

Universidad Nacional de Ingeniería
FACULTAD DE INGENIERIA
Electrica y Electronica



Diseño Del Nuevo Sistema de Redes
Electricas de Distribución Primaria y
Secundaria de la Localidad de Lagunas

TESIS

Para Optar El Título Profesional de:

Ingeniero Electricista

Presentado por:

ANGEL E. HERRERA PIMPINCOS

LIMA - PERU - 1985

INDICE GENERAL

- I. Aspectos Generales del Proyecto
 - 1.1 Generalidades
 - 1.2 Descripción del Sistema Eléctrico Existente
 - 1.3 Justificación y Alcance del Nuevo Diseño Eléctrico

- II Demanda y Oferta de la Energía Eléctrica
 - 2.1 Análisis de Demanda
 - 2.1.1 Resumen de datos geográficos - demográficos
 - 2.1.2 Demanda de potencia
 - 2.2 Análisis de Oferta
 - 2.2.1 Determinación de Energía Generada Mensual
 - 2.2.2 Determinación de Gastos Mensuales
 - 2.2.3 Determinación de Pérdidas mensuales

- III Procedimientos para el Diseño y Cálculo
 - 3.1 Cálculo Eléctrico
 - 3.1.1 Red de Distribución Primaria
 - 3.1.2 Subestaciones de Distribución
 - 3.1.3 Red de Distribución Secundaria
 - 3.1.4 Alumbrado Público
 - 3.2 Cálculo Mecánico
 - 3.2.1 Red de Distribución Primaria
 - 3.2.1.1 Conductores
 - 3.2.1.2 Postes
 - 3.2.1.3 Retenidas
 - 3.2.1.4 Cimentación
 - 3.2.2 Red de Distribución Secundaria
 - 3.2.2.1 Conductores
 - 3.2.2.2 Postes
 - 3.2.2.3 Retenidas
 - 3.2.2.4 Cimentación

IV. Especificaciones Técnicas de Suministro de Materiales

4.1 Condiciones Generales de Suministro

4.2 Características Técnicas

4.2.1 Red de Distribución Primaria

4.2.1.1 Postes, crucetas y accesorios

4.2.1.2 Conductores Eléctricos y cables de energía

4.2.1.3 Aisladores y accesorios

4.2.1.4 Sub-estaciones aéreas de distribución
Transformadores y Equipos de protección

4.2.1.5 Retenidas

4.2.2 Red de Distribución Secundaria

4.2.2.1 Postes, pastorales y accesorios de concreto

4.2.2.2 Conductores eléctricos y cables de energía

4.2.2.3 Aisladores y accesorios

4.2.2.4 Equipos de Alumbrado público

4.2.2.5 Retenidas

4.2.2.6 Materiales para acometidas domiciliarias

V. Especificaciones Técnicas para el Montaje Electromecánico

5.1 Condiciones Generales de Montaje

5.2 Características Técnicas de Montaje

5.2.1 Red de Distribución Primaria

5.2.1.1 Instalación de postes

5.2.1.2 Instalación de pastorales y equipos de Alumbrado Público

5.2.1.3 Instalación de crucetas

5.2.1.4 Instalación de aisladores y accesorios

5.2.1.5 Instalación de retenidas de anclaje

5.2.1.6 Tendido de conductor aéreo desnudo

5.2.1.7 Tendido de cable de energía subterráneo

5.2.1.8 Instalación de subestaciones aéreas

5.2.2 Red de Distribución Secundaria

5.2.2.1 Instalación de postes

5.2.2.2 Instalación de pastorales y equipos de Alumbrado Público

5.2.2.3 Instalación de portalíneas y aisladores

5.2.2.4 Instalación de retenidas

5.2.2.5 Tendido de conductor aéreo

5.2.2.6 Tendido de cable de energía subterránea

5.2.2.7 Instalación de acometidas domiciliarias

VI Metrado y Presupuesto

6.1 Suministro de Materiales

6.1.1 Red de Distribución Primaria

6.1.1.1 Postes, Crucetas y Accesorios

6.1.1.2 Aisladores y Accesorios

6.1.1.3 Conductores Eléctricos

6.1.1.4 Transformadores de Distribución

6.1.1.5 Equipos de subestaciones aéreas

6.1.1.6 Material accesorio

6.1.2 Red de Distribución Secundaria

6.1.2.1 Postes, Pastorales y Accesorios

6.1.2.2 Aisladores y Accesorios

6.1.2.3 Conductores Eléctricos

6.1.2.4 Equipo de Alumbrado público

6.1.2.5 Material Accesorio

6.1.2.6 Acometidas Domiciliarias

6.2 Montaje Electromecánico

6.2.1 Red de Distribución Primaria

6.2.1.1 Postes, Crucetas y Accesorios

6.2.1.2 Aisladores y Accesorios

6.2.1.3 Conductores Eléctricos

6.2.1.4 Equipo de Subestaciones

6.2.1.5 Material Accesorio

6.2.1.6 Equipo de protección de salida de la Central

6.2.2 Red de Distribución Secundaria

6.2.2.1 Postes, Pastorales y Accesorios

6.2.2.2 Aisladores y Accesorios

6.2.2.3 Conductores Eléctricos

6.2.2.4 Equipo de Alumbrado Público

6.2.2.5 Material Accesorio

6.2.2.6 Acometidas Domiciliarias

6.3 Desmontaje de Redes Existentes

6.4 Análisis de Precios Unitarios

6.5 Determinación de Fórmula Polinómica de Reajuste de Precios

VII Conclusiones y Recomendaciones

Planos

Anexos

Referencias Bibliográficas

I ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1. Aspectos Generales del Proyecto

1.1 Generalidades

Considerando la necesidad impostergable de efectuar la Remodelación Integral de las Redes Eléctricas de la Localidad de Lagunas: se desarrolla el presente proyecto cuyo objetivo es el diseño de un nuevo sistema de Redes Eléctricas de Distribución Primaria y Secundaria, con la finalidad de cambiar la situación deficiente de las actuales instalaciones y de esta manera satisfacer los requerimientos de energía eléctrica actual y futura.

El financiamiento del proyecto de Electrificación está a cargo - de la Corporación Departamental de Desarrollo de Loreto (CORDELOR), cuya entidad en Convenio con ELECTROPERU S.A. vienen realizando el Programa de Electrificación de Localidades Menores del Departamento de Loreto y dentro del cual está incluido la Localidad de Lagunas, por lo que la ejecución de las obras tiene asegurado su financiamiento.

La localidad de Lagunas está ubicado en el distrito del mismo nombre, Provincia de Alto Amazonas, Departamento de Loreto a 200 m. s.n.m. entre las coordenadas $5^{\circ}21'$ latitud Sur y $75^{\circ}45'$ longitud Oeste de Greenwich, en la margen derecha del rio Huallaga.

El acceso a la localidad de Lagunas, desde la localidad de Yurimaguas por vía aérea utilizando aviones pequeños ó por vía fluvial utilizando embarcaciones de todo tipo y a travez del Rio Huallaga. También tiene acceso por vía aérea desde la ciudad de Tarapoto utilizando siempre pequeños aviones de transporte.

Las viviendas son predominantemente de un piso y están construidas en porcentaje apreciable con materiales de la región.

1.2 Descripción del Sistema Eléctrico existente

Aproximadamente el 50% de la Población de la localidad de La -
gunas, comprendido en el Proyecto tienen alimentación eléctrica en es-
tado precario, con una antigüedad mayor de 8 años, el 50 % restante no
tiene servicio eléctrico.

Las instalaciones existentes se describen a continuación.

1.2.1 Generación

La localidad dispone de una potencia instalada de 220 KVA
en dos grupos electrógenos de las siguientes características.

	GRUPO 1	GRUPO 2
MARCA	LISTER - ASEA	CATERPILLAR
POTENCIA	50 KVA	170 KVA
TENSION	230 V.	240 V.
FACTOR DE POTENCIA	0.8	0.8
FRECUENCIA	60 Hz	60 Hz.
R.P.M.	1200	1200
ESTADO	REGULAR	REGULAR

Ambos grupos se encuentran paralizados y en reparación, en razón de
lo cual, actualmente la Localidad está sin servicio eléctrico.

1.2.2 Redes de Distribución

Red Primaria

- Sistema : Trifásico
- Tensión : 10 Kv.
- Postería : Madera de la región
- Crucetas : Madera
- Aisladores : Porcelana tipo Pin
- Conductor : Cobre
- Estado : Malo

La red Primaria alimenta una subestación tipo Barbotante, montado en dos postes de madera y con un transformador de 25 KVA.

Red Secundaria

Sistema	Trifásico
Tensión	230 V.
Postería	Madera de la región
Aisladores	De porcelana tipo carrrete
Conductor	Cobre, secciones 21.15, 13.3 y 8.37 mm ²
Braquete	Tubo de fierro sincado
Pantalla	Circular plana y ovalada de aluminio laminado.
Estado	Malo

El Alumbrado Público existente es a base de lámparas incandescentes. Algunas manzanas con servicio doméstico particular carecen de alumbrado público por las limitaciones de la caída de tensión.

1.3 Justificación y alcance del nuevo diseño eléctrico

Para realizar el nuevo diseño de las Redes Eléctricas de la localidad de Lagunas se tuvo que coordinar con la Regional de Operaciones de ELECTROPERU S.A., Entidad que a nivel Regional y Nacional viene normalizando los sistemas de distribución y en razón de lo cual se ha adoptado los sistemas que se describen en el presente Proyecto y que comprende el cálculo y diseño de:

- a) Red de Distribución Primaria a 10 Kv.
- b) Subestaciones de Distribución, 10/.38 - .22 Kv.
- c) Red de Distribución Secundaria, 380/220 V.

a) La Red Primaria será trifásica, aérea a la tensión de 10 Kv., irá soportada por postes de concreto armado de 12 m., con crucetas de concreto armado de 1.30 m. de longitud; el conductor será de cobre cableado, desnudo, temple semiduro; los aisladores de porcelana tipo PIN.

b) Las subestaciones de Distribución serán del tipo exterior montados en barbotantes de 2 postes de concreto armado. Los transformadores serán trifásicos.

El equipamiento previsto en el lado de 10 kV., considera seccionadores fusibles y pararrayos. Para el lado de Baja Tensión se ha diseñado Cajas de Distribución conteniendo interruptores termomagnéticos para las salidas de servicio particular y Alumbrado Público.

c) Las redes de distribución secundaria se han diseñado en base a la calificación eléctrica asignada de 800 W/lote con un factor de simultaneidad igual a 0.5 para todos los sectores. Las cargas especiales con derecho a una máxima demanda de acuerdo a lo indicado en los planos y factor de simultaneidad igual a 1.0

Con el objeto de lograr menores costos se ha diseñado la Red Secundaria a 380/220 V. , con neutro común para servicio particular y Alumbrado Público, en sistema de cinco (5) conductores.

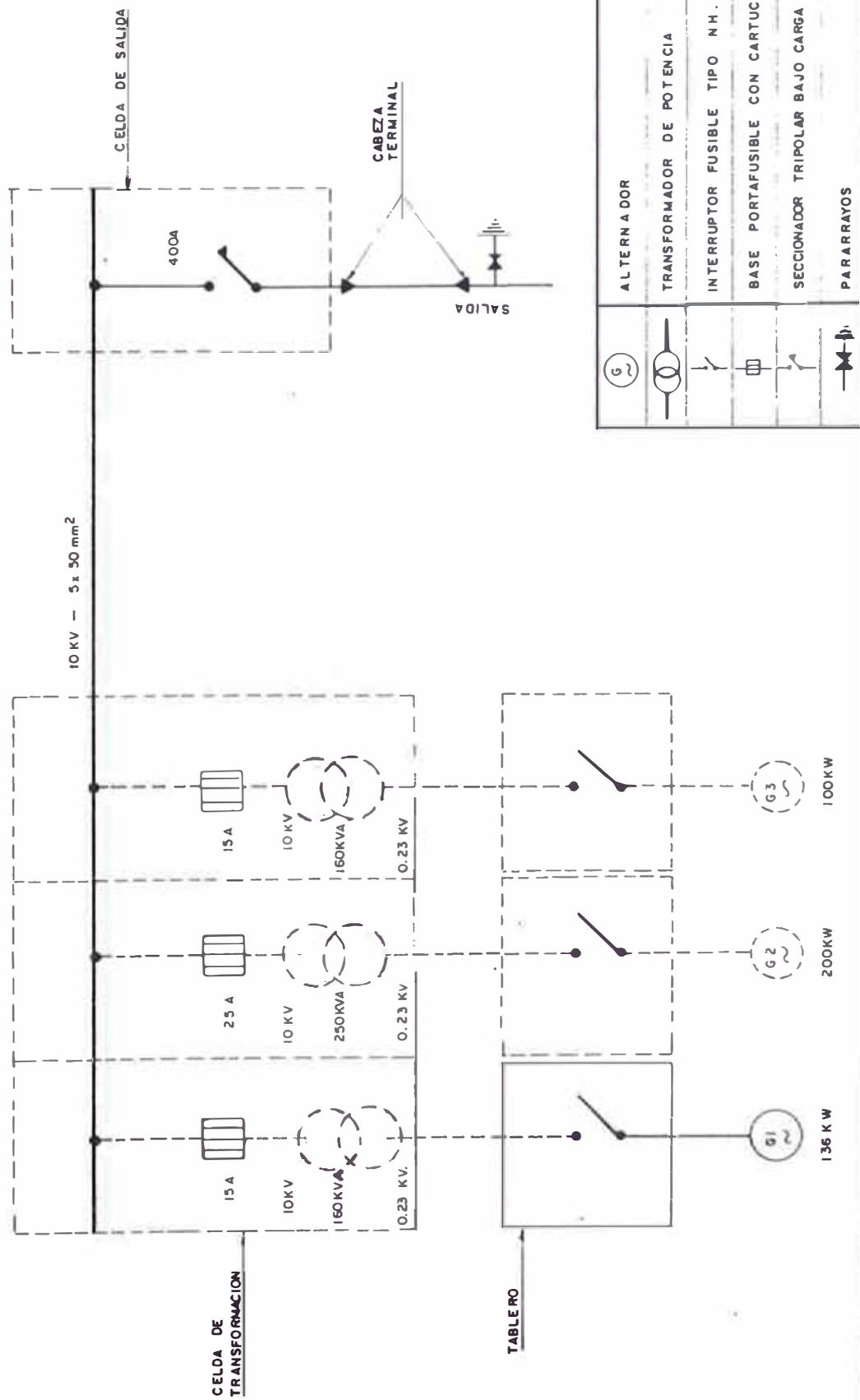
La red será en general aérea, irá soportada por postes de concreto armado de 8m. y 9m. de longitud. El conductor será de cobre electrolítico con aislamiento y los aisladores de porcelana tipo carrete.

El servicio de Alumbrado Público incluye calles, avenidas, parques y plazas dentro del área del proyecto. Para el efecto se han clasificado las vías según su utilidad e importancia asignándose de acuerdo a las Normas internacionales, al Código Nacional de Electricidad y a las Normas de Alumbrado en vigencia.

Las acometidas domiciliarias consideran la conexión de la red a la caja de medición de cada usuario. En lo posible se realizarán acometidas para cada dos usuarios a la vez.

DIAGRAMA UNIFILAR DE LA CENTRAL ELECTRICA DE LAGUNAS

011



	ALTERNADOR
	TRANSFORMADOR DE POTENCIA
	INTERRUPTOR FUSIBLE TIPO NH.
	BASE PORTAFUSIBLE CON CARTUCHO FUSIBLE
	SECCIONADOR TRIPOLAR BAJO CARGA CON BASE PORTAFUSIBLE
	PARARRAYOS

11 DEMANDA Y OFERTA DE LA ENERGIA ELECTRICA

CAPITULO 11

DEMANDA Y OFERTA DE ENERGIA ELECTRICA

2. Demanda y Oferta de Energía Eléctrica

2.1 Análisis de Demanda

2.1.1 Resumen de Datos Geográficos - Demográficos

- Coordenadas Geográficas : 5° 2' latitud Sur
: 75° 45' longitud Oeste
- Altura sobre el nivel del mar : 200 m. aproximadamente
- Temperatura media : 25°C
- Temperatura máxima media : 30°C
- Actividades de la Población : Agricultura, Pesca, extracción de madera, comercio etc.
- Población : 4,250 habitantes
- Número de familias : 830 familias
- Taza de crecimiento poblacional : 3.2 %

2.1.2 Demanda de Potencia

Demanda Inicial

Para la estimación de la demanda inicial se ha dividido ésta en los sectores doméstico, cargas especiales y alumbrado público. Debido a que el servicio eléctrico en la localidad ha sido muy restringido y en vista que ha estado administrado por el Consejo en algunos casos y por un Comité de Electrificación en otros; no existen estadísticas aprovechables de la demanda, razón por la que se han utilizado datos de encuestas en unos casos y en otros se han hecho estimados por referencias con otras localidades similares.

A continuación se detalla el procedimiento seguido

a) Sector Doméstico

Se ha hecho encuestas a un 70 % de la totalidad de los consumidores haciendo luego la proyección en forma proporcional al 100 % que en este caso representan 830 viviendas, como se indica en el plano de lotización respectivo.

Para el estimado de la demanda se ha considerado el número de habitantes por vivienda y las necesidades de artefactos electrodomésticos manifestado por los encuestadores, en algunos casos se ha considerado artefactos que podrían adquirir en un futuro muy próximo. En el estimado de carga instalada por alumbrado interior se ha considerado en cada habitación una lámpara de 50 W.

A continuación se muestran los resultados de la encuesta y la carga total instalada que se prevee inicialmente.

En Artefactos Electrodomésticos

A R T E F A C T O	Carga/Artef. (WATTS)	Cantidad Artefactos	Carga Total (kW)
Radios y Tocabiscos	50	600	30.0
Licadoras	250	180	45.0
Ventiladores	250	220	55.0
Planchas	1,000	330	330.0
Refrigeradoras	250	80	20.0
Usos especiales	1,500	20	30.0
Total			510.0

En el Alumbrado Interior

Hab / Viv.	Carga / Vivienda (Waats)	Viviendas	Carga Total (kW.)
1	50	65	3.25
2	100	265	26.50
3	150	253	37.95
4	200	118.	23.60
5	250	71	17.75
6	300	58	17.40
T O T A L		830	126.45

Potencia Instalada Total = 510.0 + 126.45 = 636.45 kW.

Potencia instalada por usuario = $\frac{636.45}{830}$ = 766.8 kW.

Cálculo de Factor de Demanda y Factor de Simultaneidad

Para el cálculo consideramos los siguientes datos obtenidos en la localidad de Lagunas

- No. de Abonados existentes = 370 (A pensión fija)

- Máxima demanda registrada = 125 kW. (Lectura del 25.10.82)

Efectuado las mediciones respectivas durante el desarrollo de las encuestas se ha obtenido la máxima demanda individual de los usuarios existentes (370 usuarios), en consecuencia se tiene como dato la suma de las demandas máximas individuales. Osea :

$$M_{Di} = 182 \text{ kW.}$$

Luego el factor de demanda será:

$$f_d = \frac{M_{Di}}{P \ I} = \frac{182 \text{ kW.}}{766.8 \times 370} = 0.64$$

$$f_d = 0.64$$

Por otro lado, para el factor de simultaneidad se obtiene:

$$f.s = \frac{\text{Máxima demanda combinada}}{\text{Suma de demandas máximas individuales}} = \frac{MDC}{M_{Di}}$$

$$f.s = \frac{125 \text{ kW.}}{182 \text{ kW.}} = 0.69$$

$$f.s = 0.69$$

Dado que este factor de simultaneidad comprende solamente a 370 usuarios; para la totalidad de los usuarios considerados en el presente proyecto se asume :

$$f.s = 0.60$$

Considerando el f.d. = 0.64 para el sector doméstico tendremos que la máxima demanda no diversificada por usuario es:

$$MD = \frac{PI \times f.d}{830} = \frac{636.45 \times 0.64}{830} = 491 \text{ w.}$$

Con el factor de simultaneidad de 0.6 entre usuarios y un coeficiente de electrificación de 0.80 en el año en que se ponga en servicio las redes, la máxima demanda total será :

$$MDT = 491 \times 0.6 \times 830 \times 0.80 = 195.61 \text{ kW.}$$

$$MDT = 195.61 \text{ kW.}$$

De acuerdo con los resultados obtenidos, para efectos de los cálculos en el diseño de las redes eléctricas se ha asumido la calificación eléctrica de 800 w/lote con factor de simultaneidad de 0.6

b) Sector Cargas Especiales

- Concejo Municipal	:	3.0 kW.
- Hotel	:	5.0 kW.
- Establecimiento comercial	:	2.5 kW.
- Farmacia	:	4.0 kW.
- Puesto de G.C.	:	6.0 kW.
- Establecimiento comercial	:	6.0 kW.
- Almacén ECASA	:	2.0 kW.
- Escuelas (3)	:	6.0 kW.
- Jardín (2)	:	4.0 kW.
- Iglesia	:	3.0 kW.
- Establecimiento comercial (4)	:	8.5 kW.
- Escuelas (2)	:	10.0 kW.
- Centro de Salud	:	5.0 kW.
- Cementerio	:	2.0 kW.

- Establecimiento comercial (.6)	:	12.0 kW.
- Molino	:	5.0 kW.
- Colegio	:	2.0 kW.
- Grifo	:	5.0 kW.
Hotel	:	7.0 kW.
		<hr/>
Total		94.0 kW.

La máxima demanda de las cargas especiales indicadas son las que - se han asignado con proyección hasta 20 años que es el tiempo de duración del presente proyecto.

Por lo tanto la demanda inicial en el año en que se ponga en servicio las redes se asumirá aproximadamente igual al 50 % del proyectado. Dado que no existe uniformidad en el consumo de energía de las cargas especiales, se ha considerado un factor de simultaneidad entre cargas especiales de 0.7, por lo que la máxima demanda total de este sector resulta:

$$M.D.T. = 94 \times 0.50 \times 0.7 = 32.90 \text{ kW.}$$

c) Alumbrado Público

Para el servicio de alumbrado público de calles y parques se ha considerado:

800 lámparas de vapor de mercurio de 80 w. (90 w. considerando consumo de reactancia y condensador)	:	72.0 kW.
260 lámparas de vapor de mercurio de 125 w. (140 w. considerando consumo de reactancia y condensador)	:	36.4 kW.
12 lámparas de vapor de mercurio de 250 w. (270 w. considerando consumo de reactancia y condensador)	:	3.24 kW.
		<hr/>
		111.64 kW.

En resumen la máxima demanda no coincidente de todos los sectores considerados resulta;

- Doméstico	:	195.61 kW.
- Cargas especiales	:	32.90 kW.
- Alumbrado público	:	111.64 kW.
		<hr/>
Total		340.15 kW.

Demanda Futura

Para efectos del cálculo de la demanda proyectada se utiliza la siguiente fórmula:

$$Pf = Pi (1 + r)^t$$

Donde:

Pf = Potencia final (proyectada)

Pi = Potencia inicial

r = Tasa de crecimiento

t = Período de vida del proyecto

Para nuestro caso se ha considerado:

r = Tasa de crecimiento poblacional = 3.2 %

t = 20 años

Asumiendo una pérdida inicial del orden del 4.0 % se obtiene como potencia inicial 353.80 kW.

En consecuencia:

$$Pf = 353.80 (1 + 0.032)^{20}$$

$$Pf = 664.28 \text{ kW.}$$

La máxima demanda proyectada será 664.28 kW.

2.2 Análisis de Oferta

2.2.1 Determinación de la Energía Generada Mensual

Se han derivado fórmulas en función de la población con los cuales se determina la energía generada mensualmente, considerando que en el programa de "Generación Térmica de Centros poblados -

aislados" que viene desarrollando Electroperú S.A., se ha previsto la asignación inicial a la Localidad de Lagunas de dos grupos electrógenos estacionarios, uno de 100 Kw. y otro de 200 Kw. que serán instalados paralelamente a la ejecución de las obras de Redes de Distribución Primaria y Secundaria.

Las premisas y parámetros utilizados en el desarrollo de esta evaluación han sido definidos en base a la experiencia y datos estadísticos de localidades con comportamiento similar a la considerada; y son las siguientes:

- 6 horas de operación diaria de 18.00 horas a 24.00 horas
- 5 habitantes por vivienda
- 80 % de viviendas electrificadas en el primer año de operación
- Demanda máxima diversificada por usuario igual a 300 W.
- Carga especial 15 % de la carga doméstica
- Para el alumbrado público se asume 16 postes por manzana y 250 m² por vivienda
- Pérdidas y consumo propio igual al 10 % del consumo global neto

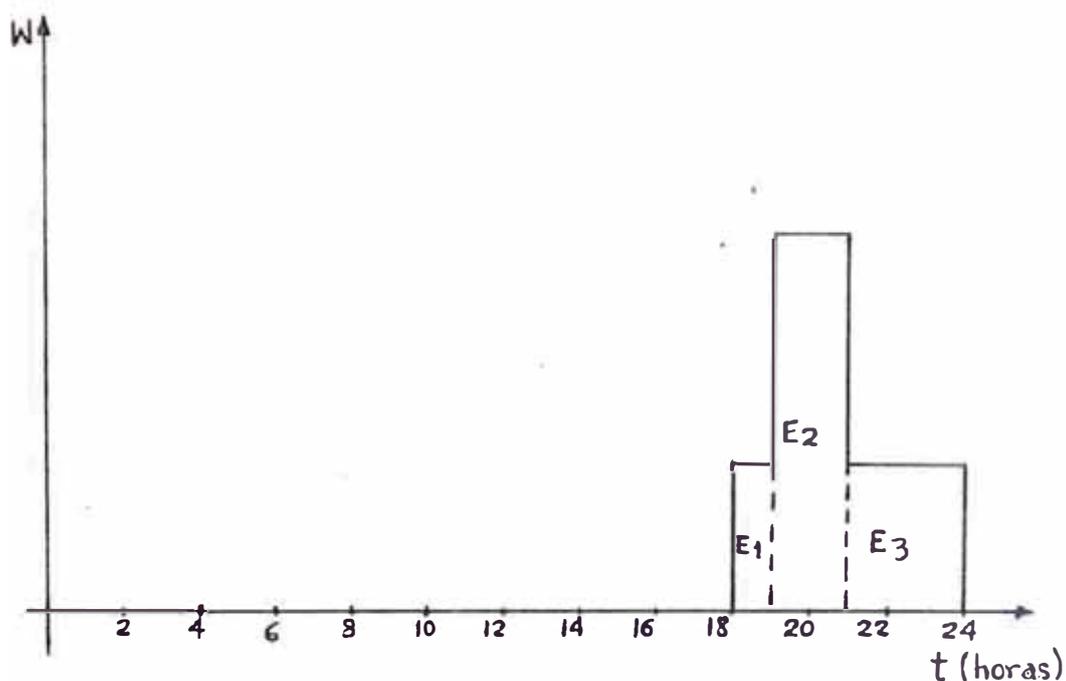


DIAGRAMA DE CARGA DIARIO TÍPICO

$$E = E1 + E2 + E3$$

$$E1 = (0.2 MDT + AP) \times t$$

Donde:

$$MDT = MD \text{ dom.} - \text{esp.} + AP$$

$$MD \text{ dom-esp} = \frac{Pob}{a} \times b \times c \times d$$

Donde:

$$a = \text{No. de habitantes por vivienda} = 5$$

$$b = \text{Máxima demanda por vivienda} = 300 \text{ W.}$$

$$c = \text{Coeficiente de electrificación} = 0.80$$

$$d = \text{Factor de inclusión de cargas especiales (15 \% de carga doméstica)} = 1.15$$

Pob= No. de habitantes de la localidad

$$MD \text{ dom} - \text{esp.} = \frac{Pob}{5} \times 0.3 \times 0.8 \times 1.15 = 0.055 \text{ Pob.}$$

$$MD \text{ dom} - \text{esp.} = 0.055 \text{ Pob.}$$

$$AP = \frac{Pob}{a} \times \frac{f}{j} \times g \times h$$

Donde :

$$f = \text{Area del lote} = 250 \text{ m}^2$$

$$j = \text{Area de una manzana} = 10,000 \text{ m}^2$$

$$g = \text{No. de postes de A.P. por manzana} = 16$$

$$h = \text{Potencia de la lámpara} = 80 \text{ W.}$$

$$AP = 0.0064 \text{ pob.}$$

Luego :

$$E1 = [0.2 (0.055 \text{ Pob} + 0.0064 \text{ Pob}) + 0.0064 \text{ Pob}] \times t$$

$$E1 = (0.0123 \text{ Pob} + 0.0064 \text{ Pob}) \times t$$

Para $t = 1$ (del diagrama de carga)

$$E1 = 0.0187 \text{ Pob.}$$

$$E2 = MDT \times t$$

$$E2 = 0.0614 \text{ Pob} \times t$$

Para $t = 2$ (del diagrama de carga)

$$E2 = 0.123 \text{ Pob.}$$

$$E3 = (0.2 MDT + AP) \times t$$

Para $t = 3$ (del diagrama de carga)

$$E3 = 0.0561 \text{ Pob.}$$

Luego:

$$E = \text{Pob} (0.0187 + 0.123 + 0.0561)$$

$$E = 0.1978 \text{ Pob} (\text{Kwh/dia})$$

$$E = 5934 \text{ Pob} (\text{Kwh/mes})$$

Considerando un 10 % de pérdidas y consumo propio

$$E = 6.5274 \text{ Pob} (\text{Kwh/mes})$$

2.2.2 Determinación de Gastos Mensuales

Se ha tratado que esta evaluación sea lo más exacta y completa posible, por tal motivo se ha considerado todos los costos que inciden en la operación de un servicio eléctrico, así como su depreciación.

Las premisas adoptadas se resumen a continuación.

a. Combustible

Se considera un rendimiento de 10 Kwh/galón y un precio de 1. US \$/galón

b. Lubricantes

Se considera un rendimiento de 2,000 Kwh/galón y un precio de 10 US \$/galón de aceite.

c. Mantenimiento del grupo

Se considera un 3 % anual del costo del grupo puesto en el

lugar de operación.

d. Mantenimiento de Redes

Equivalente al 2.0 % del costo de las redes, las mismas que se asume a razón de 950,000 / usuario/ año

e. Depreciación del Grupo

Se asume una depreciación lineal durante el período de vida útil, la cual se estima en 30,000 horas

f. Depreciación de Obras Civiles

Se considera una depreciación lineal durante la vida útil, la cual se estima en 40 años, el costo de este se considera en 25'000,000.00

g. Depreciación de las Redes

Se considera una depreciación lineal durante el período de vida útil, la misma que se estima en 20 años.

h. Personal

Para operación de los grupos se considera un operador con un haber básico de 170 US \$ / mes y dos auxiliares con un básico de 120 US \$ / mes

A continuación se muestra el procedimiento empleado para determinar los gastos totales que origina la administración de este servicio.

a. Gastos de Combustible

$$N = \frac{E}{R} ; \quad G1 = N \times P$$

Donde :

N = Número de galones/mes

E = Energía mensual generada

R = Rendimiento del grupo

G1 = Gastos de combustible

P = Precio de 1 galón de combustible = 1 US \$ /galón

Luego:

$$N = \frac{6.5274 \text{ Pob (Kwh/mes)}}{10 \text{ (Kwh/gal)}} = 0.65274 \text{ Pob (gal/mes)}$$

$$G1 = 0.65274 \text{ Pob (US \$ /mes)}$$

b. Gastos de Lubricantes

$$G2 = \frac{E}{R1} \times P1$$

Donde:

G2 = Gasto en lubricante/mes

E = Energía generada/mes

R1 = Energía producida por galón de lubricantes
= 2,000 Kwh/galón

P1 = Precio de galón de lubricante = 10 US \$

Luego:

$$G2 = 0.03264 \text{ Pob US \$/mes}$$

c. Gastos por Mantenimiento del Grupo

Se ha estimado en un 3 % anual del costo del grupo en el lugar de operación,

$$G3 = \text{US \$ } 60,228 \times \frac{0.03}{12 \text{ meses}}$$

$$G3 = 150.57 \text{ (US \$/mes)}$$

d. Gastos de Mantenimiento de las Redes

Se ha considerado el 2 % del costo de las redes

$$G4 = U \times B \times \frac{0.02}{12} \times \frac{1}{2,500 \text{ soles/dolar}}$$

Donde:

U = No. de usuarios

B = Costo promedio por usuario = S/. 950,000.00

Luego:

$$G4 = \frac{\text{Pob}}{5} \times 950,000 \times \frac{0.02}{12} \times \frac{1}{2,500}$$

$$G4 = 0.127 \text{ Pob (US\$/mes)}$$

e. Depreciación del Grupo

Se ha considerado una vida útil de 30,000 horas de servicio -
lo cual significa 14 años de operación a razón de 6 horas /día

$$G5 = \frac{\text{Costo de Grupos}}{14 \text{ años} \times 12 \text{ meses/año}}$$

$$G5 = \frac{60,228 \text{ (US\$)}}{14 \times 12 \text{ (Mes)}}$$

$$G5 = 358.86 \text{ (US\$/mes)}$$

f. Depreciación de las Obras Civiles

Se ha considerado una vida útil de 40 años y un costo para es-
tas de \$ 25'000,000.=

$$G6 = \frac{\text{Costo Obras Civiles}}{40 \text{ años} \times 12 \text{ meses/año}}$$

$$G6 = \frac{\$ 25'000,000}{40 \times 12 \times 2500}$$

$$G6 = 20.83 \text{ (US\$/ mes)}$$

g. Depreciación de las Redes

Se ha considerado una vida útil de 20 años

$$G7 = \frac{\text{Costo de Redes}}{20 \text{ años} \times 12 \text{ meses/año}}$$

$$G7 = \frac{U \times B}{20 \times 12} = \frac{\text{Pob} \times 950,000}{5 \times 2,500} \times \frac{1}{20 \times 12}$$

$$G7 = 0.317 \text{ Pob (US\$/mes)}$$

h. Gastos de Personal

Un operador : 170 US\$/mes

Dos auxiliares : 240 US\$/mes

Total 410 US\$/mes

$$G8 = 410 \text{ (US \$/mes)}$$

Luego :

$$GT = G1 + G2 + G3 + G4 + G5 + G6 + G7 + G8$$

$$GT = 1.1294 \text{ Pob} + 940.26 \text{ (US \$/mes)}$$

El costo del KWh generaco será :

$$C = \frac{GT}{E} = \frac{1.1294 \text{ Pob} + 940.26}{6.5274 \text{ Pob}}$$

$$C = 0.1730 + \frac{144.05}{\text{Pob}} \text{ (US \$/Kwh)}$$

2.2.3 Determinación de Pérdidas Mensuales

Facturación Mensual

Se asume que el 90% de la producción se factura.

Asimismo se considera una tarifa promedio de \$ 70.0 por Kwh y una tasa de cambio de 2,500 soles por US \$

Pérdidas Mensuales

Conocidos los gastos y la facturación mensual, así como la puesta en operación de los grupos y redes, lo cual debe ocurrir paralelamente, se determinan las pérdidas mensuales por este servicio.

Los gastos mensuales serán:

$$G = E \times C = 6.5274 \text{ Pob} \times \left(0.1730 + \frac{144.05}{\text{Pob}} \right) \text{ (US \$/mes)}$$

$$G = 1.1294 \text{ Pob} + 940.26 \text{ (US \$/mes)}$$

La facturación mensual será:

$$F = \frac{E \times 0.90 \times 70.0}{2,500} \text{ (US \$/mes)}$$

$$F = \frac{6.5274 \text{ Pob} \times 0.90 \times 70}{2,500} = 0.1645 \text{ Pob (US \$/mes)}$$

Luego::

Las pérdidas mensuales serán:

$$P = G - F = 1.1294 P_{ob} + 940.26 - 0.1645 P_{ob}$$

$$P = 0.9649 P_{ob} + 940.26 \text{ (US$/mes)}$$

Balance entre Demanda y Oferta

Se compara la demanda proyectada y la oferta actual a fin de determinar los deficit o superavit año a año en lo referente a la generación.

En el gráfico No. 2.01 se muestra la curva de máxima demanda proyectada, y la forma como se implementará la oferta, asignando los grupos electrógenos necesarios.

En este gráfico se observa que con la oferta actual (420 Kw. efectivos) se satisfecerá la demanda hasta el año 4, después del cual se deberá adicionar un grupo electrógeno más de 200 Kw., con lo cual la demanda será cubierta hasta el año 15; después de esto será necesario asignar un grupo más de 200 Kw. con lo cual se cubrirá la demanda proyectada para el año 20.

Otra alternativa sería que a partir del año 4 se implemente un nuevo grupo de 500 Kw., con lo cual se cubriría la demanda ampliamente, inclusive hasta después del año 20.

PROYECCION DE MAXIMA DEMANDA-IMPLEMENTACION DE OFERTA

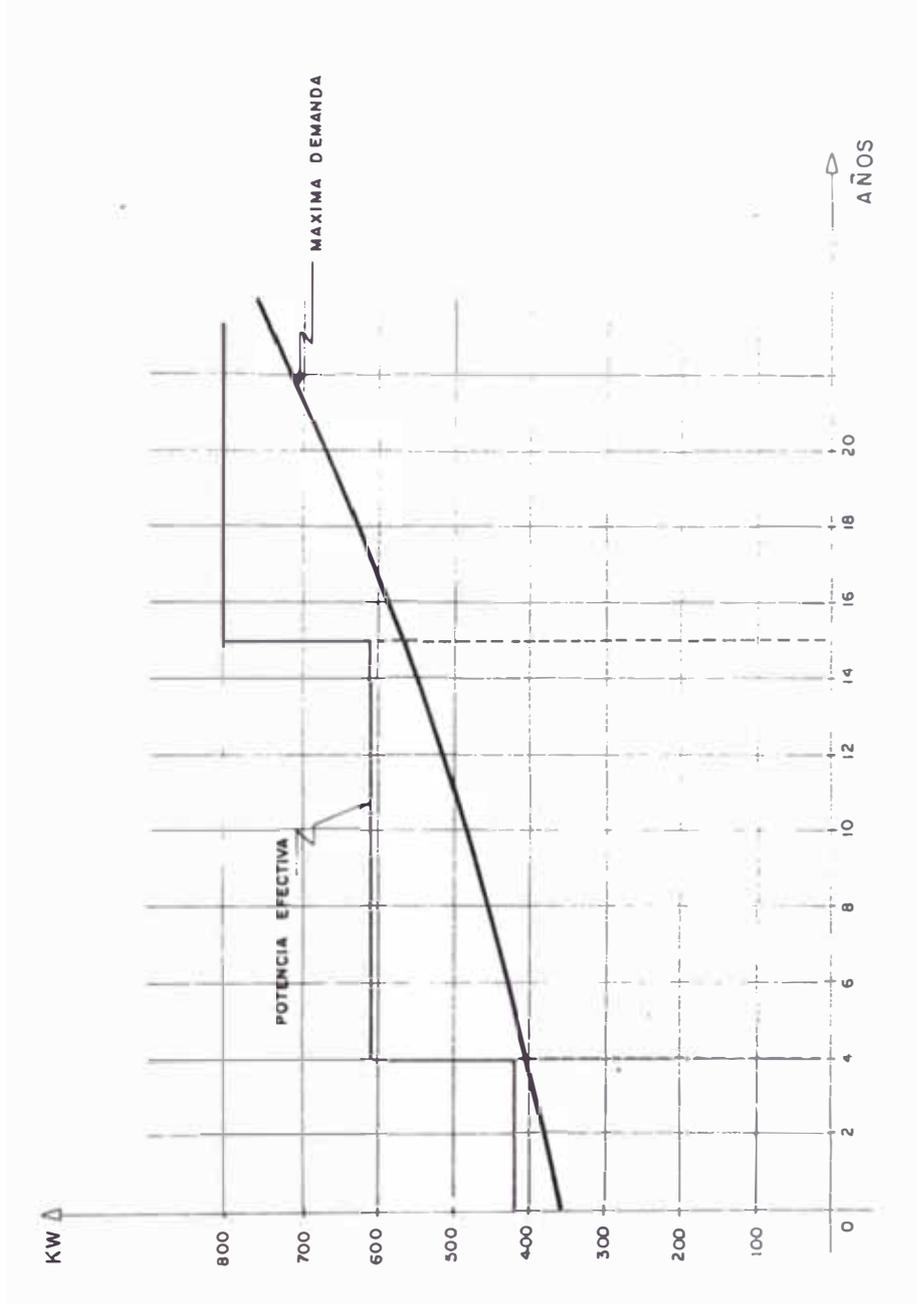


GRAFICO N° 2.01

III PROCEDIMIENTOS PARA EL DISEÑO Y CÁLCULO

CAPITULO III

PROCEDIMIENTOS PARA EL DISEÑO Y CALCULO

Generalidades

En este capítulo se presenta la metodología de los cálculos electro mecánicos de las redes eléctricas. La metodología aplicada a este caso específico se ha desarrollado en forma generalizada y el diseño se ha hecho buscando la optimización técnico económico.

En el diseño luego de efectuado la selección del sistema y materiales básicos, los cuales corresponden a resultados de estudios Técnico-Económico de amplio rango, se efectúa el adecuado dimensionado de los diversos componentes del sistema. Para ello existen varios métodos. El más común es el método de tanteos, en el cual se ha asumido ciertas condiciones de trabajo, se verifica el cumplimiento de los mínimos requerimientos determinados por normas preestablecidas.

La metodología se plantea de manera que, no solamente sea aplicable al caso específico de las redes objeto de este proyecto, sino que se puedan aplicar al diseño de otras redes en general..

Los resultados de los cálculos eléctricos, por depender estos fundamentalmente de los niveles de demanda, son resultados que conciernen - específicamente a las redes eléctricas de la Localidad de Lagunas.

Los resultados de los cálculos mecánicos, al haberse propendido a la máxima utilización de las características resistivas de los materiales podrían ser aplicables a otras redes para localidades de características climatológicas similares a Lagunas

Es preciso aclarar que los resultados aquí obtenidos, por razones - de normalización de los materiales o por no disponerse en el mercado-

ENTIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
DIRECCION DE INGENIERIA
1971

local de amplias gamas de material normalizado, no concuerden exactamente con lo indicado en los planos. Por lo tanto, los resultados de los cálculos deberán considerarse como valores referenciales y valores limitativos pero que satisfacen los mínimos requerimientos establecidos por el Código Nacional de Electricidad del Perú.

3.1 Cálculos Eléctricos

3.1.1 Red de Distribución Primaria

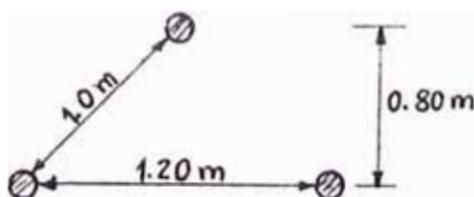
La consideración fundamental para los cálculos es que en el último año de vida útil asignada a la red, ésta aún cumpla con los mínimos requerimientos establecidos por las normas pertinentes.

Se ha considerado que las cargas unitarias la constituyen las sub-estaciones, las cuales se encuentran esparcidas uniformemente de acuerdo al área óptima respectiva. A continuación se muestra los cálculos, teniendo en cuenta las condiciones limitativas establecidas por el Código Nacional de Electricidad.

Información Básica

Tensión de Red	10 kV.
Altura sobre el nivel del mar	200 m.
Frecuencia	60 Hz.
Factor de potencia en atraso	0.9
Temas	1
Material de los conductores	Cobre
Calibre	No. 6 AWG
Sección	13.3 mm ²
Diámetro exterior	4.67 mm.
Resistencia a cc. a 20°C	1.37 ohm/km.

La configuración de la tema utilizada es la siguiente:



Donde:

D_m = Distancia media geométrica

$$D_m = \sqrt[3]{1.20 \times 1.00 \times 1.00} = 1.063 \text{ m.}$$

$$D_m = 1.063 \text{ m.}$$

Cálculo de la Reactancia

$$= 0.173646 \times \text{Log.} \left(\frac{2 \times D_m}{K' d} \right)$$

Donde:

K' = 0.726 (Constante para el conductor de 7 hilos)

d = Diámetro del conductor

S E C C I O N	X_L
13.3	0.4857 ohm / km

Cálculo de la resistencia para 50°C

$$r_{50} = r_{20} \times [1 + kr (t - 20)]$$

Donde:

$$Kr = 0.00382$$

r_{50} = Resistencia a 50°C

r_{20} = Resistencia a 20°C

S E C C I O N	r_{50}
13.3	1.5270 ohm / km

Cálculo de la caída de tensión

Empleando la fórmula siguiente:

$$\% \Delta V = \frac{\sum P \times L (r \cos \phi + X_L \text{ sen } \phi)}{10 V^2}$$

Donde:

P : Suma de potencia en KVA.

L : Longitud en Km.

V : Tensión en kV.

r; X_L : Resistencia y reactancia en ohm/km.

Considerando:

$$K = \frac{(r \cos \phi + X_L \text{ sen } \phi)}{10 V^2}$$

Se obtiene :

S E C C I O N	K
13 . 3	1.5860 x 10 ⁻³

En consecuencia tendremos

$$\% \Delta V = \sum P \times L \times K$$

Con esta fórmula calcularemos la caída de tensión para la figura mostrada en el diagrama de distribución de cargas. Estos valores - de caída de tensión se hallan tabulados en los cuadros respectivos.

3.1.2 Subestaciones de Distribución

Esta sección versa sobre la determinación de la capacidad óptima de cada subestación y su rango de servicio. El análisis se ha efectuado de acuerdo a las características de las demandas por - usuario que constituyen las cargas distribuidas de todos los sectores considerados en el Proyecto y con el siguiente procedimiento:

a) Se ha establecido la máxima demanda final por subestación en función del número de usuarios; el término "final" se refiere a la demanda al veinteavo año de vida útil de la red.

b) En la evaluación de pérdidas en transformación se ha considerado que la potencia instalada en subestaciones (de servicio público y particular) se incrementará de acuerdo a la evolución de la máxima demanda, se ha considerado así mismo pérdidas nominales de 3% en el cobre y de 1% en el fierro en todos los transformadores:

c) En conclusión, del estudio se desprende que la capacidad y rango económico de las subestaciones son:

- Zona Céntrica	:	160 KVA.
- Zona Periférica	:	80 KVA.

En el gráfico No. 3.01 se muestra la evolución de la demanda en las subestaciones óptimas.

Para el Proyecto no se ha considerado el equipamiento de las subestaciones por etapas con la finalidad de minimizar los costos promedio totales (a expensas de incrementar los costos iniciales)

El cálculo de las subestaciones para el servicio particular y alumbrado público se ha realizado de la siguiente manera:

Subestación No. 1

Alimentador 1	:	40.51 Amp.	
Servicio particular			24.0 kW.
Alumbrado Público			
(3 lámparas de 80 W.			
15 lámparas de 125 W.)			<u>2.37 kW.</u>
			26.37 kW.
Alimentador No. 2	:	34.02 Amp.	
Servicio particular			20.15 kW.
Alumbrado público			
(23 lámparas de 80 W.			
18 lámparas de 125 W.)			<u>4.59 kW.</u>
			24.74 kW.
Carga total	:	51.11 kW.	
f.s. alimentadores	=	0.87	

$$\begin{aligned} \text{Máxima demanda} &= 0.87 \times 51.11 = 44.47 \text{ kW.} \\ \text{Pèrdidas (10\%)} &= \underline{4.45 \text{ kW.}} \\ &48.92 \text{ kW.} \end{aligned}$$

$$\text{Cos } \phi = 0.9$$

$$\text{Potencia} = \frac{48.92}{0.9} = 54.36 \text{ KVA.}$$

Con la finalidad de garantizar un servicio eficiente durante el período de duración del Proyecto se determina que el Transformador de la S.E. No. 1 será de 80 KVA.

Siguiendo el mismo procedimiento y a fin de uniformizar los niveles de potencia de los transformadores de las demás subestaciones, se ha asumido las siguientes capacidades:

Transformador de la S.E. No. 1	: 80 KVA
Transformador de la S.E. No. 2	: 160 KVA
Transformador de la S.E. No. 3	: 160 KVA
Transformador de la S.E. No. 4	: 80 KVA.
Transformador de la S.E. No. 5	: 160 KVA.
Transformador de la S.E. No. 6	: 80 KVA
Transformador de la S.E. No. 7	: 80 KVA

3.1.3 Red de Distribución Secundaria

Las redes de servicio particular se han calculado para una demanda de 800W/lote, con factor de simultaneidad igual a 0.6

Para el efecto se ha graficado los esquemas de distribución de cargas para todas las subestaciones, que se muestran en el plano respectivo.

La caída de tensión esta calculado por la fórmula:

$$\Delta V = K \times l \times \Sigma I$$

Donde :

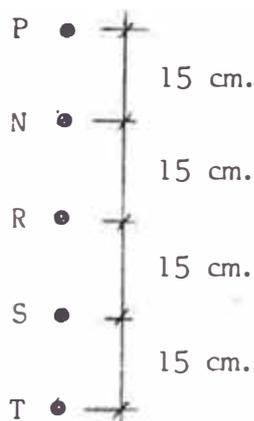
ΔV = Caída de tensión (que figura en las hojas de cálculo) en voltios

$$K = \sqrt{3} (r \cos \phi + X \sin \phi) \text{ ohm/m}$$

l = Longitud del conductor recorrido por la corriente

ΣI = Suma de corrientes que circulan por el conductor

Para la siguiente configuración tenemos:



P = Es el conductor piloto del alumbrado Público y puede ser cualquiera de las fases (R, S ó T)

De acuerdo a la disposición mostrada y considerando el efecto que produce las variaciones del conductor P. Se obtiene;

$$DMG = 247.90 \text{ mm.}$$

Para un $\text{Cos } \emptyset = 0.9$ y haciendo los reemplazos se obtiene lo siguiente:

SECCION DEL CONDUCTOR	K (ohm/m)
33.63 mm ²	1.224 x 10 ⁻³
21.15 mm ²	1.799 x 10 ⁻³
13.30 mm ²	2.716 x 10 ⁻³
8.37 mm ²	4.104 x 10 ⁻³

En los cuadros del anexo No. 01 se indican los resultados de los cálculos de la sección y caídas de tensión para cada uno de los tramos y ramales de los circuitos de distribución secundaria. Cabe anotar que las secciones así obtenidas son aquellas cuyas corrientes nominales son superiores a las corrientes de máxima demanda y tienen la capacidad suficiente para la incorporación de futuras cargas, como consecuencia de la aparición de nuevos lotes no considerados en el plano de lotización

3.1.4 Alumbrado público

Se ha considerado un conductor de línea y retorno por el neutro del sistema 380/220 voltios. En consecuencia en los circuitos de distribución secundaria trifásica, donde se asume que la carga es ba

lanceada y la corriente de neutro nula, el circuito de alumbrado público constituye un sistema monofásico independiente. Dicha conclusión no es particularmente cierta para los sistemas delta abierto 380/220 voltios, en los cuales el neutro en condiciones normales no tiene corriente nula.

Para el alumbrado público se ha considerado un factor de simultaneidad igual a 1.0

El cálculo de alumbrado de vías públicas consiste en la determinación del equipo del alumbrado que sea óptima, técnica y económicamente para los niveles de iluminación media considerados y bajo las condiciones de espaciamiento de los puntos de iluminación impuesto por el espaciamiento de los postes de red secundaria establecidos.

La zonificación de los niveles de iluminación del área que abarca el proyecto, se han efectuado de acuerdo a las características del lugar y en concordancia con lo establecido por el Código Nacional de Electricidad del Perú.

El método del cálculo seguido ha sido aquello que considera el factor de utilización. En consecuencia se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$\varnothing = \left(\frac{\lambda E_m}{f_c} \right) \frac{W}{f_u}$$

Donde:

\varnothing = Flujo luminoso por punto de iluminación (ó por lámpara) en lumens.

λ = Espaciamiento entre puntos de iluminación, en metros.

E_m = Nivel medio de iluminación en lux

W = Ancho de la calzada en metros

F_c = Factor de conservación en por unidad

F_u = Factor de utilización, función de (W) en por unidad.

En el gráfico No. 3.02 muestra las curvas de utilización para las luminarias HR-500 MM, los cuales permiten la determinación del factor de utilización en concordancia con el ancho de la calzada, altura y ángulo de montaje de la luminaria.

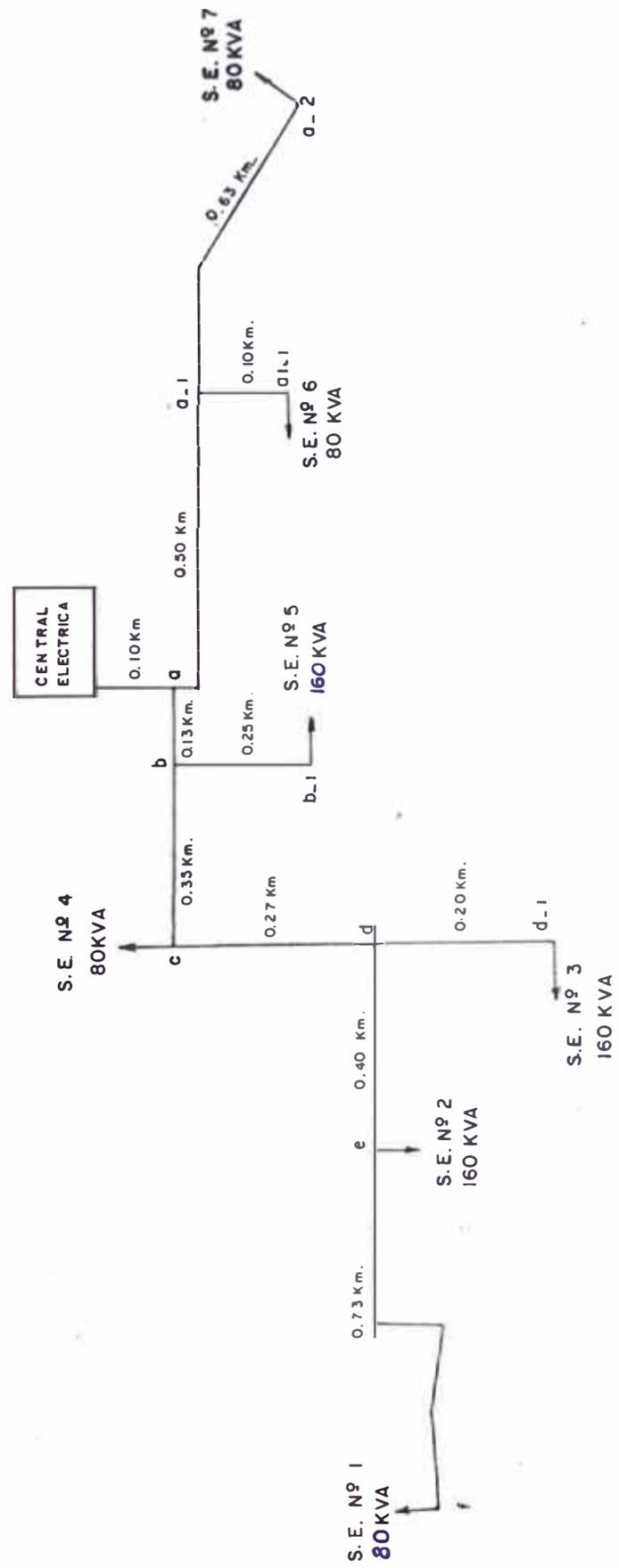
En el gráfico No. 3.03 se ha indicado las curvas del flujo luminoso mínimo (\emptyset) por punto de iluminación, para 2, 5 y 10 lux de iluminación media (E_m) y para 30 y 40 mts. de espaciamiento, en función del ancho de la calzada (W). En el mismo gráfico se muestran los flujos luminosos correspondientes a tres tipos de lámparas (uno por punto de iluminación). Los niveles de iluminación media y las correspondientes y apropiadas lámparas se indican en las dos primeras columnas de la Tabla No. 3.01

La mencionada Tabla No. 3.01 muestra el estudio comparativo de costos entre las lámparas de incandescencia, luz mixta y vapor de mercurio.

Los costos anuales se han determinado en base a las horas de vida útil de la lámpara. Se ha considerado el tiempo de vida útil de los accesorios para las lámparas de vapor de mercurio en 50% del asignado a la red. Asimismo se ha considerado seis horas de operación diaria y el costo de energía 20 soles por KW/h. Se observa que para los tres niveles de iluminación considerados, las lámparas de vapor de mercurio resultan siempre más económicas.

El gráfico No. 3.04 muestra los niveles de iluminación media, que proporcionan las mencionadas lámparas de vapor de mercurio, para diferentes anchos de calzada. En el mismo gráfico se muestra la regularidad de iluminación, definido como la relación entre la iluminación en el punto más desfavorable y la iluminación media. Este último cálculo se ha efectuado contando con las curvas isolux generalizadas, las cuales se muestran en el gráfico No. 3.05. Notese que del factor de regularidad mostrado en el gráfico 3.04 para anchos de calzada mayores de 10 metros es recomendable el uso de puntos de iluminación a ambos lados de la calzada o con pastorales dobles en las bermas centrales, de manera que el factor de regularidad no sea menor que el 20%

DIAGRAMA DE DISTRIBUCION DE CARGAS : RED PRIMARIA



CUADRO DE CAIDA DE TENSION : RED PRIMARIA													
PUNTO	a	a - l	al-l	a - 2	b	b - l	c	d	d - l	e	f		
P	KVA	-	80	80	-	160	80	-	160	160	80		
ΣP	KVA	800	80	80	640	160	480	400	160	240	80		
L	Km	0.10	0.10	0.63	0.13	0.25	0.35	0.27	0.20	0.40	0.73		
ΣPxL	KVAxm	80	8	50.4	83.2	40	168	108	32	96	58.4		
S	mm ²	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3		
% ΔV	V	0.13	0.01	0.08	0.13	0.06	0.27	0.17	0.05	0.15	0.09		
$\Sigma \% \Delta V$	V	0.13	0.27	0.34	0.26	0.32	0.53	0.70	0.75	0.85	0.94		

3.2 Cálculos Mecánicos

Generalidades

Los cálculos mecánicos de las redes aéreas, se han efectuado - teniendo como objetivo la óptima utilización de las propiedades mecánicas de los materiales, lo cual conlleva también una optimización económica.

Las ecuaciones que resulten de plantear las condiciones de equilibrio estático del componente que se considera, expresa la interrelación de múltiples variables. Siendo objetivo de estos cálculos el disponer de un medio de diseño rápido para diversas condiciones de trabajo de los mismos componentes y considerando las limitaciones que impone la objetivización de los resultados por medio de tablas y gráficos, se ha introducido ciertas restricciones en cuanto al rango de las variables, pero en todo caso limitándolas al valor más desfavorable.

En la ejecución de los cálculos se ha tenido en consideración la ubicación y características climatológicas de la Localidad de Lagunas, lo cual se encuentra ubicada en la selva norte del Perú a 200 mts. sobre el nivel del mar. El clima tropical, cálido y húmedo en la mayor parte del año, con una temperatura media anual de 26°C , y con frecuentes precipitaciones pluviales.

3.2.1 Red de Distribución Primaria

3.2.1.1 Conductores

Los conductores eléctricos que se consideran en los cálculos son de cobre electrolítico desnudo, temple semiduro y cableado de siete hilos.

En el proyecto se considera conductores de secciones 13.3 mm² y 21.15 mm².

En la tabla No. 3.02 se muestra las demás características físicas de los conductores considerados.

A continuación se muestra el procedimiento del cálculo para el conductor de sección 13.3 mm²

Se ha tenido en cuenta 3 hipótesis; la de máximo esfuerzo, la de estado normal y la de máxima temperatura

Hipotesis I

- Temperatura	:	5° C
- Presión del viento	:	15 kg/m ²
- Hielo	:	No hay

Hipotesis II

- Temperatura	:	26° C
- Viento	:	No hay
- Hielo	:	No hay

Hipotesis III

- Temperatura	:	40° C
- Viento	:	No hay
- Hielo	:	No hay

Esfuerzo máximo de la Hipotesis I

$$T_{\text{ruptura}} = \frac{Q_{\text{ruptura}}}{S} = \frac{476}{13.3}$$

$$T_{\text{ruptura}} = 35.79 \text{ Kg/mm}^2$$

$$T_{\text{max}} = \frac{T_{\text{ruptura}}}{C.S}$$

$$C.S = \text{Coeficiente de seguridad} = 4$$

$$T_{\text{max}} = \frac{T_{\text{ruptura}}}{4} = 8.947$$

$$T_{\text{max}} = 8.947 \text{ kg/mm}^2$$

Peso del Conductor de la Hipotesis I

$$Wl = \sqrt{(W)^2 + (V)^2}$$

$$W = 0.119 \text{ kg/m}$$

$$V = 15 \times 4.67 \times 10^{-3} = 0.070 \text{ kg/m}$$

$$Wl = 0.138 \text{ kg/m}$$

Esfuerzos máximos para la Hipótesis II

Ecuación básica del cambio de estado:

$$T_2^2 \left[T_2 + \frac{E}{24} \left(\frac{W_1 a}{T_1 s} \right)^2 + \alpha E (\theta_2 - \theta_1) - T_1 \right]$$

$$= \frac{E}{24} \left(\frac{W_2 a}{s} \right)^2$$

Siendo:

T_1 = Esfuerzo inicial del conductor (kg/mm²)

T_2 = Esfuerzo final del conductor (kg/mm²)

θ_1 = Temperatura en °C del estado inicial

θ_2 = Temperatura en °C del estado final

a = Vano en metros

s = Sección del conductor en mm²

W_1 = Carga del conductor (peso y sobre carga) en el estado inicial.

W_2 = Carga del conductor (peso y sobre carga) en el estado final

E = Módulo de elasticidad en Kg/mm²

α = Coeficiente de dilatación del conductor.

Para el cobre semiduro

$E = 11.5 \times 10^3$ kg/mm²

$\alpha = 17 \times 10^{-6}$ °C⁻¹

$W_2 = 0.119$ kg/m.

$T_1 = 8.947$ kg/mm²

Luego:

$$T_2^2 [T_2 + 6.444 \times 10^{-4} a^2 - 4.841] = 38.36 \times 10^{-3} a^2$$

Esfuerzos máximos para la Hipótesis III

Considerando la misma ecuación básica, el único parámetro que varía es la temperatura final (40° C), en consecuencia tendremos:

$$T_3^2 [T_3 + 6.444 \times 10^{-4} a^2 - 2.194] = 38.36 \times 10^{-3} a^2$$

Cálculo de Flechas

Para la Hipótesis I

$$F1 = \frac{W1 \times a^2}{8 \times T1 \times S} = \frac{0.138 \times a^2}{8 \times 8.947 \times 13.3}$$

$$F1 = 1.450 \times 10^{-4} a^2$$

Para la Hipótesis II

$$F2 = \frac{W2 \times a^2}{8 \times T2 \times S} = \frac{0.119 \times a^2}{8 \times T2 \times 13.3}$$

$$F2 = 11.18 \times 10^{-4} \frac{a^2}{T2}$$

Para la hipótesis III

$$F3 = \frac{W3 \times a^2}{8 \times T3 \times S} = \frac{0.119 \times a^2}{8 \times T3 \times 13.3}$$

$$F3 = 11.18 \times 10^{-4} \frac{a^2}{T3}$$

Los valores de los esfuerzos máximos y las flechas para los diferentes vanos, y para las secciones de conductor considerados se muestran en la tabla No. 3.04

3.2.1.2 Postes

Los cálculos que se realizan son los correspondientes a postes de 12 m. En la Tabla No. 3.03 se indica las dimensiones y características mecánicas de dichos postes.

El esfuerzo resultante de todas las fuerzas horizontales que actúan sobre el poste se ha estimado basado en el gráfico No. 3.06

Superficie expuesta a la acción del viento

$$\left(\frac{d_0 + d_2}{2} \right) H = 2.087 \text{ m}^2$$

d_0 = Diámetro en la punta del poste = 120 mm.

d_2 = Diámetro a la altura del empotramiento = 277.5 mm.

Fuerza del viento sobre el poste (FVP)

$$FVP = 2.087 \times 15 = 31.31 \text{ Kg.}$$

Punto de aplicación de FVP (Z)

$$Z = \frac{H}{2} \left(\frac{d_2 + 2d_0}{d_2 + d_0} \right) = 4.56 \text{ m.}$$

Momento debido a la acción del viento (MVP)

$$MVP = FVP \times Z = 142.77 \text{ kg} \cdot \text{m.}$$

Viento sobre los conductores y tracción de los mismos (FVC, TC)

$$FVC = 15 \times a \times d \times \cos \frac{\alpha}{2}$$

Se considera el conductor de A.T. y los conductores de B.T. para la condición más desfavorable.

Para cada conductor:

$$FVC_A = 15 \times 60 \times 4.67 \times 10^{-3} \cos \frac{\alpha}{2} = 4.203 \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$FVC_2 = 15 \times 30 \times 9.9 \times 10^{-3} \cos \frac{\alpha}{2} = 4.455 \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$FVC_4 = 15 \times 30 \times 7.5 \times 10^{-3} \cos \frac{\alpha}{2} = 3.375 \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$FVC_6 = 15 \times 30 \times 6.3 \times 10^{-3} \cos \frac{\alpha}{2} = 2.835 \cos \frac{\alpha}{2}$$

La tracción de los conductores será:

$$T = T_{\max} \times S$$

$$T_A = 8.947 \times 13.3 = 119.0 \text{ Kg.}$$

$$T_{B2} = 8.824 \times 33.63 = 296.75 \text{ Kg.}$$

$$T_{B4} = 8.90 \times 21.15 = 188.24 \text{ kg.}$$

$$T_{B6} = 8.947 \times 13.30 = 119.0 \text{ kg.}$$

Tracción sobre el poste

$$TC = 2 T \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2}$$

$$TC_A = 238.0 \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2}$$

$$TC_2 = 593.50 \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2}$$

$$TC_4 = 376.48 \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2}$$

$$TC_6 = 238.0 \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2}$$

Fuerza debido al viento y a la tracción

$$FC = FVC + TC$$

Momento debido a la fuerza sobre los conductores (MC)

$$MC_A = 2FC_A \times 9.9 + FC_A \times 10.7 = 30.50 FC_A$$

$$MC_2 = 3FC_2 \times 6.05 = 18.15 FC_2$$

$$MC_4 = FC_4 \times 6.35 = 6.35 FC_4$$

$$MC_6 = FC_6 \times 6.50 = 6.50 FC_6$$

Reemplazando los valores de FC tendremos;

$$MC_A = 128.19 \cos \frac{\alpha}{2} + 7,261.4 \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2}$$

$$MC_2 = 80.86 \cos \frac{\alpha}{2} + 10,772.0 \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2}$$

$$MC_4 = 21.43 \cos \frac{\alpha}{2} + 2,390.6 \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2}$$

$$MC_6 = 18.43 \cos \frac{\alpha}{2} + 1,547.0 \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2}$$

Cálculo del momento total actuante en el soporte (M)

$$M = MWP + MC$$

$$M = 142.77 + 248.91 \cos \alpha + 21,971.12 \sin \alpha$$

Cálculo de la fuerza equivalente en la sección de carga del poste - a 0.10 m. del vértice (FP)

$$FP = \frac{\text{-----}}{10.40}$$

Los resultados se indican en la tabla No. 3.06

3.2.1.3 Retenidas

Las retenidas consideradas son del tipo Anclaje Directo estos se utilizan en postes terminales ó cambios de sección del conductor.

Cable de Anclaje

El gráfico No.3.07 muestra las fuerzas que actúan sobre el poste.

$$TC_A = 119.0 \text{ Kg.}$$

$$TC_2 = 296.75 \text{ Kg.}$$

$$TC_4 = 188.24 \text{ Kg.}$$

$$TC_6 = 119.0 \text{ Kg.}$$

$$FVP = 31.31 \text{ kg}$$

$$FVC_A = 4.203 \text{ Kg.}$$

$$FVC_2 = 4.455 \text{ kg.}$$

$$FVC_4 = 3.375 \text{ Kg.}$$

$$FVC_6 = 2.835 \text{ kg.}$$

$$FC = TC + FVC$$

$$\Sigma M = 0$$

$$TV_1 \times d_3 = FC_A \times d_2 + 2 FC_A \times d_1 + 3 FC_2 \times 6.05 + FC_4 \times 6.35 + FC_6 \times 6.50 + FVP \times d_0$$

$$TV_1 = 1,137.74 \text{ Kg.}$$

$$TV = \frac{TV_1}{\text{Sen } 30}$$

$$TV = 2,275.48 \text{ Kg.}$$

Esfuerzo de la retenida con C.S. = 2

$$= 2,275.48 \times 2 = 4,550.96 \text{ Kg.}$$

Con este resultado se selecciona el cable de anclaje de 1/2" \emptyset

3.2.1.4 Cimentación

Se consideran basicamente 2 tipos de cimentación

- a) Cimentación para postes en alineamiento
- b) Cimentación para postes con anclaje

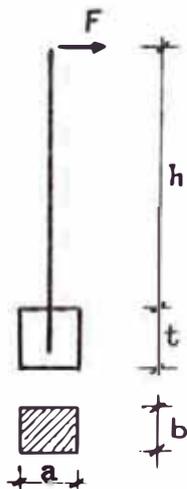
La longitud mínima de empotramiento se ha calculado según la fórmula de Valenci y teniéndose como variables principales los máximos esfuerzos horizontales y los mínimos esfuerzos de compresión (poste sin anclaje)

Para tener una cimentación adecuada debe cumplirse que:

$$M \leq M_R$$

$$M_R = \frac{P}{2} \left(a - \frac{4P}{3b \sigma} \right) + cbt^3$$

Donde:



P = Cargas variables (peso total del conjunto poste - cimentación más pesos y esfuerzos verticales adicionales)

$a=b$ = Lado del bloque de cimentación - de concreto

t = Profundidad del bloque de cimentación de concreto.

σ = Presión máxima admisible en el

fondo de la base del macizo

$c =$ Densidad del terreno

Debido a que el terreno es del tipo de arcilla húmeda tenemos:

$$c = 1,800 \text{ Kg/m}^3$$

$$\sigma = 1.5 \text{ Kg/cm}^2$$

Los resultados se muestran en la Tabla No. 3.07

3.2.2 Red de Distribución Secundaria

3.2.2.1 Conductores

Los conductores eléctricos que se consideran en los cálculos son de cobre electrolítico, temple semiduro cableado de 2 hilos para las secciones 33.63, 21.15 y 13.3 mm^2 y sólido para la sección de 8.37 mm^2 , todos los conductores con aislamiento termoplástico resistente a la intemperie.

La tabla No. 3.02 muestra las demás características físicas de los conductores considerados

Los cálculos se han realizado con el mismo procedimiento seguido en el cálculo de la red primaria. Para el efecto se muestran los resultados en la tabla No. 3.05

3.2.2.2 Postes

Se ha considerado para el cálculo un sistema de distribución trifásica de cinco conductores tanto para servicio particular como para alumbrado público.

Momento debido a la acción del viento sobre el poste (MVP)

$$MVP = \frac{10^{-3}}{6} \times P \times h^2 \times (d_2 + 2 d_0)$$

$$P = 15 \text{ Kg / m}^2$$

$$MVP = 53.41 \text{ kg - m}$$

Viento sobre los conductores y tracción de los mismos para la disposición más desfavorable:

$$3 \times 33.63 + 1 \times 21.15 + 1 \times 13.3 \text{ mm}^2$$

- Fuerza del viento sobre los conductores

$$FVC = d \times a \times 15 \times \cos \alpha$$

- Tracción de los conductores

$$= 2 T \sin \frac{\alpha}{2} = 2 \times T_{\max} \times S \times \sin \frac{\alpha}{2}$$

- Fuerza resultante por conductor

$$FC = FVC + TC$$

Los resultados se muestran a continuación.

SECCION	FC
33.63	$4.455 \cos \frac{\alpha}{2} + 593.50 \sin \frac{\alpha}{2}$
21.15	$3.375 \cos \frac{\alpha}{2} + 376.48 \sin \frac{\alpha}{2}$
13.3	$2.835 \cos \frac{\alpha}{2} + 238.0 \sin \frac{\alpha}{2}$

- Momento respecto a la línea del terreno (MC)

$$MC = \sum FC \times di$$

di = Distancia del punto de aplicación del conductor respecto a la línea del terreno

$$MC = 120.72 \cos \frac{\alpha}{2} + 14,709.67 \sin \frac{\alpha}{2}$$

- Momento total actuante en el soporte (M)

$$M = MVP + MC$$

$$M = 53.41 + 120.72 \cos \frac{\alpha}{2} + 14,709.67 \sin \frac{\alpha}{2}$$

- Cálculo de la fuerza equivalente en la sección de carga del poste a 0.10 m. del vértice (FP)

FP

6.7

Estos resultados se muestran en la tabla No. 3.06

Esfuerzos en los postes debido al cambio de sección de los conductores y anclaje.

Anclaje

$$3 \times 33.63 \text{ mm}^2 = 889.85 \text{ kg.}$$

$$3 \times 21.15 \text{ mm}^2 = 564.71 \text{ kg.}$$

$$3 \times 13.3 \text{ mm}^2 = 357.11 \text{ Kg.}$$

$$3 \times 8.37 \text{ mm}^2 = 224.99 \text{ kg.}$$

$$1 \times 21.15 \text{ mm}^2 = 188.24 \text{ kg.}$$

$$1 \times 13.3 \text{ mm}^2 = 119.04 \text{ kg.}$$

$$2 \times 8.37 \text{ mm}^2 = 150.0 \text{ Kg.}$$

$$1 \times 8.37 \text{ mm}^2 = 75.0 \text{ Kg.}$$

Esfuerzo de los conductores referidos a la sección de carga del poste a 0.10 m. del vértice.

$$3 \times 33.63 \text{ mm}^2 = \frac{889.85}{6.7} \times 6.05 = 803.52 \text{ Kg.}$$

$$3 \times 21.15 \text{ mm}^2 = \frac{564.71}{6.7} \times 6.05 = 509.92 \text{ Kg.}$$

$$3 \times 13.3 \text{ mm}^2 = \frac{357.11}{6.7} \times 6.05 = 322.47 \text{ Kg.}$$

$$3 \times 8.37 \text{ mm}^2 = \frac{224.99}{6.7} \times 6.05 = 203.16 \text{ kg.}$$

$$1 \times 21.15 \text{ mm}^2 = \frac{188.24}{6.7} \times 6.35 = 178.41 \text{ Kg.}$$

$$1 \times 13.3 \text{ mm}^2 = \frac{119.04}{6.7} \times 6.35 = 112.82 \text{ kg.}$$

$$2 \times 8.37 \text{ mm}^2 = \frac{150}{6.7} \times 6.425 = 143.27 \text{ Kg.}$$

$$1 \times 8.37 \text{ mm}^2 = \frac{75}{6.7} \times 6.50 = 72.76 \text{ Kg.}$$

Cambio de Sección de los Conductores

CONDUCTORES	DESBALANCE	CLASE DE POSTE
3 x 33 + 1 x 21 + 1 x 13 3 x 21 + 1 x 13 + 1 x 8	399.25 Kg	8/300 + Retenida
3 x 21 + 1 x 13 + 1 x 8 3 x 13 + 2 x 8	229.19 Kg	3/200
3 x 13 + 2 x 8 5 x 8	119.31 Kg	8/200

POSTES DE ANCLAJE	ESFUERZO EN LA SECCION	CLASE DE POSTE
3 x 33 + 1 x 21 + 1 x 13	1094.75 kg	8/300 con retenida
3 x 21 + 1 x 13 + 1 x 8	695.50 Kg	3/300 con retenida
3 x 13 + 2 x 8	465.31 Kg	8/200 con retenida
5 x 8	347.0 Kg	8/200 con retenida

3.2.2.3 Retenidas

Las retenidas consideradas son de 2 tipos:

- Anclaje directo (simple)
- Anclaje con contrapunta.

Los anclajes directos se utilizan en postes terminales o cambios - de sección del conductor y los anclajes con contrapunta se utilizan - en reemplazo de los anteriores, en aquellos lugares en que no hay disponibilidad de espacio para anclaje directo.

Cable de Anclaje

En el gráfico No. 3.07 se muestra las fuerzas que actúan sobre el poste.

$$FVP = 17.44 \text{ Kg.}$$

$$FVC_2 = 4.455 \text{ Kg.}$$

$$FVC_4 = 3.375 \text{ Kg.}$$

$$FVC_5 = 2.835 \text{ Kg.}$$

$$TC_2 = 296.75 \text{ Kg.}$$

$$TC_4 = 188.24 \text{ Kg.}$$

$$TC_6 = 119.0 \text{ Kg.}$$

$$FC = FVC + TC$$

Luego

$$FC_2 = 301.21 \text{ Kg.}$$

$$FC_4 = 191.62 \text{ Kg.}$$

$$FC_6 = 121.84 \text{ Kg.}$$

$$\Sigma M = 0$$

$$TV_1 \times d_L = FVP \times d_0 + 3 FC_2 \times 6.05 + FC_4 \times 6.35 + FC_6 \times 6.50$$

$$TV_1 = 1,132.15$$

$$TV = \frac{TV_1}{\text{sen } 30^\circ}$$

$$2,264.38 \text{ kg.}$$

$$\text{Esfuerzo de la retenida con C.S.} = 2 = 4,528.76 \text{ Kg.}$$

3.2.2.4 Cimentación

Se considera 2 tipos de cimentación.

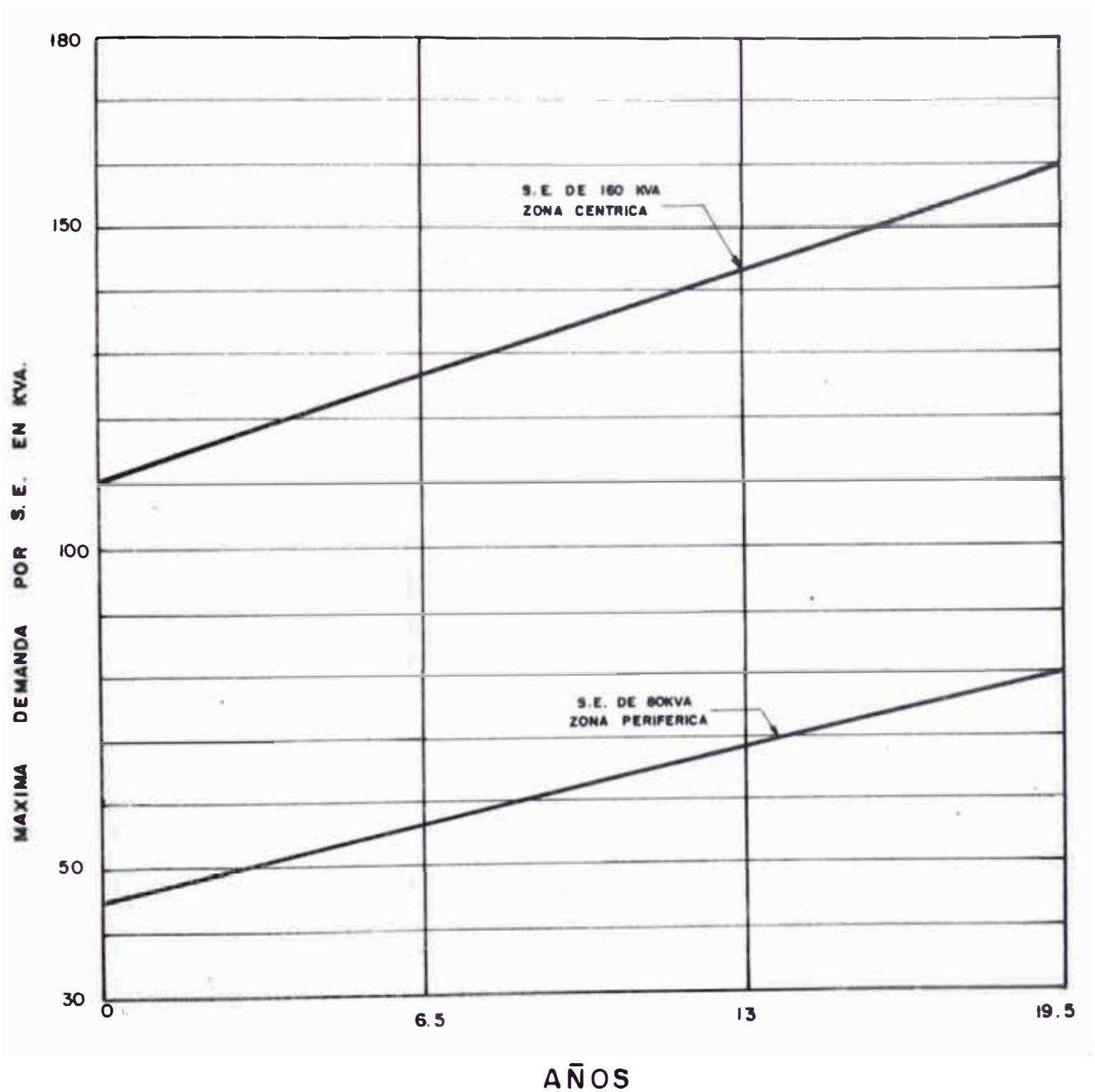
- a) Cimentación para postes en alineamiento
- b) Cimentación para postes con anclaje.

El procedimiento del cálculo es similar al de la red primaria, considerando las mismas condiciones del terreno.

Los resultados se muestran en la tabla No. 3.07.

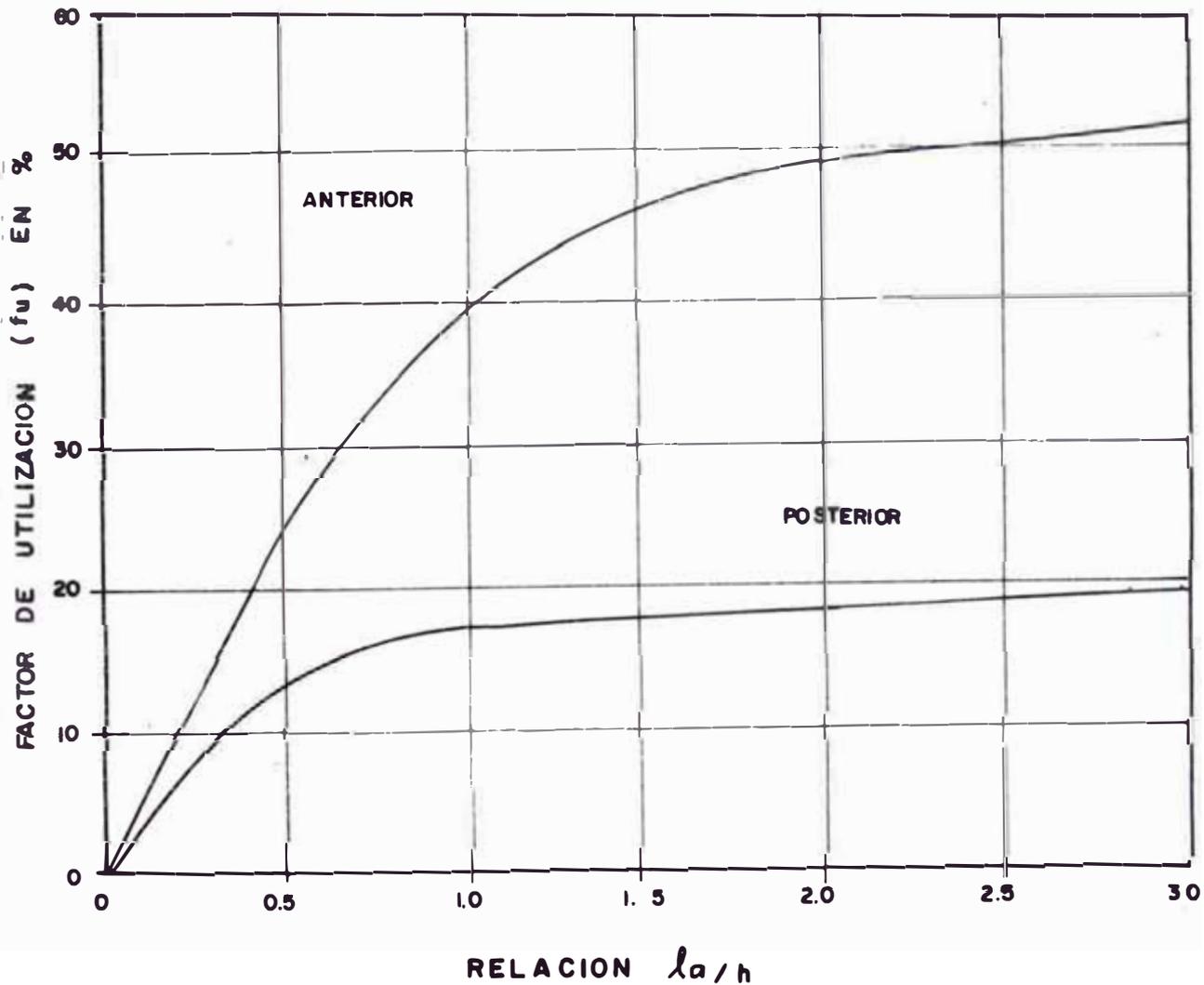
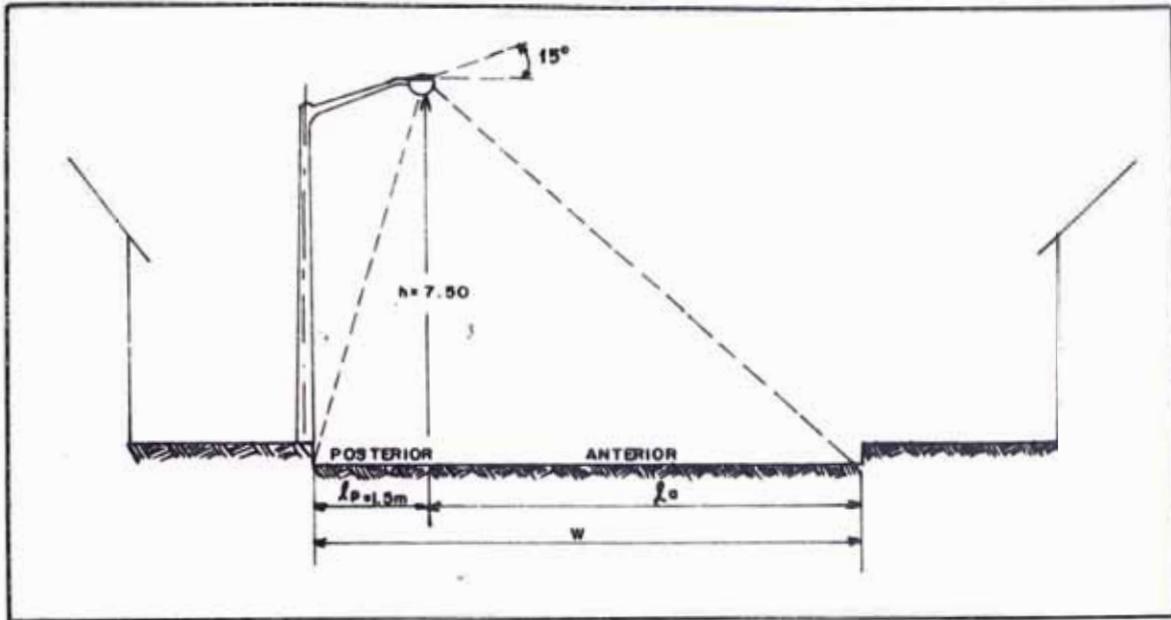
EVOLUCION DE LA MAXIMA DEMANDA EN
SUB-ESTACIONES OPTIMAS

GRAFICO Nº 3.01



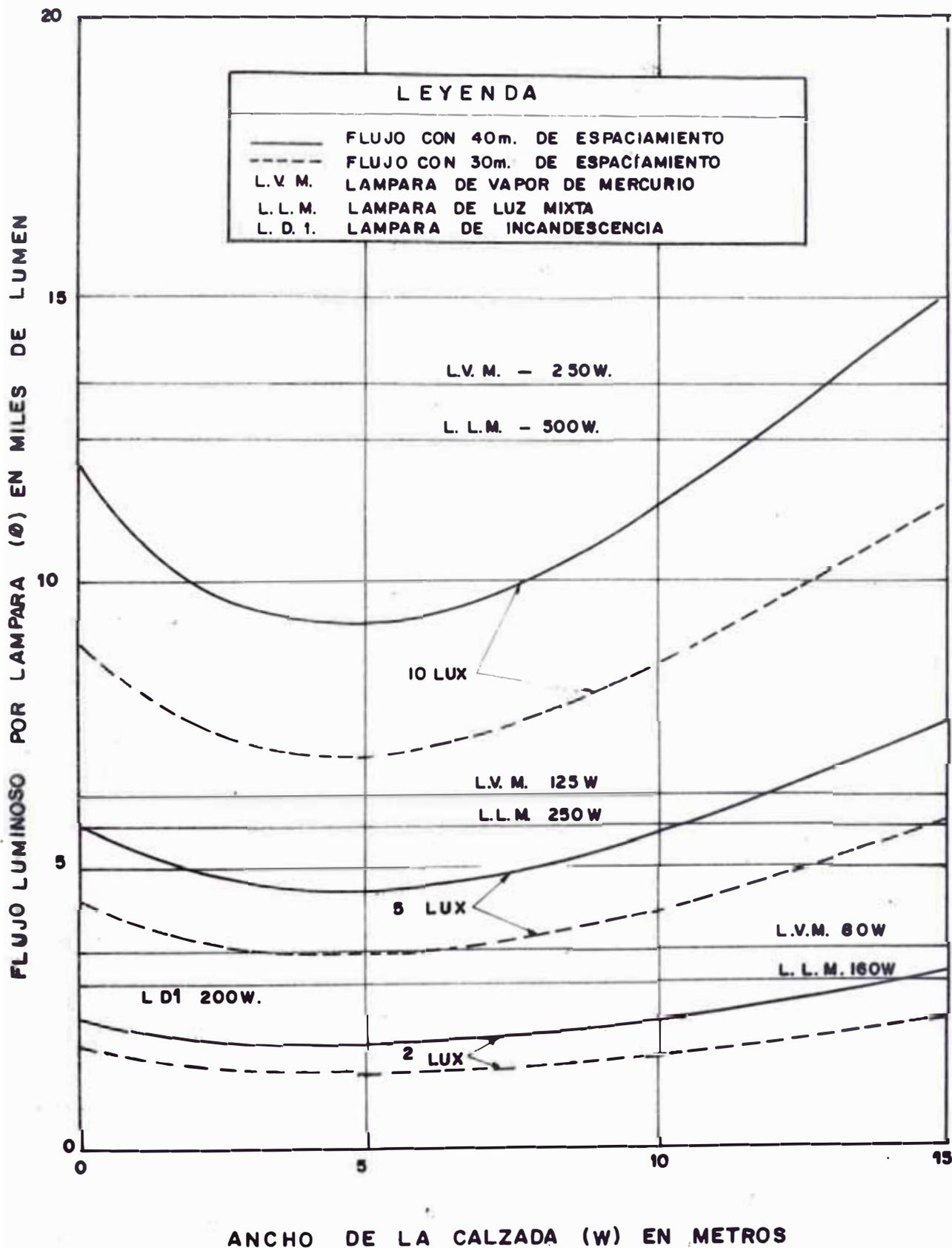
ALUMBRADO DE VIAS PUBLICAS
 FACTOR DE UTILIZACION
 LUMINARIAS HR 500 MM.

GRAFICO N° : 3.02



ALUMBRADO DE VIAS PUBLICAS
NIVELES DE ILUMINACION Y FLUJO LUMINOSO

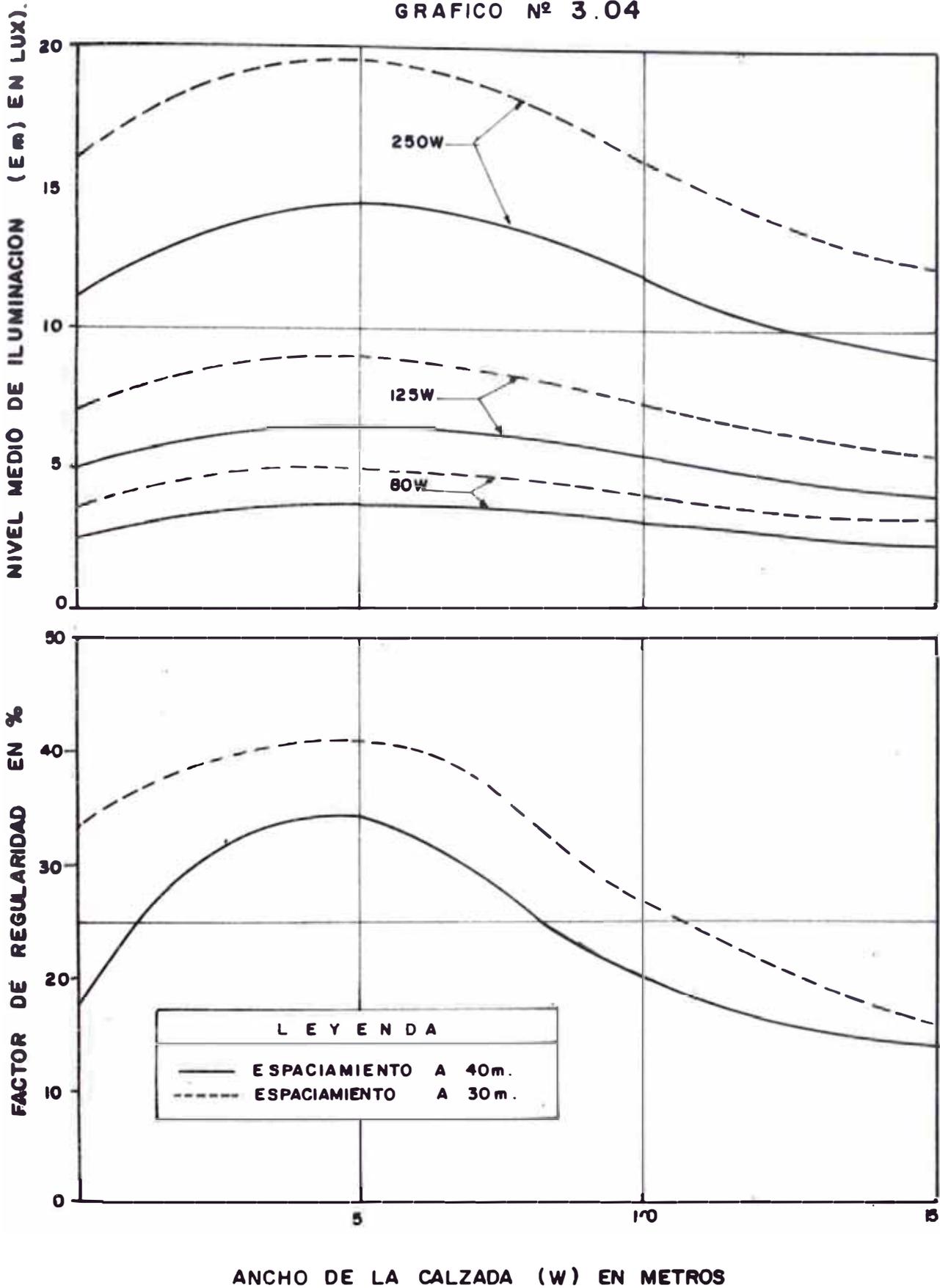
GRAFICO Nº 3.03



ILUMINACION DE VIAS PUBLICAS

NIVEL DE ILUMINACION MEDIA Y FACTOR DE REGULARIDAD
LUMINARIA HR-500 MM: LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO

GRAFICO N° 3.04

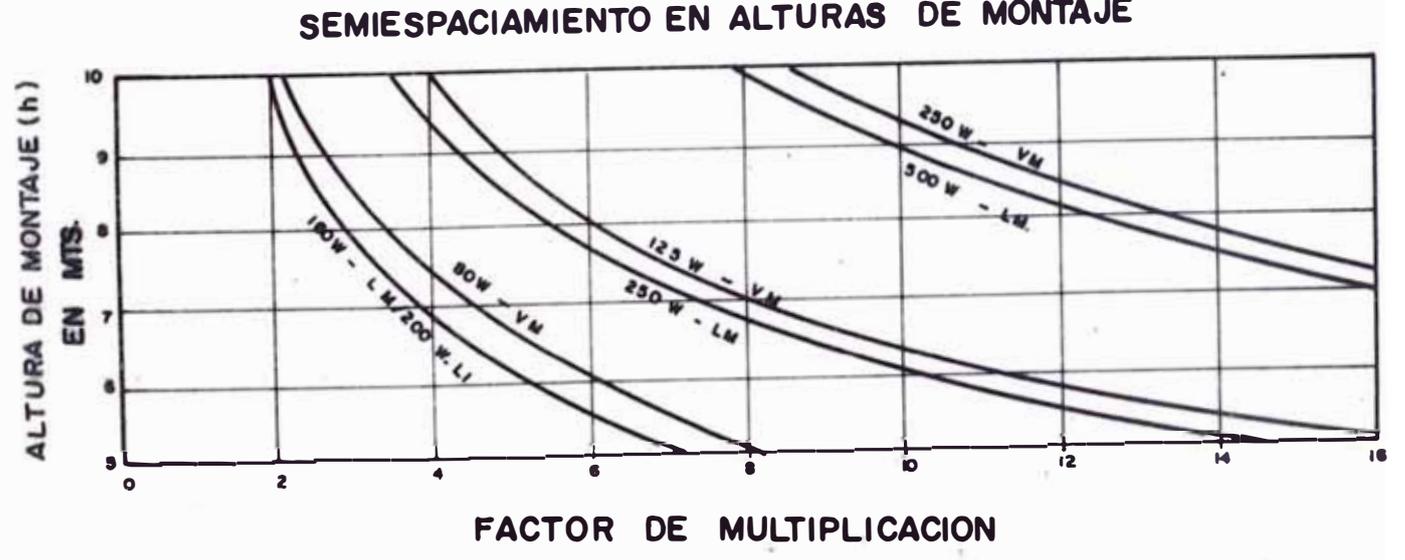
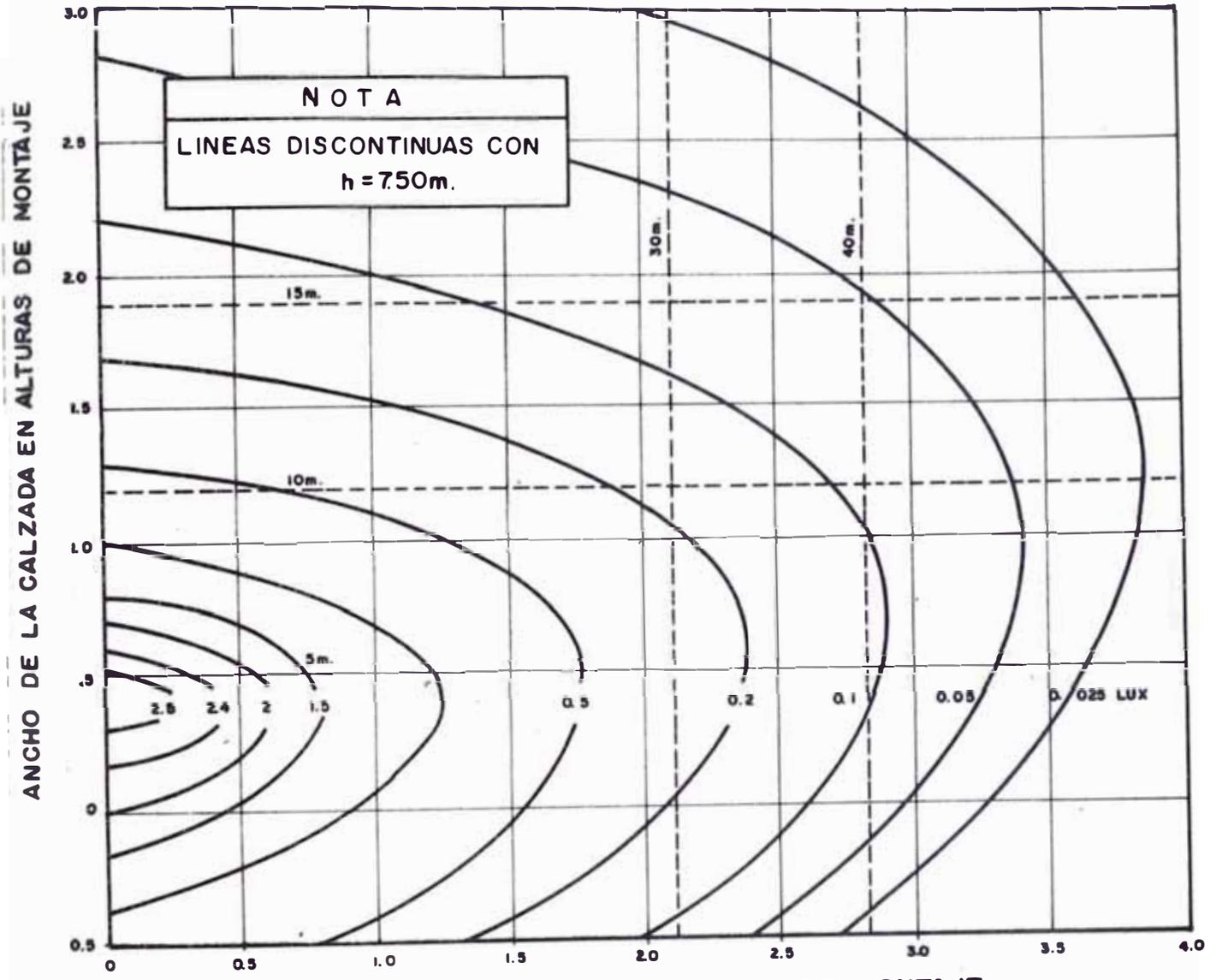


ILUMINACION DE VIAS PUBLICAS

CURVAS ISOLUX

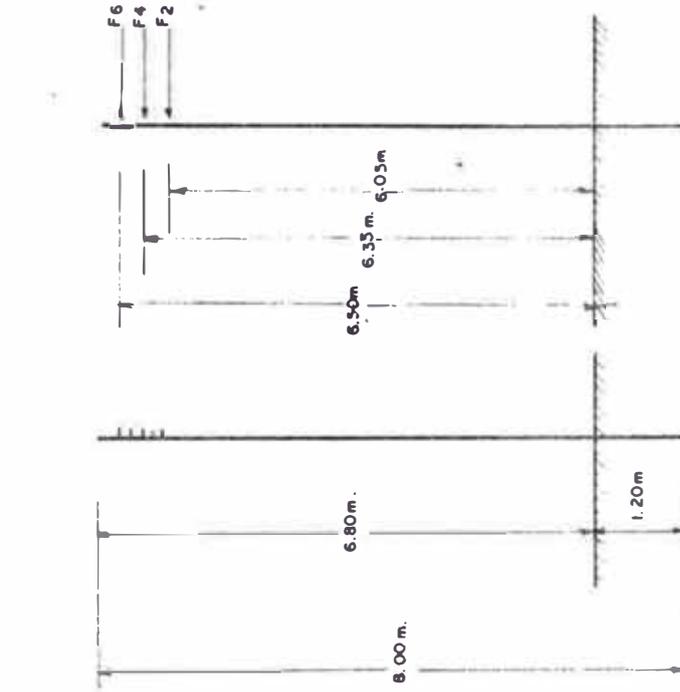
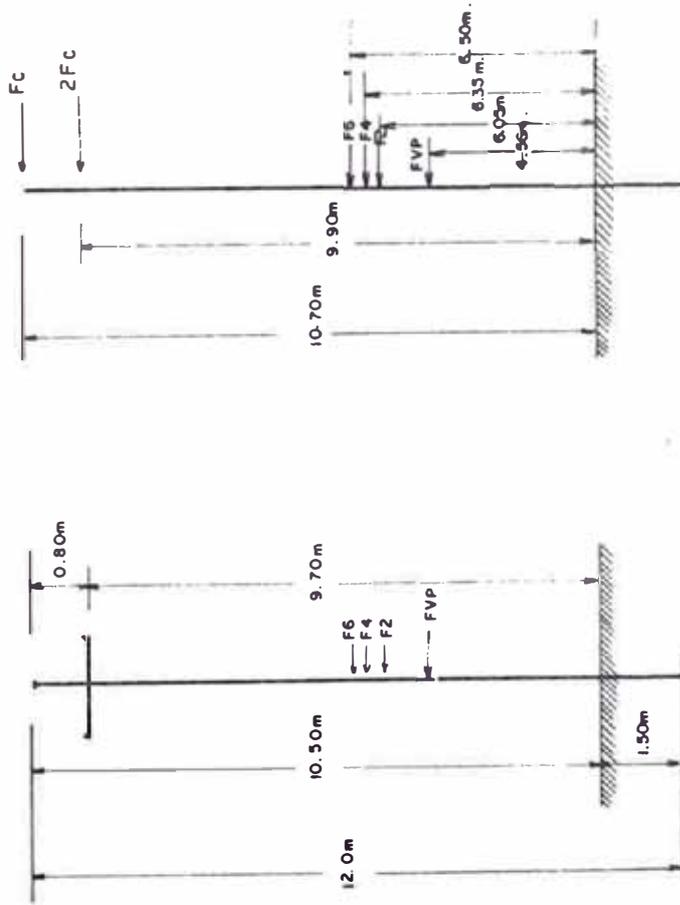
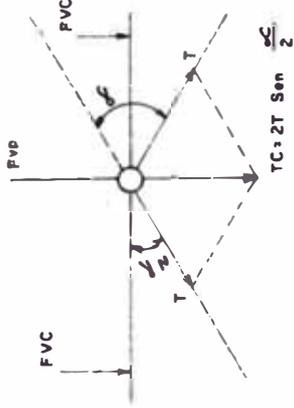
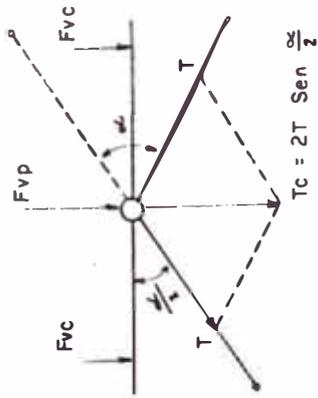
LUMINARIA HR - 500 MM

GRAFICO Nº 3.05



ESFUERZOS ACTUANTES EN LOS POSTES

GRAFICO Nº 3.06

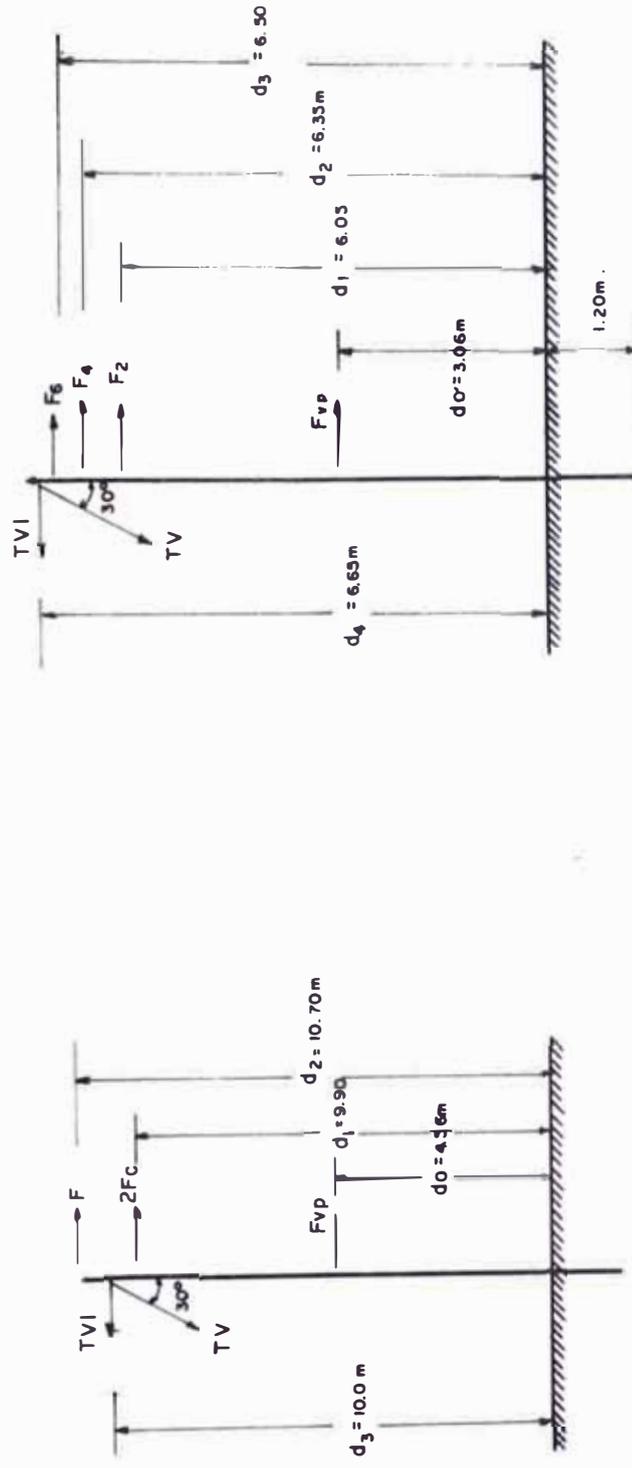


RED PRIMARIA

RED SECUNDARIA

ESFUERZOS MAXIMOS PARA CALCULO DE RETENIDAS

GRAFICO Nº 3.07



RED PRIMARIA

RED SECUNDARIA

LAMPARAS PARA EL ALUMBRADO DE VIAS PUBLICAS

COSTOS COMPARATIVOS

NIVEL MEDIO ILUMIN.	LAMPARA				COSTO DE MATERIAL			COSTO DE ENERGIA		COSTO TOTAL	
	TIPO	FLUJO	POTENCIA	VIDA UTIL	COSTO INIC. SOLES	ACCESORIOS	COSTO ANUAL	ENERGIA	COSTO	ANUAL	RELATIVO
LUX	---	Lumen	Watts	Horas	Lámpara	Accesorios	Soles	Kw-h/año	Soles/año	Soles	P. U.
	L.V.M.	13,500	250	12,000	25,000	75,000	18,250	547	10,940	29,190	1.00
9 - 20	L.L.M.	12,500	500	6,000	45,800	---	16,717	1,095	21,900	38,617	1.32
	L.D.I.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	L.V.M.	6,250	125	12,000	20,000	60,000	14,600	274	5,480	20,080	1.00
4 - 9	L.L.M.	5,700	250	6,000	33,000	---	12,045	547	10,940	22,985	1.14
	L.D.I.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	L.V.M.	3,500	80	12,000	15,000	45,000	10,950	175	3,500	14,450	1.00
2 - 5	L.L.M.	3,000	160	6,000	25,000	---	9,125	350	7,000	16,125	1.12
	L.D.I.	2,950	200	1,000	4,500	---	9,855	438	8,760	18,615	1.29

TABLA Nº 3.01

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS MECANICAS DE LOS CONDUCTORES											
RED SECUNDARIA - TIPO WP						RED PRIMARIA - DESNUDO					
CALIBRE	SECCION	DIA. EXT.	PESO	ESF. ROT.		CALIBRE	SECCION	DIA. EXT.	PESO	ESF. ROT.	
AWG	mm ²	mm	Kgr/m	Kgr		AWG	mm ²	mm	Kgr/m	Kgr.	
2	33.63	9.9	0.340	1,187		2	33.63	7.42	0.302	1,187	
4	21.15	7.50	0.210	753		4	21.15	5.88	0.190	753	
6	13.3	6.30	0.135	476		6	13.3	4.67	0.119	476	
8	8.37	4.90	0.084	293		-	---	---	---	---	

MODULO DE ELASTICIDAD E = 11,500 Kgr / mm²
 COEFICIENTE DE DILATACION = 17 x 10⁻⁶ / °C

TABLA N° 3.02

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS MECANICAS DE POSTES DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO

H	HE	CODIGO	F	PESO	DIAMETRO EN mm.		
					$\varnothing_V = d_0$	$\varnothing_B = d_1$	$\varnothing_E = d_2$
8	1.20	---	Kgr	Kgr			
		PCC - 8200	200	370	120	240	222
9	1.20	PCC - 8300	300	390	120	240	222
		PCC - 9200	200	460	120	255	237
11	1.50	PCC - 9300	300	480	120	255	237
		PCC - 11200	200	620	120	285	262.5
12	1.50	PCC - 12200	200	750	120	300	277.5
		PCC - 12400	400	950	160	340	317.5

TABLA Nº 3.03

TABLA N° 3.04

HIPOTESIS	TABLA DE TEMPLADO : RED PRIMARIA			
	SECCION	13.3 mm2		
	VANO (m)	50	60	70
I MAXIMO ESFUERZO	P E S O kg / m	0.1382	0.1382	0.1382
	ESFUERZO kg / mm2	8.95	8.95	8.95
	FLECHA m	0.363	0.522	0.711
II ESTADO NORMAL	P E S O kg / m	0.1192	0.1192	0.1192
	ESFUERZO Kg / mm2	5.948	6.165	6.353
	FLECHA m	0.471	0.654	0.864
III MAXIMA TEMPERATURA	P E S O kg / m	0.1192	0.1192	0.1192
	ESFUERZO kg / mm2	4.752	5.103	5.403
	FLECHA m	0.589	0.790	1.016

TABLA Nº 3.05

TABLA DE TEMPLADO : RED SECUNDARIA													
HIPOTESIS	SECCION	33.63 mm ²			21.15 mm ²			13.3 mm ²			8.37 mm ²		
		20	30	40	20	30	40	20	30	40	20	30	40
I	VANO m												
	PESO Kg/m	0.36	0.36	0.36	0.23	0.23	0.23	0.15	0.15	0.15	0.097	0.097	0.097
	ESFUERZO Kg / mm ²	8.82	8.82	8.82	8.90	8.90	8.90	8.95	8.95	8.95	8.96	8.96	8.96
I I	FLECHA m	0.06	0.14	0.24	0.06	0.14	0.24	0.06	0.14	0.25	0.06	0.15	0.26
	PESO Kg/m	0.34	0.34	0.34	0.21	0.21	0.21	0.135	0.135	0.135	0.084	0.084	0.084
	ESFUERZO Kg / mm ²	5.17	5.52	5.86	5.21	5.54	5.86	5.25	5.58	5.90	5.24	5.54	5.84
NORMAL	FLECHA m	0.10	0.21	0.34	0.10	0.20	0.34	0.10	0.20	0.34	0.10	0.20	0.34
	PESO kg/m	0.34	0.34	0.34	0.21	0.21	0.21	0.135	0.135	0.135	0.084	0.084	0.084
	ESFUERZO Kg / mm ²	3.39	4.04	4.58	3.40	4.03	4.56	3.46	4.09	4.61	3.44	4.05	4.56
TEMPERATURA	FLECHA m	0.15	0.28	0.44	0.15	0.28	0.44	0.15	0.28	0.44	0.15	0.28	0.44

TABLA No. 3.06

MAXIMOS ESFUERZOS EN EL VERTICE DE LOS POSTES					
	RED PRIMARIA		RED SECUNDARIA		
	M Kg - m	Fp Kg.	M Kg - m	Fp Kg.	Fp Kg.
0	391.68	37.66	174.13		25.90
5	1,349.81	129.79	815.64		121.74
10	2,305.64	221.70	1,455.70		217.27
15	3,257.36	313.21	2,093.09		312.40
30	6,069.74	583.63	3,977.16		593.61
45	8,780.72	844.30	5,794.09		864.79
60	11,343.89	1,090.76	7,512.79		1,121.31
90	15,854.70	1,524.49	10,540.08		1,573.15

POSTES

DE

CIMENTACION

	RED PRIMARIA		RED SECUNDARIA	
	ALINEAMIENTO	ANCLAJE	ALINEAMIENTO	ANCLAJE
a	0.80	0.80	0.60	0.60
b	0.80	0.80	0.60	0.60
t	1.70	1.70	1.30	1.30
P	950	4,073	500	2,461
M	2,400	4,800	1,600	1,600
Mr	7,405	7,782	2,504	2,662

UNIDADES : a, b, t. en metros; P en Kgr., M, Mr en Kgr. - m.

TABLA Nº 3.07

IV ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES

CAPITULO IV

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES

4.1 Condiciones Generales de Suministro

Las presentes especificaciones técnicas cubren aspectos genericos de las especificaciones técnicas particulares, para el suministro de los diferentes materiales y/o Equipos electromecánicos a utilizarse en el Proyecto de las Redes de Distribución Primaria, sub-estaciones de distribución y Red Secundaria de la Localidad de Lagunas.

Para los fines de estas especificaciones se designará a la entidad contratante como propietario y a la Empresa ofertante como el postor, el proveedor o el fabricante.

Las Especificaciones Técnicas cubren aspectos en forma directa o im

licita de las Normas Generales para los materiales a suministrarse, - relacionadas a su fabricación y garantías técnicas requeridas.

Además de las Normas señaladas en las especificaciones técnicas y de las señaladas en el Código Nacional de Electricidad del Perú, última edición, se aceptarán otras Normas Internacionales donde se especifique la calidad, seguridad y garantía de durabilidad de los materiales y/o equipos a suministrarse.

Se tomarán en general, las recomendaciones de los siguientes Organismos:

- Comisión Electrotécnica Internacional (C.E.I.)
- Instituto de Investigaciones Tecnológicas y Normas Técnicas (ITINTEC)

El Proveedor debe garantizar que los equipos suministrados sean nuevos, que funcionen adecuadamente sin que se produzcan desgastes, calentamientos, esfuerzos o vibraciones excesivas, previniendo las medidas de seguridad pertinentes.

Se entiende que si algún material resultara inservible dentro del

tiempo de garantía, debida a fallas de cualquiera de los elementos garantizados, el Proveedor procederá a su reemplazo sin costo adicional alguno por la entidad contratante.

El transporte estará cubierto por seguros contra todo riesgo que será contratados o pagados por el Proveedor. El costo de los seguros deberá ser incluido en la oferta.

El Proveedor presentará certificados de los ensayos típicos o Protocolo de pruebas que garanticen que los materiales cumplen con las normas o especificaciones técnicas establecidas.

4.2 Características técnicas

4.2.1 Red de Distribución Primaria

4.2.1.1 Postes, Crucetas y Accesorios

a. Postes

Los postes serán de concreto armado, de la longitud y cargas de trabajo en la punta que se indican más adelante. La relación entre la carga de rotura en la punta y la carga de trabajo especificado, será igual o mayor a 2.

La superficie externa de los postes será completamente homogénea y libre de porosidades y fisuras. Los postes serán de forma Tronco cónica de sección anular; el espesor de la pared deberá ser uniforme en todas las secciones transversales.

Los agujeros que deben preverse se indican en los planos respectivos y corresponden a la entrada del cable de Tierra, a la instalación de cadenas de aisladores, a la entrada de conductores de conexión a las lámparas y a los alojamientos de los portalíneas tipo perno aislador para la red secundaria.

Normas a emplearse

Para la fabricación de los postes se tendrá en cuenta:

El proyecto de Norma Técnica ITINTEC No. 339-027 y las normas conexas que se indican en ella.

- Las Normas COPANT correspondientes.

Dimensiones

Las dimensiones de los postes serán:

Longitud total	12 m.	12.m
Carga de Trabajo	200 Kg.	400 kg.
Coeficiente de Seguridad	2	2
Diámetro en la punta	120 m.m.	160 mm
Diámetro en la base	300 m.m.	340 mm
Uso	Alineamiento	Cambio direcc. Anc. y S.E. A

Rotulado

A tres metros de la base, los postes llevarán las indicaciones siguientes:

- Nombre o marca del fabricante
- Año de fabricación.
- Valor nominal de la carga de trabajo en la punta
- Valor nominal de la altura total

b. Crucetas y Accesorios de concreto

Las crucetas y accesorios serán de concreto armado embonables en los postes de 12 mts. de acuerdo a los planos típicos del Proyecto.

Cruceta tipo "A"

Será simétrica de 1.30 m. de longitud total y se utilizará en los postes de 12 m. en alineamiento, cambio de dirección, anclaje y subestaciones, diseñado para los siguientes esfuerzos de trabajo:

- Esfuerzo longitudinal de la cruceta

$$Fz = 240 \text{ kg.}$$

- Esfuerzo Vertical

$$Fy = 240 \text{ kg.}$$

- Esfuerzo transversal

$F_x = 400 \text{ Kg.}$

Crucetas tipo "B"

Serán asimétricas de 1.50 m. de longitud total y se utilizarán en los postes de 12 m. para seccionamiento como sostén de seccionadores y pararrayos.

Las crucetas deberán tener el embone adecuado para los distintos diámetros de los postes que corresponden a distintos esfuerzos en la punta.

Perillas de Concreto

Se suministrarán perillas de concreto para ser colocados en los postes que no lleven aisladores tipo PIN en la punta.

Accesorios para Subestaciones Aéreas

- Palomilla

Se instalará en los postes de 12 m., 400 kg. de las subestaciones aéreas, para instalar en ellas los seccionadores fusibles y los Pararrayos; estarán constituidos por dos mitades que serán unidos mediante platinas de unión. Las platinas, pernos y tuercas de ajuste de acero galvanizado, están incluidos en el suministro.

- Loza Soporte del Transformador

Estará conformada por dos medias lozas de concreto armado embonables en los postes de 12 m., 400 kg., ambas media lozas se unirán entre sí mediante platinas, pernos y tuercas de ajuste de acero galvanizado, que también están incluidos en el suministro.

La loza soportará el peso de un transformador trifásico de hasta 160 KVA.

4.2.1.2 Conductores Eléctricos y Cables de Energía

a. Generalidades

Los conductores serán de cobre electrolítico con una

conductibilidad del 99.99 %, cableados con las siguientes características:

No. de hilos	7 6 19
- Carga de rotura unitaria mínima del alambre del conductor	37 Kg/mm ²
Modulo de elasticidad mínima de los conductores	11,500 Kg/mm ²
Coefficiente de dilatación lineal	17 x 10 ⁻⁶

El alambre o los hilos del conductor, si es cableado deben estar libres de raspaduras o cualquier otro defecto de acabado o uniformidad de su superficie.

Las Pruebas se realizarán de acuerdo a las Normas que se indican posteriormente, para lo cual el fabricante coordinará con el propietario los detalles de: Protocolo de Pruebas, modalidad de las mismas, formatos de resultados, fechas, etc.

El suministro se efectuará en carretes de madera de consistencia robusta, libres de clavos o defectos que puedan dañar al conductor.

La siguiente información deberá estar indicada en una etiqueta metálica pegada al carrete.

- Número de carrete
- Tipo de conductor y aislamiento
- Calibre y número de conductor
- Tensión nominal
- Longitud del conductor
- Peso bruto del carrete
- Peso neto.

b. Conductores para Red Aérea

Los conductores serán de cobre electrolítico desnudos, cableados, temple semiduro, para una tensión nominal de 10 Kv.

Para la manufactura del conductor deberán tomarse en cuenta las normas de la:

Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), publicación 208
Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT) y las ASTM B-8

Las características del conductor será:

Calibre	6 AWG
No. de hilos	7
Temple	Semiduro
Temperatura máxima de operación	80°C
Sección	13.3 mm ²

Para el amarre de los conductores de la red a los aisladores tipo PIN, se utilizarán conductores de cobre electrolítico, desnudo, sólido, temple blando del calibre No. 10 AWG.

c. Cable de Energía para Red Subterránea

El cable subterráneo tendrá conductor de cobre electrolítico, formado por cuerdas cableadas con aislamiento de papel impregnado en aceite, cubierto de plomo y protección externa termoplástica de PVC, designado por la nomenclatura NKY, para 10 Kv. de tensión de servicio, 60 Hz.

El cable a utilizar será del calibre 3 x 70 mm². Para la fabricación del conductor deberá tomarse en cuenta la norma ASTM B-3. Para el cableado de los hilos aislamiento y protección, la Norma CEI. 20-1

d. Cable de Energía para conexión del Transformador y Tablero de Distribución - Baja tensión 380/220 V.

El cable será unipolar con conductor de cobre electrolítico, compuesto de 3 cuerdas, aisladas independientemente con PVC y cableados entre sí, en conformación triplex, para 1,000 V. y 60 Hz.

El cable será tipo NYY del calibre adecuado a la potencia nominal de cada sub-estación. La fabricación del conductor será de conformidad con las normas ASTM B-3.

El cableado de los hilos de cobre y la cubierta PVC. estarán de -

acuerdo con las normas VDE 0271 y CEI 20.14.

La cubierta exterior de P.V.C. de cada conductor deberán ser de diferentes colores, para facilitar la identificación de los conductores de cada fase, según COPANT 42.2.002

Para el neutro del sistema se utilizará cable unipolar de una sola cuerda y del calibre adecuado.

4.2.1.3 Aisladores y Accesorios

Se emplearán aisladores de los siguientes tipos:

a. Aislador tipo Espiga (PIN)

- Material	: Porcelana vitrificada
- Tensión nominal	: 15 Kv.
- Tensión de servicio	: 10 Kv.
- Diámetro	: 178 mm (7")
- Alto	: 117 mm (4 5/8")
- Longitud de línea de fuga	: 304.8 mm (12")
- Resistencia mecánica	: 1,365 kg. (3,009 lbs)
- Tensión de flameo a baja frecuencia	: 45 Kv., bajo lluvia : 85 Kv., en seco

b. Aislador de Suspensión tipo Bola y Casquillo

- Material	: Porcelana vitrificada
- Conexión	: Bola y Casquillo (Ball and Socket)
- Diámetro	: 254 mm (10")
- Alto	: 146 mm (5 3/4")
- Longitud de línea de fuga	: 282 mm (11 1/2")
- Resistencia mecánica y Eléctrica combinada	: 8181 Kg. (18,000 lbs)
- Tensión de flameo a baja frecuencia	: 80 Kv., en seco : 50 Kv., bajo lluvia

c. Accesorios

- Para Aislador tipo Pin

Las espigas a utilizar serán rectas de acero galvanizado de 3/4" de diámetro y 11" de longitud total con un esfuerzo mínimo de 1,000 - lbs.

Las espigas estarán provistas en un extremo de una funda de plomo de 1" de diámetro y 2" de longitud para la fijación del aislador. En la parte intermedia llevará un tone para asentarse en la cruceta.

Su instalación en las crucetas de concreto se hará mediante las arandelas y tuerca respectiva.

Para Aislador tipo SuspensiOn.

Se utilizarán los accesorios siguientes:

Adaptador Casquillo ojo (socket eye) de acero galvanizado, para unión del aislador con la mordaza o grapa de anclaje

Adaptador Horquilla bola (ball clevises) de acero galvanizado, para unión del aislador con el perno de ojo.

Grapa o mordaza de anclaje tipo envolvente de acero galvanizado

Se tendrán en cuenta las siguientes Normas:

Para Aisladores:

ANSI C 29.5 y C 29 (tipo espiga)

ANSI C 29.2 (tipo suspensión)

- Para accesorios galvanizados

ASTM - A - 153 - Zinc coating (hot tip) on iron an steel hard - ware.

ASTM: - A - 7 forged steel

4.2.1.4 Subestaciones Aéreas de Distribución - Transformadores y Equipos de Protección

Las subestaciones aéreas de distribución serán del tipo barbotante en dos postes de concreto armado de 12 m., 400 Kg. de es - fuerzo en la punta.

Estará provisto además de los accesorios que se indican en el ítem 4.2.1.1

Las subestaciones estarán equipadas con lo siguiente:

a) Transformadores

Los transformadores a suministrarse serán trifásicos en baño - de aceite con refrigeración natural y su construcción deberá sujetarse a las normas ITINTEC y CEI.

Deberán diseñarse para servicio permanente con variaciones de carga de 60% a 100% de la potencia nominal y para soportar una sobrecarga de 10% por períodos no mayores de dos horas eventualmente.

Las condiciones normales de funcionamiento son:

- Altitud de trabajo	200 m.s.n.m.
- Temperatura ambiente	40°C
- Relación de transformación	10/0.38 - 0.22 Kv.
- Tomas en el lado de alta tensión	± 2 x 2.5%
- Frecuencia	60 Hz.
- Grupo de conexión	D y 11

Los transformadores estarán provistos además de los siguientes accesorios:

- Conmutador exterior para regulación manual de la tensión sin carga
- Tanque conservador de aceite
 - Indicador de niveles
 - Grifo de toma de muestras
- Ganchos de izado
 - Bornes de puesta a tierra.
 - Válvula para el vaciado y llenado
 - Placa de características.

Además de los accesorios indicados, el fabricante suministrará todo lo necesario para la instalación de transformadores en subestación biposte.

b) Seccionadores Fusibles

Se utilizarán para protección de los transformadores, serán unipolares del tipo Cut-Out para instalación exterior en palomillas de concreto, tendrán las siguientes características:

Tensión nominal	15 Kv.
BIL	95 Kv.
- Corriente nominal	100 Amp.
- Corriente de ruptura	7,100 Amp. Simétrica.

El cuerpo aislador será de porcelana vidriada y estará provisto de la correspondiente abrazadera para su montaje en la palomilla de concreto.

El portafusible será de tubo aislante en cuyo interior se instalará el fusible, tendrá contactos plateados y un ojo para insertar la pértiga de operación.

El cierre superior del cortacircuito fusible será a prueba de aperturas accidentales y el accionamiento del seccionador será automático al fundirse el fusible, o en forma manual mediante el uso de la pértiga de enganche.

El suministro incluye los fusibles lentos para 10 Kv. de tensión de servicio, del tipo cartucho

c) Pararrayos

Serán del tipo autoválvula para instalación a la intemperie en palomilla de concreto. El diseño será de acuerdo a las prescripciones de las Normas ANSI, CGI y NEMA, para las siguientes condiciones:

- Altura de trabajo	200 m.s.n.m.
- Tensión de operación	15 Kv.
- Tensión máxima	26 Kv.
- Corriente nominal de descarga	6 KA.

d) Tablero de Distribución

Estará constituida por una caja de madera de 1" de espesor, de 1.0 m. x 0.8 m. x 0.40 m., reforzado con perfiles angulares de fierro

y forrado exteriormente con plancha de fierro galvanizado de 1/32" de espesor; con puertas de dos hojas y candado.

Tendrá techo inclinado y estará provisto de abrazaderas para su instalación en poste de concreto de 12m. y 400 Kg. de esfuerzo en la punta.

El tablero estará equipado con lo siguiente:

- Aisladores portabarras
Barras de cobre de 5 x 30 mm.
- Tres interruptores termomagnéticos tripolares para 380 V., 100 Amp.
- Un interruptor termomagnético tripolar, para 380 V., 50 Amp.
- Un contactor electromagnético trifásico para 380 V., 30 Amp., con bobina para 220 V.
- Una célula fotoeléctrica para control del alumbrado público, con portafusible tipo "C", incluyendo soporte para montaje; 220 V. 5 A. 60 Hz.
- Un medidor de energía activa trifásica de cuatro hilos, para operar a 380 V., con transformadores de corriente de 100 | 5 Amp., clase de precisión 2. este medidor marcará el consumo de alumbrado público.
- Accesorios para la conexión a salidas de servicio particular y alumbrado público.

e) Puesta a tierra

Estará conformado por lo siguiente.

Una varilla de tierra de Copperweld de 5/8" Ø

Conductor de cobre electrolítico, temple blando de 21.15 mm² de sección (4 AWG)

Grapa de cobre de 5/8" Ø para varilla de tierra

Se instalarán puesta a tierra en todas las subestaciones aéreas tipo barbotante.

4.2.1.5 Retenidas

Donde se requieran, de acuerdo a los planos, se utilizarán retenidas constituidas de los siguientes elementos:

- Abrazadera de fierro galvanizado, tipo partido de 1/4" de espesor - por 2" de ancho, para poste de 12 m.
15 Mts. de cable de acero galvanizado de 1/2" de \emptyset y 19 hilos, con capacidad de 8,000 Kg. de tensión de rotura
Un templador de acero galvanizado con ojales en ambos extremos, de 5/8" \emptyset x 10" de longitud, de cuerpo fijo.
Dos guardacabos de plancha de acero galvanizado de 1/16" de espesor con canal para cable de 1/2" \emptyset
4 grampas de doble vía, tres pernos para cable de 1/2" \emptyset
- Un aislador de tracción, de porcelana del tipo Nuez, de 135 mm x 76 mm.
Un guardacable de plancha de acero galvanizado de 1/16" de espesor por 2.10 m. de longitud, incluyendo pernos de sujeción.
Una varilla de anclaje de fierro galvanizado de 5/8" \emptyset x 2.00 m., - con ojo en un extremo y roscado en el otro, incluyendo plancha de fierro de 0.20 x 0.20 m x 1/4" de espesor y tuerca

4.2.2 Red de Distribución Secundaria

4.2.2.1 Postes, Pastorales y Accesorios de Concreto

a. Postes

Los postes serán de concreto armado de la longitud y cargas de trabajo que se indican más adelante. La relación entre carga de rotura en la punta y la carga de trabajo especificado, será igual o mayor a 2.

La superficie externa de los postes será completamente homogénea y libre de porosidades y fisuras.

Los postes serán de forma troncocónica, de sección anular; los agujeros que deben preverse se indican en los planos respectivos y corresponden: A la entrada de los conductores de conexión de las lámparas, a los alojamientos de los portalíneas tipo perno pasante y a la entrada de los cables subterráneos.

Normas a emplearse

Para la fabricación se tendrán en cuenta:

- Proyecto de Norma Técnica ITINTEC No. 339 - 027 y las normas conexas que se indican en ella.
- Las Normas COPANT correspondientes.

Dimensiones

Las dimensiones de los postes a utilizarse serán las siguientes:

Longitud total (m)	8	8	9	9	11
Carga de trabajo (kg)	200	300	200	300	200
Coeficiente de seguridad	2	2	2	2	2
Diámetro en el vértice (mm)	120	120	120	120	120
Diámetro en la base (mm)	240	240	255	255	285
Peso (kg)	388	410	485	505	650

Rotulado

A tres metros de la base, los postes llevarán las indicaciones siguientes:

- Nombre o marca del fabricante
- Año de fabricación
- Valor nominal de la carga de trabajo en la punta
- Valor nominal de la altura total.

b) Pastorales y Accesorios de Concreto

Los pastorales serán de concreto armado de sección anular, de uno, dos ó tres brazos de tipo Sucre "C" y parabólico de uno y dos brazos.

Los pastorales estarán provistos de una tubería interior para el pase de los conductores a la luminaria, esta tubería se prolongará en el extremo libre del pastoral en una longitud de 0.10 m. con un diámetro de 1" que servirá de soporte a la luminaria.

Los pastorales tipo sucre, para la unión con el poste, terminarán en un cuerpo cilindrico hueco en una longitud de 0.20 m. y de dimensiones

internas adecuadas para embone adecuado a los postes de 8m, 9m, 11 m, y 12 m. respectivamente; el otro extremo del cuerpo cilíndrico se cubrirá con perillas de concreto.

Los pastorales tipo Parabólico, para la unión con el poste tendrán en el extremo correspondiente, la tubería interna prolongada en una longitud no mayor de 0.30 m. y de diámetro de 1" que embonará en el agujero axial del poste de 8m ó 9 m.

El ángulo de inclinación respecto a la horizontal del extremo de los pastorales será de 15°

4.2.2.2 Conductores Eléctricos y Cables de Energía

Los conductores serán de cobre electrolítico con una conductibilidad de 99.99 % IACS (International Anneals Coopers Standers). Deberán de estar libres de raspaduras o de cualquier otro defecto de acabado o uniformidad de su superficie o del aislamiento.

Para el embalaje de los conductores se utilizará carretes de madera de consistencia robusta, libres de clavos y defectos que puedan dañar al conductor. La siguiente información deberá ser indicado en una etiqueta metálica pegada en cada carrete.

número de carrete

Longitud y tipo de conductor del carrete

Peso bruto

Peso neto del conductor

a) Conductores para Redes Aéreas

Los conductores serán de cobre electrolítico, con conductibilidad 99.99 %, previstos de un revestimiento del tipo WP. para una tensión nominal de 0.6/1.0 Kv., temple semiduro, cableado para las secciones 33.63 mm², 21.15 mm² y 13.3 mm² y sólido para la sección 8.37 mm². Para amarres se utilizará conductor de sección 3.31 mm² (No. 12 AWG), temple blando.

Para el conexionado desde el portafusible a la luminaria se utiliza

rá conductor del tipo Biplasto, de dos conductores de cobre suave, de sección $2 \times 2.08 \text{ mm}^2$ ($2 \times 14 \text{ AWG}$)

Para la manufactura de los conductores deberán tomarse en cuenta las Normas ASTM-B2 y COPANT 4.

En la tabla No. 3.02 se indican los calibres y características de los conductores a usarse.

b) Cables de Energía Subterráneos

Serán unipolares, con conductores de cobre electrolítico, temple blando, revestido con aislamiento individual de PVC del tipo NYY y para una tensión nominal de 1 Kv.

Los conductores cumplirán con las Normas ASTM - B3; el cableado de los hilos y aislamiento de acuerdo con las Normas VDE 0271 y CEI 20 - 14.

Los colores del aislante se adoptará de acuerdo a las Normas COPANT 42.2 - 002

En el proyecto se ha considerado utilizar cable subterráneo de $2 \times 1 \times 10 \text{ mm}^2$ para el Alumbrado Público.

4.2.2.3 Aisladores y Accesorios

a. Aisladores

Los aisladores serán de tipo carrete con las siguientes características:

Material	Porcelana Vitrificada
Dimensiones	$2 \frac{1}{4}'' \varnothing \times 2 \frac{1}{8}''$ de altura
Diámetro del hueco	$\frac{11}{16}''$
Resistencia mecánica	
Transversal	2,000 lbs (910 Kg)
Tensión de servicio	380 V.
Tensión de flameo en seco	20 Kv.
Tensión de flameo bajo lluvia	
Vertical	8 Kv.

. Horizontal

10 Kv.

b. Portalíneas

Los portalíneas serán de dos tipos:

Tipo Perno Aislador

El perno será fabricado de acero galvanizado de $5/8"$ ϕ , con una longitud de $10"$ para postes de 8 m. y $14"$ para postes de 12 m.

El perno estará provisto de una tuerca y tres arandelas de fierro - galvanizado de $1/4"$ de espesor y $2 1/8"$ de diámetro.

Será colocado como perno pasante en los agujeros provistos del poste de concreto, previamente cubiertos con un tubo de PVC tipo SEL.

Tipo Bastidor

Estará compuesto de un bastidor y un Pin de $1/2"$ de diámetro, de acero galvanizado, donde se fijarán los aisladores tipo carrete.

Los portalíneas tipo bastidor se fijarán a los postes de concreto mediante abrazaderas. Cada abrazadera constará de dos platinas de $1 1/2"$ de ancho y $3/16"$ de espesor y serán fijados al poste mediante dos pernos, el conjunto será fabricado de acero galvanizado.

La distancia entre aisladores en cada tipo de portalínea será de 0.15 m.

c. Conectores para Derivación en "T" y CRUZ

Se utilizará conectores de cobre tipo Split - Bolt, resistente a la intemperie para las secciones 33.63, 21.15, 13.3 y 8.37 mm².

En las derivaciones a fin de mantener una separación uniforme entre las fases de la red, se instalarán separadores de tubo de PVC SAP de $3/4"$ de diámetro.

4.2.2.4 Equipos de Alumbrado Público

El equipo de Alumbrado Público estará compuesto de:

Luminarias

Lámparas

Balastro

Portafusible y fusible tipo aéreo.

Este equipo será de acuerdo a los niveles de iluminación determinados para cada tipo de vía y parques señalados en el plano del proyecto.

El equipo de alumbrado público operará con una tensión de 220 V. - (entre fase y neutro) con una fluctuación de tensión de + 5 % y - 8% respecto a la tensión nominal.

a. Luminarias

Los artefactos de iluminación serán de aluminio tratado, laminado de forma ovalada, pulido y anodizado especular.

El soporte principal será de aluminio al silicio, resistente a la intemperie y con elementos de adecuada fijación, para embonarse en el tubo que sobresale en el extremo de los pastorales de tipo recto y/o parabólico.

El reflector será de plancha de aluminio estampado de alta pureza, abrillantado electroquímicamente y con protección anódica en su parte interna. La parte externa tendrá un acabado de pintura esmalte y secado al horno.

El soporte portalámpara estará provisto de contactos a presión a prueba de vibraciones. El socket será del tipo E - 27 y E - 40 según sean las lámparas de 80 W. ó 125 W. y 250 W. respectivamente.

b. Lámparas

Por su alta eficiencia luminosa se emplearán lámparas de vapor de mercurio de alta presión, de color corregido. Tendrán un buen rendimiento luminoso (lumenes/vatio) y funcionarán en posición horizontal con una oscilación de tensión de 5 % - 8 %, un factor de potencia aproximadamente igual a 1 y vida útil promedio.

Las características físicas de las lámparas son las indicadas en la tabla No. 3.01 Las cantidades correspondientes a las lámparas de vapor de mercurio en dicha tabla, son valores representativos y deberán considerarse referenciales. Sin embargo la emisión luminosa de la lámpara al 70 % de su vida media, no deberá ser menor que el 80 % del flujo inicial.

c. Balastro

Los balastos serán las apropiadas para lámparas de vapor de mercurio de 80 W, 125 W y 250 W. y estarán constituidas por una reactancia y un condensador; los valores serán proporcionados por el fabricante.

Las bobinas de la reactancia deberán ser fabricados de acuerdo a las normas ANSI y serán del tipo núcleo bobina apropiados para instalarse en el soporte lateral de aluminio fundido de las luminarias.

d. Portafusibles y Fusibles

Se utilizarán portafusibles unipolares tipo aéreo de porcelana en el que se instalará como fusible un alambre de plomo para 3 amperios.

4.2.2.5 Retenidas

Se instalarán para equilibrar la presión del viento y la tracción horizontal de los conductores eléctricos sobre el poste, se utilizarán dos tipos.:

Retenidas tipo simple

Retenidas tipo Contrapunta

a. Retenidas tipo Simple

Estarán compuestos de:

12 m. de cable de acero galvanizado de 3/8" Ø x 7 hilos

Una abrazadera tipo partido de 5" Ø x 2" de ancho y 1/4" de espesor, con perno roscado totalmente de 1/2" Ø x 4" de longitud.

Dos guardacabos de plancha de acero galvanizado de 1/16" de espesor, con canal para cable de 3/8" de diámetro.

Cuatro grampas de fierro galvanizado de 2 vías, tres pernos, para cable de 3/8" Ø

Un aislador de tracción tipo Nuez de 85 mm. x 52 mm.

Un guardacable de plancha de fierro galvanizado de 1|16" de espesor por 2.10 m. de longitud.

Una varilla de anclaje de 1|2" Ø x 2 m. de longitud, incluyendo plancha de fierro de 0.2 x 02. m. x 1/4" de espesor y tuerca.

b. Retenida tipo Contrapunta

Este tipo de retenida, además de los elementos mencionados anteriormente constará de :

Soporte de contrapunta que será fabricado de una plancha de acero galvanizado de 90 y 120 mm. x 3/16" de espesor en cuya parte central llevará soldado una porción de tubo de 2 1/2" de diámetro x 75 mm. de longitud, que servirá de apoyo o soporte al tubo contrapunta.

Contrapunta que será fabricado de tubo de acero galvanizado de 2" de diámetro por 1.20 m. de longitud, el que será roscado en uno de sus extremos.

Terminal de contrapunta que será fabricado de tapón para tubo de 2" de diámetro por un extremo y en el otro lado llevará soldado una grampa de acero de un vía para cable de acero galvanizado de 3/8" de diámetro.

4.2.2.6 Materiales para Acometidas Domiciliarias

Se ha considerado una acometida para cada usuario por la imposibilidad de poder utilizar acometidas duplex. Cada acometida estará compuesta por los siguientes materiales.

a. Conductor

Será de cobre electrolítico, temple blando del tipo concéntrico, con aislamiento de PVC, de sección $2 \times 5.26 \text{ mm}^2$ (2 x 10 AWG)

b. Templadores

Serán fabricados de plancha de fierro galvanizado para la adecuada sujeción del conductor.

c. Separadores

Será fabricado de tubo PVC de 3/4" de diámetro para cinco conductores.

d. Armella Tirafon

Fabricado de acero galvanizado con gancho en un lado y tornillo en el otro, de 1/4" de Ø x 1 1/2" de longitud.

e. Tubo de plástico

Será de PVC, tipo SEL de 3/4" de diámetro por 3 m. de longitud

f. Caja Metálica

Será del tipo CE de 450 mm x 180 mm. x 175 mm., resistente a la intemperie, que incluirá cortacircuito de loza para fusibles tipo "C" de 15 Amp.

g. Medidor de Energía

Serán para medir la energía activa monofásica, para 220 V., 5 A 60 Hz, clase de precisión 2, con capacidad de sobrecarga del 400%, además deberán ser tropicalizados, con simple tarifa e integrador ciclométrico de 5 enteros un decimal.

V ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL MONTAJE ELECTROMECHANICO

CAPITULO V

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL MONTAJE ELECTROMECHANICO

5.1 Condiciones Generales de Montaje

El montaje de los equipos y materiales se efectuarán teniendo en cuenta las recomendaciones del Código Nacional de Electricidad del Perú y de los Reglamentos de Construcción vigentes

El personal que se emplee en la ejecución de las obras electromecánicas deberá ser calificado, competente y experimentado en trabajos - similares

Los planos y especificaciones que el ejecutor de obra reciba, son correctos, pero no se garantiza una total exactitud, por lo tanto, la omisión de cualquiera de los materiales menudos necesario para el normal funcionamiento del conjunto, serán incluidos por el ejecutor de obra, sin costo alguno para el propietario, además deberá entregar los planos de replanteo de la obra elaborados por él, con las modificaciones efectuadas en coordinación con la Inspectoria .

El trabajo consistirá en montar de acuerdo a los planos del estudio de Ingeniería, los materiales y equipos descritos en las especificaciones técnicas de suministro

Terminado el montaje total se hará la prueba final de toda la instalación para verificar el correcto funcionamiento del conjunto . Si se encontrará deficiencias o fallas, el ejecutor de la obra efectuará las correcciones en la brevedad posible, dejando así apta para el .re-
cepcionado oficial correspondiente .

5.2 Características Técnicas de Montaje

5.2.1 Red de Distribución Primaria

5.2.1.1 Instalación de Postes

a. Postes de Alineamiento y Anclaje

Los postes de concreto de la Red primaria se instalarán

conforme se indique en los planos del proyecto, durante las maniobras de transporte y de la instalación, no deberá producirse deterioros en el acabado del poste. Deberá verificarse el alineamiento correcto de la postería y su verticalidad, incluyendo los postes de anclaje y ángulo que se colocarán con una inclinación opuesta a la resultante de las fuerzas para que queden verticales cuando estén con carga. La cimentación se hará con mezcla de concreto de 1:8, cemento, arena y 25% de cascajo y concreto y/o ladrillo, la profundidad de enterramiento - será de acuerdo a lo indicado en los planos.

b. Postes de Seccionamiento y de Salida

En los postes de seccionamiento y de subida de cable subterráneo, se seguirán las indicaciones para el montaje de los cut-outs, pararrayos y puesta a tierra, mencionados para sub-estaciones.

En las subidas se instalará el tubo de fierro galvanizado de 3" Ø x 3.0 m. para protección del cable. Asimismo para fijar el cable al poste se utilizará cinta Band-it, previéndose alguna cubierta adicional para protección en la zona donde se hace presión.

5.2.1.2 Instalación de Pastorales y Equipo de Alumbrado Público

Los postes de la red de distribución primaria también servirán de soporte a la red de distribución secundaria en los recorridos coincidentes de ambas redes, como se indica en los planos.

Los artefactos de alumbrado público que incluye el balastro serán colocados correctamente en los pastorales tipo Sucre "C", los que tendrán embone adecuado para postes de 12 m.

Los conjuntos pastoral - artefacto serán colocados en los postes - antes de la colocación de la cruceta (s) respectiva (s), de modo que queden perpendiculares a la línea de fachada correspondiente.

Los artefactos de alumbrado público deben mantener una inclinación de 15° respecto a la horizontal, correctamente orientados hacia la vía pública que iluminarán.

5.2.1.3 Instalación de crucetas

Antes de proceder al montaje, se deberá verificar el estado de los diferentes elementos. La instalación de las crucetas y accesorios se realizará antes del izado de postes, debiendo cuidarse que las crucetas guarden perfecta perpendicularidad respecto al eje del poste y poniendo especial cuidado en el fraguado de los mismos.

Para el ensamblaje de las crucetas de concreto al poste se utilizará mezcla de concreto fino, que deberá cubrir uniformemente la parte periférica del poste y la interna del hueco de embone de la cruceta.

Además deberá verificarse que el fraguado del concreto se haya realizado antes del izado del poste.

5.2.1.4 Instalación de Aisladores y Accesorios

a. Aisladores Tipo Pin

Los aisladores tipo PIN, se instalarán de preferencia antes del izado y montaje del poste. En el manipuleo se tendrá especial cuidado y se verificará antes de su instalación el buen estado de sus diferentes elementos. Irán ubicados en la punta de los postes y en las crucetas de concreto.

Se deberá verificar el ajuste correcto de los elementos y que la posición de la ranura del aislador esté en el sentido de la línea.

b. Cadena de Aisladores

Antes de proceder al armado de la cadena de aisladores, se verificará que sus elementos no presenten defectos y que estén limpios.

El armado se efectuará observando especial atención que los seguros queden debidamente instalados.

La instalación se efectuará en poste ya parado, teniendo cuidado que durante la instalación de las cadenas a su posición, no se pro -

duzca golpes que puedan dañar los aisladores.

5.2.1.5 Instalación de Retenidas de Anclaje

Una vez instalado el poste y fraguado la base de cimentación, se procederá al montaje de retenidas.

El bloque de anclaje será construido por el Contratista y procederá a su colocación juntamente con la varilla respectiva, de acuerdo a lo indicado en los planos.

El ajuste final de las grampas y el templador se hará previamente al templado de los conductores.

5.2.1.6 Tendido de Conductores Aéreos Desnudo

Durante el transporte y tendido de conductores, deberá manipularse de manera que no sufra daños o raspaduras. No se ejecutará ningún empalme a menos de 3 mts. del poste, el conductor deberá ser instalado mediante poleas por varios vanos contiguos, quedando suspendido en este tramo por lo menos unas 48 horas, para posterior ajuste de templado y fijación a los aisladores. En los aisladores tipo PIN se fijará el conductor de acuerdo al amarre típico existente en las cadenas mediante las respectivas pinzas o accesorios.

En los casos en que se requieran vanos cortos sin tensar, se tendrá especial cuidado a fin de no crear esfuerzos que afecten la estabilidad de los soportes.

Los empalmes y derivaciones se ejecutarán mediante conectores y manguitos.

5.2.1.7 Tendido de Cables de Energía subterránea tipo NKY-10 Kv.

El manipuleo del cable durante el transporte, almacenaje y tendido en obra se realizará cuidadosamente para no dañar la cubierta de plomo y el aislamiento del cable evitándose curvaturas pronunciadas; para evitar la fricción al jalar se utilizará rodillos de guía para las curvas.

Los cables se instalarán en zanjas de 1.00 m. de profundidad y 0.60 m. de ancho, teniendo cuidado de que en caso de encontrarse agua la profundidad será menor.

El tendido se efectuará sobre una capa de arena de 0.20 m. de espesor, luego el cable será cubierto por otra capa del mismo material y espesor, colocándose sobre esta capa una hilera de ladrillos de 0.15 m. de ancho; finalmente será cubierto por un relleno de tierra, apisonándose en capas de 0.20 m. hasta cubrir el nivel del suelo.

- Cruzadas

Para el cruce de calles se usarán ductos de concreto de dos ó más vías de acuerdo a lo indicado en los planos para la protección de los cables, los cuales se taponearán con papel y mezcla de concreto. Los ductos suministrados por el contratista serán de 1.00 m. de longitud y 4" de diámetro, debiendo ser instalados en la zanja sobre un solado de concreto pobre de 0.05 m. de espesor; la zanja será rellena con varias capas de tierra apisonada, colocándose como señalización - una cinta de plástico.

Los ductos se instalará convenientemente alineados y se prolongarán a 0.50 m. a ambos lados de la pista. Las calles serán resanadas y se dejarán en el mismo estado, anterior a la ejecución de las obras eliminándose el desmonte correspondiente resultante de la excavación.

5.2.1.8 Instalación de Subestaciones Aéreas

La disposición de los diferentes elementos de la sub-estación y los detalles respectivos son mostrados en los planos del Proyecto, al cual se ceñirá el Contratista.

La ubicación de las Sub-Estaciones deberá respetarse en lo posible, no admitiéndose variaciones mayores de 10 m., y en todo caso deberán ser aprobados por el Ingeniero Supervisor.

El montaje de los equipos de Alta Tensión, como seccionadores fusible (Cut-Out) y pararrayos, se realizará en el armado respectivo verificándose antes de su instalación su correcto funcionamiento y en

el caso de los "Cut-Outs" el calibre del cartucho fusible.

Los transformadores se izarán cuidadosamente para ser colocados sobre la loza sostén de concreto.

La derivación de los conductores de la Red de 10 Kv. al transformador se hará mediante conectores.

Los tableros de distribución de Baja Tensión con el equipo completamente instalado serán montados en los postes mediante dos abrazaderas, con la puerta de la caja hacia la calle.

El conexionado del transformador a la Caja de Distribución y de ésta a los circuitos de salida se hará con cables unipolares tipo NYY de calibres adecuados a las intensidades nominales de los transformadores

Después del montaje de las sub-estaciones se hará una comprobación de las distancias eléctricas, a fin de verificar que cumplen con lo estipulado en el Código Nacional de Electricidad del Perú y de no ser así efectuar las modificaciones necesarias.

- Puesta a Tierra

Cada subestación estará provista de 2 pozos de tierra que se instalarán de acuerdo a las distancias indicadas en los planos, una para la puesta a tierra de los pararrayos y otra para todas las partes metálicas y el neutro del sistema de Baja Tensión.

Todos los materiales requeridos para la puesta a tierra, incluyendo los del pozo están indicados en los planos respectivos.

5.2.2 Red de Distribución Secundaria

5.2.2.1 Instalación de Postes

Se instalarán postes de concreto armado de 8 y 9 m distribuidos según lo indicado en los planos.

Los postes serán armados en sitio con sus portalíneas respectivos.

Los postes terminales, de ángulo o de cambio de dirección se ins-

talarán con una inclinación en el sentido contrario a la resultante de las fuerzas, esta inclinación será en una longitud aproximadamente igual al diámetro de la base.

Todos los postes serán empotrados en el terreno mediante un macizo de fundación de concreto de 1.30 m. x 0.60 m. x 0.60 m. tal como se indica en los planos.

El concreto ciclópeo para la confección de los macizos de fundación tendrán una proporción en volumen 1:8 (Concreto, arena y 25% de cascajo de concreto o ladrillo)

5.2.2.2 Instalación de Pastorales y Equipo de Alumbrado Público

Los artefactos de alumbrado público que incluye el balastro, serán colocados correctamente en los pastorales.

El conjunto de pastoral y artefacto se solocará en los postes ya instalados previamente de acuerdo a lo indicado en los planos.

Los pastorales deben ser colocados de modo que queden perpendiculares a la línea de fachada correspondiente y los artefactos de alumbrado público deben mantener una inclinación de 15° respecto a la horizontal, correctamente orientados hacia la vía pública que iluminarán

Posteriormente se efectuará el conexionado del artefacto y el portafusible con su respectivo fusible de protección a la red de alumbrado público.

Las lámparas serán colocadas en los artefactos en la etapa final de los trabajos, con el objeto de evitar riesgos de deterioro o rotura

5.2.2.3 Instalación de Portalíneas y Aisladores

Se instalarán portalíneas de dos tipos:

Tipo Perno Aislador

Tipo bastidor

Los portalíneas tipo perno aislador, compuesto de un perno cubier-

to por un tubo PVC y un aislador tipo carrete, serán colocados como perno pasante en los agujeros previstos del poste, asegurados mediante arandelas de fierro y respectiva tuerca.

En los portalíneas tipo bastidor se colocarán dos, cuatro o cinco aisladores tipo carrete según como corresponda a cada bastidor, verificando que el pasador esté colocado correctamente. Los portalíneas tipo bastidor se fijarán a los postes mediante abrazaderas.

Los portalíneas tipo perno aislador se usarán en alineamiento; en los cambios de dirección y término de línea se usarán los portalíneas tipo bastidor; para las derivaciones podrán utilizarse una combinación de los dos tipos de portalíneas. Ambos tipos de portalíneas se instalarán según sea el caso en poste de 8m., 9m. y 12 m.

5.2.2.4 Instalación de retenidas

Una vez instalados los postes, fraguadas las bases de cimentación y antes del tendido de los conductores se procederá al montaje de las retenidas de acuerdo a lo indicado en los planos.

Las retenidas a utilizarse serán de dos (2) tipos:

Retenidas tipo simple

Retenidas tipo contrapunta.

Las retenidas tipo contrapunta además de los componentes similares a las del tipo simple, están provistas de una contrapunta que permite su instalación en lugares de escaso espacio, donde los del tipo simple no puedan ser instalados.

El bloque de anclaje será construido por el contratista y procederá a su instalación juntamente con la varilla respectiva.

Se tendrá cuidado de no instalar las retenidas delante de entradas a garajes o viviendas, así como en lugares que interrumpen el tránsito vehicular.

El ajuste final de las grampas se hará previamente al templado de los conductores.

5.2.2.5 Tendido de Conductores Aéreos

Los conductores serán izados y tendidos directamente sobre los aisladores, aplicando tensión adecuada, evitando se deteriore por efectos de rozamiento.

Los portalíneas deberán resistir una tensión desequilibrada del conductor no menor de 200 Kg. según el Código Nacional de Electricidad.

Los conductores se asegurarán a los aisladores de acuerdo a lo indicado en los planos, comenzando desde el aislador superior hasta el inferior con el siguiente orden:

1. Conductor "Piloto" de alumbrado público
2. Neutro (N)
3. Fase superior (R)
4. Fase central (S)
5. Fase inferior (T)

Los empalmes y derivaciones se efectuarán mediante manguitos y conectores tipo Split-Bolt, resistentes a la intemperie que luego serán cubiertos con cinta aislante.

En las derivaciones y cruces se usarán separadores de plástico, con el objeto de mantener igual distancia vertical en un mismo plano de los conductores.

5.2.2.6 Tendido de Cables Subterráneos

Los cables tipo NYY serán tendidos en zanjas de 0.60 m. de ancho y 0.80 m. de profundidad como se indica en el plano de detalles respectivo.

Para los cables simplemente enterrados se seguirá el mismo procedimiento que el indicado para los cables de 10 Kv., reemplazándose los ladrillos por cintas del plástico como señalización.

Para las cruzadas se seguirá el procedimiento indicado para los ca

bles de 10 Kv., variando la profundidad de instalación de acuerdo a los planos.

Las curvaturas no deben ser pronunciadas y el radio debe ser siempre igual o mayor a 12 veces el diámetro del conductor, además en los cruces de calle los cables se colocarán dentro de ductos de concreto de dos o cuatro vías de 4" de diámetro mínimo; habrá siempre una o dos vías libres como reserva, los cuales se taparán con tapones de papel y mezcla de concreto.

Los ductos serán instalados sobre un solado de concreto (mezcla 1|10) de 5 cms. de espesor; luego se rellenará la zanja con varias capas de tierra apisonada, colocándose la respectiva cinta de señalización.

Los ductos serán colocados de manera que estén alineados y se prolongarán hasta 0.50 m. a ambos lados de la pista.

Las calles serán resaradas y se eliminará el desmonte de la excavación dejándose en el mismo estado que tenían antes de ejecutarse la obras

El suministro y montaje de materiales para las botellas terminales, empalmes y puntas muertas será de responsabilidad del contratista.

5.2.2.7 Instalación de Acometidas Domiciliarias

El detalle de ejecución de la instalación de las acometidas domiciliarias se muestra en el plano respectivo donde se han considerado acometidas para cada dos usuarios; de no ser posible se ejecutará acometidas individuales (simple)

Las cajas metálicas podrán ser instaladas en el muro de la fachada exterior de las viviendas o en muretes construidos especialmente, cuyos materiales serán suministrados por el contratista. Se empleará la instalación del primer tipo cuando la fachada de las viviendas sea contigua a las veredas y el segundo tipo cuando tengan un retiro respecto a las veredas.

VI METRADO Y PRESUPUESTO

CAPITULO VI

METRADO Y PRESUPUESTO

6. Metrado y Presupuesto

Este capítulo trata del metrado y presupuesto para la ejecución y puesta en servicio de las redes objeto del proyecto y que incluye - el suministro, transporte y montaje de los materiales y equipos eléctricos para las redes de Distribución Primaria (10Kv.) y Secundaria - (380/220 V.) de la Localidad de Lagunas.

Para efectuar los metrados se han preparado listas por partidas de los materiales afines, tanto para la Red primaria como para la red secundaria, los cuales se han presupuestado por grupos tanto en lo referente al suministro como en el montaje. De esta forma se obtiene figuras realistas de los costos, lo que facilitará a la vez la elaboración de las propuestas.

Los costos unitarios que aparecen en el presupuesto son costos referenciales para la obtención de un presupuesto base. En lo concerniente a materiales que no son producidos en el país, los costos son los correspondientes a importación directa, ya que se considera que el monto de dichos materiales justifica su compra directa.

En cuanto al transporte, se ha considerado que todos los materiales serán transportados desde la ciudad de Lima a la ciudad de Yurimaguas por vía aérea o terrestre y desde ésta ciudad a la Localidad de Lagunas por vía fluvial.

Los costos indicados en el presupuesto por este concepto cubren el manipuleo, tanto de carga como de descarga en las ciudades de Lima y Yurimaguas así como en los almacenes de la Localidad de Lagunas.

Los costos unitarios del montaje electromecánico que se indican en el presupuesto son los que se han calculado de acuerdo al análisis unitario indicado en el ítem 6.4.

5.1 SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS ELECTRICOS PARA RED PRIMARIA Y SECUNDARIA DE
LA LOCALIDAD DE LAGUNAS

ITEM	ESPECIFICACIONES	METRADO		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
6.1.1	<u>Red de Distribución Primaria</u>				
6.1.1.1	<u>Postes, Crucetas y Accesorios</u>				
01	Poste de concreto armado de 12 m. 200 Kg. para alineamiento, de acuerdo a las especificaciones técnicas.	Pza.	43	985,570.-	42'379,510.-
02	Postes de concreto armado de 12 m 400 Kg. para anclaje, de acuerdo a las especificaciones técnicas	Pza.	16	1'109,790.-	17'756,640.-
03	Estructura para subestaciones aéreas tipo barbotante compuesta de: <ul style="list-style-type: none"> - Dos postes de concreto armado de 12 m./400 kg. - Una plataforma para soporte de transformador - Un travesaño para soporte de Cut-Out - Dos crucetas de 1.30 mts. Según especificaciones técnicas y planos	c/u	7	2'897,685.-	20'283,795.-
04	Cruceta asimétrica de concreto armado de 1.50 mts. de long. para postes de concreto de 12 mts.	Pza.	1	115,790.-	115,790.-
05	Cruceta simétrica de concreto armado de 1.30 mts. de long. para postes de concreto de 12 mts. en alineamiento y/o anclaje	Pza.	67	101,035.-	6'769,345.-

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	Sub- total Partida 6.1.1.1				87'305,080.-
1.1.2	<u>Aisladores y Accesorios</u>				
01	Aisladores de porcelana tipo PIN de 7" \emptyset x 4 5/8" de altura para tensión de servicio 15 Kv., según especificaciones técnicas	Pza.	243	20,355.-	4'946,265.-
02	Cadena de aisladores compuesto de <ul style="list-style-type: none"> - 2 aisladores de porcelana tipo suspensión bola y casquillo - (Ball & Socket) de 10" x 5 3/8" para 15 Kv. de tensión nominal - 1 grapa de anclaje tipo pistola para conductor de hasta 33.63 mm² de sección. - 1 adaptador casquillo ojo de acero galvanizado - 1 adaptador horquilla - bola - de acero galvanizado - 1 perno con ojo 5/8" \emptyset x 10" de acero galvanizado - 1 arandela cuadrada para perno de 5/8" de 2 1/4" x 3/16" - 1 contratuerca para perno de 5/8" \emptyset - 1 tuerca "ojo" para perno de 5/8" \emptyset 	Jgo.	65	151,050.-	9'818,250.-
03	Espiga para aislador tipo Pin, - de acero galvanizado de 3/4" de \emptyset				

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	y 11" de long. total con cabeza - de plomo roscado de 1" Ø, para - instalar en cruceta de concreto ; incluye arandela, tuerca y contra tuerca.	Pza.	243	6,345.-	1'541,835.-
	Sub-Total Partida 6.1.1.2				16'306,350.-
6.1.1.3	<u>Conductores Eléctricos</u>				
01	Conductor de cobre electrolítico desnudo, temple semiduro, cablea- do, 7 hilos, de 13.3 mm2 de sec- ción, según planos y especifica - ciones técnicas	Mts.	14,450	3,177.=	45'907,650.=
02	Idem al anterior pero de sección 21.15 mm2	Mts.	150	4,117.=	617,550.=
03	Conductor de cobre electrolítico desnudo, temple blando, sólido de 5.26 mm2 de sección, para amarres	Mts.	1,100	674	741,400.-
04	Conductor de cobre subterráneo ti- po NKY, tensión de servicio 10 Kv calibre No. 3 x 70 mm2 según espe- cificaiicones técnicas	Mts.	50	63,034.-	3'151,700.-
05	Conductor de Cu. subterráneo tipo NYY unipolar de conformación tri- plex tensión de servicio 1 kv. ca- libre 3 x 1 x 70 mm2 para bajada de transformador a caja de distri- bución	Mts.	200	47,609.-	9'521,800.-
06	Idem al item 05 pero unipolar ca- libre 1 x 35 mm2 para bajada del neutro del sistema	Mts.	200	8,284.-	1'656,800.-

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	Sub - Total Partida 6.1.1.3				61'596,900.-
5.1.1.4	<u>Transformador de Distribución</u>				
01	Transformador de distribución tri fásico con enfriamiento natural en baño de aceite de 80 KVA. - 10,000/380-220 V. 60 Hz. para ins talación exterior de acuerdo a - lo indicado en las especificacio nes técnicas.	c/u	4	6'312,544.-	25'250,176.-
02	Transformador de distribución tri fásico similar al item 01, pero - de 160 KVA.	c/u	3	9'917,183.-	29'751,549.-
	Sub-Total Partida 6.1.1.4				55'001,725.-
6.1.1.5	<u>Equipo pára subestaciones: Protec ción y seccionamiento de la Red</u>				
01	Seccionador de potencia bajo car ga con base portafusible tripolar y 600 Amp., incluyendo celda para 10 Kv.	c/u	1	3'029,250.-	3'029,250.-
02	Seccionador cortacircuito fusible unipolar tipo Cut-Out para insta lación en la intemperie de 15 Kv. de tensión de servicio, 100 Amp. de corriente nominal, con sus res pectivos accesorios para montaje en palomilla de concreto	c/u	24	295,430.-	7'090,320.-
03	Pararrayos tipo autoválvula para instalación a la intemperie para 15 Kv. de tensión de servicio de acuerdo a especificaciones técni				

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
04	<p>cas.</p> <p>Caja de distribución en baja tensión de dimensiones y características indicadas en los planos y especificaciones técnicas, en el que se instalará</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tres interruptores termomagnéticos, tripolar 380 V. 100 A., 70 ó 50 Amp. de acuerdo a la capacidad del transformador - Un interruptor termomagnético tripolar, 380 V. 50 Amp. para el Alumbrado público - Un medidor trifásico de energía activa para 30 A. 380/220 V 60 Hz. clase de precisión 2, de acuerdo a especificaciones técnicas. - Un contactor trifásico para 380 V., 30 A. con bobina para 220 V. - Una célula fotoeléctrica con portafusible tipo "C" incluyendo soporte para montaje, para 220 V., 5 A. 60 Hz. - Cableado en general - Accesorios para la conexión a las salidas de alumbrado público y servicio particular. 	c/u	24	299,875.-	7'197,000.-
		c/u	7	2'345,150.-	16'416,050.-

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
05	Fusibles lentos de 10 Kv. tipo - cartucho adaptable a los Cut-Out del item 02 de las siguientes ca- pacidades:				
	- 12 amperios	c/u	27	7,734.-	208,118.-
	- 06 amperios	c/u	36	7,734.-	278,424.-
06	Fusibles tipo "C" para 220 V. 5 A.	c/u	70	585.-	40,950.-
07	Detector de tensión para 10 Kv.	c/u	2	1'268,280.-	2'536,560.-
08	Pértiga para 10 Kv. de tensión de servicio	c/u	3	292,645.-	877,935.-
	Sub-Total Partida 6.1.1.5				37'675,307.-
6.1.1.6	<u>Material Accesorio</u>				
01	Cabeza terminal tripolar tipo in- temperie para cable tipo NKY - 10 Kv. de tensión de servicio de 3 x 70 mm ² ; incluyendo masa aislan- te , cintas, conectores y su res- pectivo soporte	c/u	2	527,270.-	1'054,540.-
02	Conectores tipo Split-Bolt para conductores de 33.63 mm ² de sec- ción	c/u	150	4,614.-	692,100.-
03	Conectores tipo Split-Bolt para conductores de 21.15 mm ² de sec- ción	c/u	150	4,268.-	640,200.-
04	Terminal de presión tipo KA para conductor de cobre de hasta 53. 50 mm ² de sección	c/u	600	3,873.-	2'323,800.-
05	Grapa de doble vía desarmable pa- ra conductor de cobre de sección				

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	21.15 mm ²	c/u	50	5,157.-	257,850.-
06	Protector de subida o bajada de cable subterráneo compuesta de: - 1 tubo de PVC de 3" Ø x 3 mts. - Cinta Band-it para sujeción del tubo al poste.	Jgo.	2	29,875.-	59,750.-
07	Juego de retenida de anclaje simple con el siguiente equipo: - Abrazadera de fierro galvanizado para postes de 12 mts. - 2 guardacabos de fierro galvanizado de 1/16" de espesor para cable de acero de 1/2" Ø - 4 grapas de doble vía de tres pernos para cable de acero de 1/2" de Ø - 15 mts. de cable de acero galvanizado de 1/2" de Ø y 19 hilos - Varilla de anclaje de 5/8" Ø por 2.0 mts. de longitud, ojal de 2" Ø en un extremo y rosca en el otro incluyendo plancha y tuerca. - Un aislador de tracción tipo nuez de 135 mm. x 76 mm. - Un guardacable de fierro galv. de 1/16" de espesor y 2.10 m. de longitud.				

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	- Un templador de acero galvanizado para 10,000 Kgs. de capacidad de tracción con ojales en ambos extremos, de 5/8" Ø x 10" de longitud	Jgo.	20	262,865.-	5'257,300.-
08	Ductos de concreto de 4" Ø y cuatro vías	Mts.	20	19,000.-	380,000.-
09	Puesta a tierra completa de acuerdo a los planos y especificaciones	Jgo.	10	111,460.-	1'114,600.-
	Sub-Total Partida 6.1.1.6				11'780,140.-
	Total Suministro Red de Distribución Primaria				269'665,502.-

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
.1.2	<u>Red de Distribución Secundaria</u>				
.1.2.1	<u>Postes, Pastorales y Accesorios</u>				
01	Postes de concreto armado de 8 m. 200 Kg., para alineamiento de acuerdo a las especificaciones técnicas y planos	Pza.	747	439,024.-	327'950,928.-
02	Idem al anterior pero de 8 m./300 Kg. para anclaje y cambios de dirección, según especificaciones técnicas y planos	Pza.	29	468,293.-	13'580,497.-
03	Idem al anterior pero de 9 m./200 kg. para alineamiento, según planos y especificaciones técnicas	Pza.	158	504,000.-	79'632,000.-
04	Idem al anterior pero de 9 m./300 Kg. para anclaje y cambios de dirección, según planos y especificaciones técnicas.	Pza.	3	550,500.-	1'651,500.-
05	Idem al anterior pero de 11 m. / 200 kg. para instalación subterránea con cortacircuito bipolar, según especificaciones técnicas y planos	Pza.	4	624,390.-	2'497,560.-
06	Pastoral de concreto armado tipo Sucre "C" simple para postes de 8 m., según especificaciones técnicas	Pza.	730	69,268.-	50'565,640.-
07	Idem al anterior, tipo Sucre "C" triple para postes de 11 m., según especificaciones técnicas	Pza.	4	156,098.-	624,392.-

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
08	Idem al anterior, tipo Sucre "C" simple embonable a postes de 12 m.	Pza.	58	74,146.-	4'300,468.-
09	Idem al anterior tipo parabólico simple para postes de 9 mts.	Pza.	164	82,200.-	13'480,800.-
10	Idem al anterior pero doble para poste de 9 m.	Pza.	4	134,400.-	537,600.-
11	Perilla de concreto para 120 m. Ø	Pza.	730	1,659.-	1'211,070.-
	Sub-Total Partida 6.1.2.1				496'032,455.-
.1.2.2	<u>Aisladores y Accesorios</u>				
01	Aislador de porcelana tipo carrete de 2 1/4" Ø x 2 1/8" de altura para 380 V. de tensión de servicio, según especificaciones técnicas	Pza.	6,700	1,897.-	12'709,900.-
02	Portalíneas tipo bastidor de fierro galvanizado para; cinco (5) aisladores tipo carrete, según especificaciones técnicas	Pza.	297	16,522.-	4'907,034.-
03	Idem al anterior para dos (2) aisladores tipo carrete	Pza.	60	7,160.-	429,600.-
04	Perno roscado de acero galvanizado de 5/8" Ø x 10" de longitud con tres arandelas de fierro de 1/4" de espesor y 2 1/8" Ø, tuerca y contratuerca, para poste de concreto armado de 8 y 9 mts.	Pza.	4,685	5,062.-	23'715,470.-
05	Abrazaderas de platina de fierro galv. de 1 1/2" de ancho x 3/16"				

EM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	de espesor con dos pernos, para fijación de portalíneas tipo bastidor en postes de concreto armado de 8 y 9 m.	Pza.	891	11,359.-	10'120,869.-
06	Idem al anterior pero para postes de concreto armado de 12 m.	Pza.	48	11,450.-	549,600.-
07	Idem al item 04 pero perno de 5/8" Ø x 14" de longitud para poste de concreto armado de 12 mts.	Pza.	215	5,830.-	1'253,450.-
	Sub-Total partida 6.1.2.2				53'685,923.-
6.2.3	<u>Conductores Eléctricos</u>				
01	Conductores de cobre, temple semiduro cableado de 7 hilos, con aislamiento de polietileno negro resistente a la intemperie y envejecimiento, tipo WP de 33.63 mm ² de sección	Mts	2,100	6,293.-	13'215,300.-
02	Idem al anterior, sección 21.15 mm ²	Mts.	12,200	4,139.-	50'495,800.-
03	Idem al anterior, sección 13.3 mm ²	Mts.	40,400	2,734.-	110'453,600.-
04	Idem al anterior, sección 8.37 mm ²	Mts.	90,500	1,688.-	152'764,000.-
05	Conductor de cobre temple blando sólido, de 3.31 mm ² de sección para amarres	Mts.	5,360	531.-	2'846,160.-
06	Conductor de cobre tipo indoprene (biplasto) para conexión de lámparas de 2 x 2.08 mm ² de sección	Mts.	3,200	749.-	2'396,800.-
07	Conductor de cobre subterráneo ti-				

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	po NYN para 1 Kv. de tensión de servicio, con formación duplex de 2 x 1 x 10 mm ² , según especificaciones técnicas	Mts.	480	7,980.-	3'830,400.-
	Sub-Total Partida 6.1.2.3				336'002,060.-
.1.2.4	<u>Equipo de Alumbrado público y Repuestos</u>				
01	Luminaria para lámpara de vapor de mercurio de 80 W. 220 V. sin difusor plástico, con alojamiento para balastro y de acuerdo a las especificaciones técnicas	c/u	800	55,050.-	44'040,000.-
02	Luminaria para lámpara de vapor de mercurio de 125 W. 220 V. sin difusor plástico, con alojamiento para balastro y de acuerdo a especificaciones técnicas	c/u	260	57,750.-	15'015,000.-
03	Idem al anterior pero para alojar lámpara de 250 W.	c/u	12	108,800.-	1'305,600.-
04	Lámpara de vapor de mercurio de 80 W. 220 V. incluyendo balastro (Reactancia y Condensador), de acuerdo a especificaciones técnicas	Equipo	800	59,683.-	47'746,400.-
05	Lámpara de vapor de mercurio de 125 W. 220 V. incluyendo balastro (Reactancia y Condensador), según especificaciones técnicas	Equipo	260	76,065.-	19'776,900.-
06	Lámpara de vapor de mercurio de 250 W. 220 V., incluyendo balas -				

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	tro (reactancia y condensador), según especificaciones técnicas	Equipo	12	113,830.-	1;365,960.-
07	Portafusible aéreo unipolar, de porcelana 5 Amp.	Pza.	1,072	2,928.-	3'138,816.-
	<u>Repuestos</u>				
08	Lámpara de vapor de mercurio de 250 W. 220 V. según especificaciones técnicas	Pza.	12	52,685.-	632,220.-
09	Lámpara de vapor de mercurio de 80 W. 220 V., según especificaciones técnicas	Pza.	26	37,125.-	965,250.-
10	Lámpara de vapor de mercurio de 80 W. 220 V. según especificaciones técnicas	Pza.	80	25,780.-	2'062,400.-
	Sub-Total Partida 6.1.2.4				136'048,546.-
1.2.5	<u>Material Accesorio</u>				
01	Conectores tipo Split-Bolt para conductor de sección 33.63 mm ²	Pza.	160	4,877.-	780,320.-
02	Idem al anterior para conductor de sección 21.15 mm ²	Pza.	1,300	4,390.-	5'707,000.-
03	Idem al anterior para conductor de sección 13.3 mm ²	Pza.	1,600	3,709.-	5'934,400.-
04	Idem al anterior pero para conductor de sección 8.37 mm ²	Pza.	2,500	3,123.-	7'807,500.-
05	Retenida de anclaje simple compuesta de:				
	- Una abrazadera tipo partido de fierro galv. de 1/4" de espe -				

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	<p>sor 2" de ancho de 5" Ø</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuatro grapas de doble vía, - tres pernos para cable de acero galv. de 3/8" Ø - Dos guardacabos de fierro galv para cable de acero galv. de 3/8" Ø - Doce metros de cable de acero galv. de 3/8" Ø, 1 x 7 hilos - Una varilla de anclaje de fierro galv. de 1/2" Ø x 2 m. de long. con ojo de 2" Ø en un extremo y roscado en el otro, incluyendo plancha y tuerca - Un guardacable de fierro galv. de 1/16" x 2.10 m. de long. para cable de acero galv. de 3/8" Ø - Aislador de tracción tipo Nuez de 85 x 52 mm 	Jgo.	300	145,950.-	43'785,000.-
06	<p>Retenida tipo contra punta com - puesta de elementos similares al ítem anterior, incluyendo además:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un soporte de contra punta y accesorios. - Un terminal contra punta - Contrapunta de tubo de fierro galv. de 2" de diámetro por 1.20 m. de longitud, según es- 				

TEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	pecificaciones técnicas	Jgo.	10	194,650.-	1'946,500.-
	Sub-Total partida 6.1.2.5				65'960,720.-
1.2.6	<u>Acometidas domiciliarias</u>				
01	Conductor de cobre, con aislamiento concéntrico, tipo Set o similar bipolar, sección 2 x 5.26 mm ²	Mts.	12,200	2,385.-	29'097,000.-
02	Medidores de energía eléctrica, monofásico para 220 V. de sección 5 Amp., sobre carga permisible 400 %, 60 Hz., clase de precisión 2, tropicalizado, simple tarifa, con integrador ciclométrico de 5 enteros un decimal	c/u	854	48,725.-	41'611,150.-
03	Caja de fierro tipo CE de 450 x 180 x 175 mm. incluye: - Cortacircuito de loza, bipolar - Conductor de conexión entre el cortacircuito y medidor - Tablero de madera 415 x 145 x 10 mm. - Luna de vinílico o vidrio	c/u	854	35,050.-	29'932,700.-
04	Tubo plástico PVC SEL de 3/4" Ø de 3 mts.	Pza.	854	3,600.-	3'074,400.-
05	Separador de plástico para cinco conductores de 3/4" Ø	Pza.	1,200	7,033.-	8'439,600.-
06	Armella tirafon de 1/4" Ø x 1 1/2' de long.	Pza.	854	820.-	700,280.-

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
07	Templador de fierro galvanizado para cable concéntrico de 2 x 5. 26 mm2	Pza.	854	1,950.-	1'665,300.-
08	Fusible tipo "C" para 15 Amp.	Pza.	4,000	725.-	2'900,000.-
	Sub-Total partida 6.1.2.6				117'420,430.-
	Total Suministro Redes de Distribución Secundaria				1,205'150,134.-

RESUMEN PRESUPUESTAL DE SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS ELECTRICOS PARA RED
PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA LOCALIDAD DE LAGUNAS

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
5.1.1	<u>Red de Distribución Primaria</u>				
5.1.1.1	Postes, Crucetas y Accesorios				87'305,080.-
5.1.1.2	Aisladores y Accesorios				16'306,350.-
5.1.1.3	Conductores Eléctricos				61'596,900.-
5.1.1.4	Transformadores de Distribución				55'001,725.-
5.1.1.5	Equipo para Subestaciones aéreas Protección y Seccionamiento de la Red				37'675,307.-
5.1.1.6	Material Accesorio				11'780,140.-
	Sub-Total Red Primaria				269'665,502.-
6.1.2	<u>Red de Distribución Secundaria</u>				
6.1.2.1	Postes, Pastorales y Accesorios				496'032,455.-
6.1.2.2	Aisladores y Accesorios				53'685,923.-
6.1.2.3	Conductores Eléctricos				336'002,060.-
6.1.2.4	Equipo de Alumbrado público y Re- puestos				136'048,546.-
6.1.2.5	Material Accesorio				65'960,720.-
6.1.2.6	Acometidas Domiciliarias				117'420,430.-
	Sub-Total Red Secundaria				1,205'150,134.-
	Total Presupuesto del Suministro				1,474'815,636.-

2 MONTAJE DE REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA LOCALIDAD DE LAGUNAS

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
.2.1	<u>Red de Distribución Primaria</u>				
.2.1.1	<u>Postes, Crucetas y Accesorios de Concreto</u>				
01	Montaje de postes de c.a. de 12/200 que consiste en excavación, cimentación con materiales, herramientas, equipo y mano de obra a todo costo de poste y de 1 cruceta de 1.30 m. para simple terna en alineamiento. Incluye eliminación de desmonte, según especificaciones técnicas y planos	Pza.	43	177,848.-	7'647,464.-
02	Montaje de postes de c.a. de 12/400, que consiste en excavación, cimentación con materiales, herramientas, equipos y mano de obra a todo costo de poste y de una cruceta de 1.30 m. para anclaje de una sola terna o cambio de dirección, incluido eliminación de desmonte según especificaciones técnicas y planos	pza.	16	177,848.-	2'845,568.-
03	Montaje de estructura soporte de sub-estaciones de transformación aérea que consiste en; - Excavación y cimentación con materiales, herramientas, equipo y mano de obra a todo costo de dos (2) postes de 12 m. y 400 Kg. de esfuerzo en la punta, incluye eliminación de des				

TEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	<p>monte</p> <p>- Instalación y cementado de dos crucetas simétricas de 1.30 m.</p> <p>- Instalación y cementado de un travesaño (Palomilla) para Cut-Out</p> <p>- Armado y cementado de una loza sostén de transformador. De acuerdo a especificaciones técnicas y planos</p>	Pza.	7	461,191.-	3'228,337.-
	Sub-Total Partida 6.2.1.1				13'721,369.-
5.2.1.2	<u>Aisladores y Accesorios</u>				
01	Montaje de aislador tipo Pin clase 55-5 y su respectiva espiga de 3/4" Ø x 11" de long. con cabeza emplomada de 1' Ø en cruceta o vértice de postes de 12 m. para los diferentes armados según especificaciones técnicas y planos	Cjto.	243	4,252.-	1'033,236.-
02	Montaje de cadena de dos (2) aisladores con accesorios de fierro para los diferentes armados, según especificaciones técnicas y planos	Jgo.	65	7,109.-	462,085.-
	Sub-Total partida 6.2.1.2				1'495,321.-
6.2.1.3	<u>Conductores Eléctricos</u>				
01	Tendido de conductor de Cu. electrolítico desnudo, cableado, de sección 33.63 mm ²	Mts.	14,450	900.=	13'005,000.=

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
02	Tendido de conductor idem al item anterior pero de sección 21.15 - mm ²	Mts.	150.=	1.360.=	204,000.=
03	Tendido de cable tipo NKY a 10 Kv con apertura y cierre de zanja, protección mecánica a cargo del contratista, relleno, eliminación de desmonte y resane de pistas y veredas según planos y especificaciones técnicas.	Mts.	40	35,655.-	1'426,200.-
	Sub-Total Partida 6.2.1.3				4'635,200.-
5.2.1.4	<u>Equipamiento de Subestaciones Aéreas</u>				
01	Montaje de materiales y equipos de protección y control de sub-estaciones aéreas consistente en: <ul style="list-style-type: none"> - Instalación de tres cortacircuitos fusibles tipo Cut-Out y sus respectivos fusibles. - Instalación de tres pararrayos unipolares tipo autoválvula en travesaño - Montaje de transformador de potencia trifásico de 80, 100 ó 160 KVA. - Instalación de caja de distribución en baja tensión. - Ejecución de pozos de puesta a tierra. 				

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	- Cableado de toda la sub-estación y conexionado a las redes en alta y baja tensión.	Cjto	7	337,832.-	2'364,824.-
	Sub-Total partida 6.2.1.4				2'364,824.-
.2.1.5	<u>Materiales Eléctricos y Accesorios</u>				
01	Montaje de retenidas de anclaje simple, consistente en excavación instalación de varilla, apisonado armado de accesorios, suministro e instalación de bloque de concreto y eliminación de desmote.	Pza.	20	173,774.-	3'475,480.-
	Sub-Total partida 6.2.1.5				3'475,480.-
5.2.1.6	<u>Central Eléctrica</u>				
01	Montaje de seccionador bajo carga tripolar en celda de salida de la Central Térmica	Cjto.	01	819,160.-	819,160.-
02	Instalación de pararrayos tipo autoválvula en cruceta de 1.50 asimétrica, en poste de salida	Pza.	03	29,328.-	87,984.-
03	Juego de puesta a tierra (Para poste de salida)	Pza.	01	100,105.-	100,105.-
04	Llenado e instalación de cabeza terminal tipo exterior en poste de salida	Pza.	02	112,982.-	225,964.-
	Sub-Total Partida 6.2.1.6				1'233,213.-
	Total Montaje Red Primaria				36'925,407.-

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
.2.2	<u>Red de Distribución Secundaria</u>				
.2.2.1	<u>Postes, Pastorales y Accesorios de Concreto</u>				
01	Montaje de postes de c.a. de 8/200 que consiste en excavación, cimentación con materiales, mano de obra, herramientas a todo costo, según especificaciones técnicas y planos	Pza.	747	163,240.-	121'940,280.-
02	Montaje de postes de c.a. de 8/300 que consiste en: Excavación cimentación con materiales, mano de obra, herramientas a todo costo, según especificaciones técnicas y planos	Pza.	29	163,240.-	4'733,960.-
03	Montaje de postes de c.a. de 9/200 que consiste en: Excavación, cimentación con materiales, mano de obra, herramientas a todo costo, según especificaciones técnicas y planos	Pza.	158	167,640.-	26'487,120.-
04	Montaje de postes de c.a. de 9/300 que consiste en: Excavación, cimentación con materiales, mano de obra, herramientas a todo costo, según especificaciones técnicas y planos	Pza.	3	167,640.-	502,920.-
05	Montaje de poste de c.a. de 11/200 que consiste en excavación, cimentación con materiales, mano				

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	de obra, herramientas a todo costo, tal como se indica en los planos y especificaciones técnicas.	Pza.	4	173,760.-	695,040.-
	Sub-Total Partida 6.2.2.1				154'359,320.-
6.2.2.2	<u>Aisladores y Accesorios</u>				
01	Instalación de portalíneas metálicas tipo bastidor, sujeto mediante abrazaderas a postes de c. a. de 8, 9 ó 12 mts. y equipamiento con cinco (5), cuatro (4) o dos (2) aisladores tipo carrete, según planos y especificaciones técnicas	Jgo.	357	8,865.-	3'164,805.-
02	Instalación de portalíneas tipo perno pasante incluido un aislador tipo carrete, arandelas y tuercas para colocación en postes de concreto armado de 8, 9 y 12 mts., - según planos y especificaciones técnicas	Jgo.	4,685	3,304.-	15'479,240.-
	Sub-Total Partida 6.2.2.2				18'644,045.-
6.2.2.3	<u>Conductores Eléctricos</u>				
01	Tendido de conductores de cobre forrado, sección 33.63 mm ² y amarrado a los portalíneas, según planos y especificaciones técnicas	Mts.	2,100	783.-	1'644,300.-
02	Tendido de conductores de cobre forrado, sección 21.15 mm ² y amarrado a los portalíneas, según planos y especificaciones técnicas	Mts.	12,200	673.-	8'210,600.-

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
03	Tendido de conductor de cobre forrado sección 13.3 mm ² y amarre a los portalíneas, según planos y especificaciones técnicas	Mts.	40,400	582.-	23'512,800.-
04	Tendido de conductor de cobre forrado sección 8.37 mm ² y amarre a los portalíneas, según planos y especificaciones técnicas	Mts.	90,500	539.-	48'779,500.-
05	Tendido de cable subterráneo tipo NYY de calibres indicados en los planos.				
	- En Ductos	Mts.	20	66,191.-	1'323,820.-
	- En Zanja	Mts.	220	35,655.-	7'844,100.-
	Sub - Total partida 6.2.2.3				91'315,120.-
6.2.2.4	<u>Equipos de Alumbrado Público</u>				
01	Montaje de punto de iluminación en postes de 8, 9, 11 y 12 mts. de c.a. que comprende:				
	- Armado de equipo de alumbrado público, luminaria y balastro en pastoral tipo Sucre " C " ó parabólico y cableado				
	- Colocación de pastoral con artefacto de iluminación en poste y cementado por cuenta del contratista.				
	- Instalación de lámpara de 80, 125 ó 250 Wats.				

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	- Instalación de portafusible - aéreo y conexionado a la red (incluye suministro de cinta aislante y alambre fusible de 1 A.) De acuerdo a especificaciones técnicas y planos	Cjto.	952	21,365.-	20'339,480.-
02	Idem al anterior pero con doble punto de iluminación	Cjto.	4	25,370.-	101,480.-
03	Idem al anterior pero con triple punto de iluminación	Cjto.	4	30,213.-	120,852.-
	Sub-Total partida 6.2.2.4				20'561,812.-
6.2.2.5	<u>Materiales accesorios</u>				
01	Montaje de retenidas de anclaje simple consistente en excavación instalación de varilla, apisonado armado de accesorios suministro e instalación de bloque de concreto y eliminación de desmonte	Jgo.	300	140,271.-	42'081,300.-
02	Montaje de retenidas de anclaje similar al anterior pero con contra punta	Jgo.	10	145,871.-	1'458,710.-
	Sub-Total Partida 6.2.2.5				43'540,010.-
6.2.2.6	<u>Acometida Domiciliaria</u>				
01	Montaje de acometida aérea típica para dos usuarios (duplex) que incluye; - Colocación de tubo de plástico				

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	PVC tipo SEL de 3/4" Ø - Instalación y cableado de conductor concéntrico de sección 2 x 5.26 mm ² - Colocación de armella tirafón templador y separador de líneas - Colocación de caja metálica tipo CE - Instalación de medidor monofásico de energía activa (Kwh) - Conexión a la red con suministro de cinta aislante por el contratista	Jgo.	854	37,182.-	31'753,428.-
					31'753,428.-
	Total Montaje Red Secundaria				360'173,735.-

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
.3	<u>Desmontaje de Redes Existentes</u> Desmantelamiento, recuperación y entrega en almacenes de obra, los siguientes materiales:				
.1	Poste de red primaria de madera incluyendo armado	c/u	18	33,888.-	609,984.-
.2	Aisladores tipo Pin y ferretería	c/u	54	903.-	48,762.-
.3	Conductor de cobre desnudo	c/u	244	1,384.-	337,696.-
.4	Desmantelamiento completo de - equipo de sub-estaciones aéreas incluyendo transformadores y estructura de soporte	c/u	1	235,483.-	235,483.-
.5	Poste de red secundaria de madera incluyendo armado	c/u	162	21,344.-	3'457,728.-
.6	Portalíneas incluyendo aisladores tipo carrete	c/u	162	1,566.-	253,692.-
.7	Conductor de B.T. de cobre forrado diversas secciones	kg.	413	1,669.-	689,297.-
.8	Braquetes de Alumbrado Público incluido accesorios	Cjto.	162	7,381.-	1'195,722.-
	Total Desmontaje Redes actuales				6'828,364.-

RESUMEN PRESUPUESTAL DEL MONTAJE ELECTROMECHANICO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE LAS REDES PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA LOCALIDAD DE LAGUNAS

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
6.2.1	<u>Red de Distribución Primaria</u>				
6.2.1.1	Postes, crucetas y accesorios de concreto				13'721,369.-
6.2.1.2	Aisladores y accesorios				1'495,321.-
6.2.1.3	Conductores eléctricos				14'635,200.-
6.2.1.4	Equipo de sub-estaciones aéreas				2'364,824.-
6.2.1.5	Materiales eléctricos y accesorios				2'364,824.-
6.2.1.6	Equipo de protección de salida de la Central Eléctrica				1'233,213.-
	Sub-Total Red Primaria				36'925,407.-
6.2.2	<u>Red de Distribución Secundaria</u>				
6.2.2.1	Postes, pastorales y accesorios de concreto				154'359,320.-
6.2.2.2	Aisladores y accesorios				18'644,045.-
6.2.2.3	Conductores eléctricos				91'315,120.-
6.2.2.4	Equipos de alumbrado público				20'561,812.-
6.2.2.5	Materiales eléctricos y accesorios				43'540,010.-
6.2.2.6	Acometidas Domiciliarias				31'753,428.-
	Sub-Total Red Secundaria				360'173,735.-
6.3	<u>Desmontaje Redes Actuales</u>				
	Desmantelamiento, recuperación y entrega en almacenes de obra de materiales eléctricos				6'828,364.-
	Sub-Total Desmontaje				6'828,364.-

ITEM	E S P E C I F I C A C I O N E S	M E T R A D O		C O S T O S	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
	Total Montaje + Desmontaje Electromecánico				403'927,506.-
	Total (6.1 + 6.2 + 6.3)				1,878'743,142.-
	G.G., D.T. y U				161'074,023.-
	Total Presupuesto				2,039'817,165.-

6.4 ANALISIS DE COSTO UNITARIO

131

PARTIDA: POSTES, CRUCETAS Y ACCESORIOS (6.1.1.1)

ITEM : 01

ESPECIFICACION :

Poste de concreto armado de 12/200/120/300

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Poste de concreto armado	Pza.	1	637,570	637,570		63.0	62
					637,570		
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	870	400	348,000		34.4	32
					348,000		
					COSTO DIRECTO	985,570	
					GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)	26,610	2.6 39
					TOTAL	1'012,180	100

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

182

PARTIDA: POSTES, CRUCETAS Y ACCESORIOS

ITEM: 02

ESPECIFICACION:

Poste de concreto armado de 12/400/160/340

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Poste de concreto armado	Pza.	1	713,790	713,790		62.6	62
					713,790		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	990	400	396,000		34.8	32
					396,000		
COSTO DIRECTO					1'109,790		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					29,964	2.60	39
T O T A L					1'139,754	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

03

IFICACION :

Estructura para S.E. aéreas tipo barbotante compuesto de:

- 2 postes de c.a de 12/400/160/340
- Una plataforma para soporte de transformador
- 1 travesaño para soporte de Cut-Outs y pararrayos
- 2 crucetas de 1.30 m.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Estructura para S.E. bipos te de c.a, incluido todos sus accesorios	c/u.	1	1'997,685	1'997,685	1'997,685	67.1	62
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	2,250	400	900,000	900,000	30.30	32
COSTO DIRECTO					2'897,685		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					78,237	2.60	39
T O T A L					2'975,922	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

CRUCETAS Y ACCESORIOS

04

IFICACION :

Crucetas de c.a. longitud 1.50 m. asimétrica para postes de 12 m.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Cruceta asimétrica de longitud 1.50 m. de c.a.	Pza.	1	95,790	95,790	95,790	80.6	62
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	50	400	20,000	20,000	16.80	32
COSTO DIRECTO					115,790		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					3,126	2.6	39
T O T A L					118,916	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

1351

PARTIDA: POSTES, CRUCETAS Y ACCESORIOS

ITEM: 05

ESPECIFICACION:

Cruceta de c.a., longitud 1.30 m. simétrica para postes de 12 m.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Cruceta simétrica de longitud 1.30 m. de c.a.	Pza.	1	87,035	87,035		83.9	62
					87,035		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	35	400	14,000		13.5	32
					14,000		
COSTO DIRECTO					101,035		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					2,728	2.6	39
TOTAL					103,763	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: AISLADORES Y ACCESORIOS (6.1.1.2)

ITEM: 01

ESPECIFICACION:

Aisladores de porcelana tipo PIN de 7" \varnothing x 5/8" de altura, tensión de servicio -- 15 KV. clase 55-5

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Aislador tipo PIN, tensión de servicio 15 KV, clase - 55-5	Pza.	1	17,850	17,850	17,850	85.4	11
					17,850		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	3.34	750	2,505	2,505	12.0	33
COSTO DIRECTO					20,355		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					550	2.60	39
T O T A L					20,905	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

1371

ARTIDA: AISLADORES Y ACCESORIOS

ITEM: 02

ESPECIFICACION:

Cadena de aisladores compuesto según especificaciones de materiales

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Cadena de aisladores con accesorios de armado y montaje	Cjto.	1	137,550	137,550	137,550	88.7	11
TRANSPORTE							
Transporte del material incluyendo accesorios de armado y montaje.	kg.	18	750	13,500	13,500	8.70	33
COSTO DIRECTO					151,050		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					4,078	2.60	39
T O T A L					155,128	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

134

PARTIDA: AISLADORES Y ACCESORIOS

ITEM: 03

ESPECIFICACION:

Espiga para aislador tipo PIN de acero galvanizado de 3/4" x 11" de longitud, con cabeza de plomo roscado de 1" Ø.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Espiga para aislador tipo PIN de acero galvanizado	Pza.	1	5,820	5,820		89.3	02
					5,820		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.70	750	525		8.10	33
					525		
COSTO DIRECTO					6,345		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					171	2.60	39
TOTAL					6,516	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

139

ARTIDA: CONDUCTORES ELECTRICOS (6.1.1.3)

TEM: 01

ESPECIFICACION:

Conductor de Cu. electrolítico desnudo temple semiduro, cableado 7 hilos sección - 13.3 mm²

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Conductor de cobre electrolítico, desnudo de 7 hilos sección 13.3 mm ²	Mts.	1	3,129	3,129	3,129	95.9	06
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.120	400	48	48	1.5	32
COSTO DIRECTO					3,177		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					85	2.60	39
T O T A L					3,262	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

140

PARTIDA: CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM: 02

ESPECIFICACION:

Conductor de Cu. electrolítico, desnudo, temple semiduro cableado de 7 hilos, sección 21.15 mm²

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Conductor de Cu. electrolítico desnudo de 7 hilos, - 21.15 mm ²	Mts.	1	4,101	4,101	4,101	95.6	06
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.19	400	76	76	1.8	32
COSTO DIRECTO					4,177		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					113	2.6	39
T O T A L					4,290	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM: 03

ESPECIFICACION:

Conductor de Cu. electrolítico, desnudo temple blanco, sólido, sección 5.26 mm²

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Conductor de cobre, electrolítico, desnudo, temple blanco, sólido, sección - 5.26 mm ²	Mts.	1	654	654	654	94.5	06
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.05	400	20	20	2.9	32
COSTO DIRECTO					674		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					18	2.6	39
T O T A L					692	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM: 04

ESPECIFICACION:

Conductor de Cu. subterráneo tipo NKY, tensión de servicio 10 KV, sección 3 x 70 mm².

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Cable de energía para instalación subterránea, tipo NKY - 10 KV.	Mts.	1	60,770	60,770		93.9	18
					60,770		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	5.66	400	2,264		3.5	32
					2,264		
COSTO DIRECTO					63,034		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					1,702	2.6	39
T O T A L					64,736	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA: CONDUCTORES ELECTRICOS

TEM: 05

ESPECIFICACION:

Conductor de Cu. subterráneo tipo NYY unipolar de conformación tríplex, tensión de servicio 1 KV, sección 3 x 1 x 70 mm²

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
MATERIALES							
Cable de energía, para instalación subterránea, tipo NYY - 1 KV.	Mts.	1	46,601	46,601		95.3	19
					46,601		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	2.52	400	1,008		2.10	32
					1,008		
COSTO DIRECTO					47,609		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					1,285	2.6	39
T O T A L					48,894	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM: 06

ESPECIFICACION:

Conductor de Cu., subterráneo tipo NYY unipolar, tensión de servicio 1 KV, sección 1 x 35 mm².

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Cable de energía, para instalación subterránea, tipo NYY - 1 KV.	Mts.	1	8,092	8,092	8,092	95.1	19
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.48	400	192	192	2.3	32
COSTO DIRECTO					8,284		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					224	2.60	39
T O T A L					8,508	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

175

PARTIDA: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION

ITEM: 01

ESPECIFICACION:

Transformador de distribución trifásico con enfriamiento natural enbaño de aceite de 80 KVA. 10,000/380-220 V., 60 Hz., para instalación exterior de acuerdo a especificaciones técnica

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Transformador de distribución trifásico	c/u	1	6'109,544	6'109,544		94.3	48
					6'109,544		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra	Kg.	507.5	400	203,000		3.1	32
					203,000		
COSTO DIRECTO					6'312,544		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					170,439	2.6	39
T O T A L					6'482,983		

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION

ITEM: 02

ESPECIFICACION:

Transformadores de distribución trifásico con enfriamiento natural en baño de aceite de 160 KVA., 10,000/380 - 220 V., 60 Hz., para instalación exterior de acuerdo a especificaciones técnicas.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Transformador de distribución trifásico	c/u	1	9'571,850	9'571,850		94.0	48
					9'571,850		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra	Kg.	863.3	400	345,333		3.4	32
					345,333		
COSTO DIRECTO					9'917,183		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					267,764	2.6	39
T O T A L					10'184,947	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: EQUIPO PARA SUBESTACIONES (6.1)

ITEM: 01

ESPECIFICACION:

Celda de salida 10 KV del tipo autoportado formado por estructura de fierro angular de 2" x 2" x 3/16" y planchas de acero de 2.5 mm. de espesor de las siguientes dimensiones :

- Ancho : 1.00 m.
- Profundidad : 1.20 m.
- Altura : 2.50 m.

Incluyendo los equipos eléctricos y accesorios descritos en especificaciones técnicas de materiales (seccionador de potencia)

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Celda de salida, 10 KV.	Equipo	1	2'862,000	2'862,000		92	48
					2'862,000		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	223	750	167,250		5.4	33
					167,250		
COSTO DIRECTO					3'029,250		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					81,790	2.6	39
TOTAL					3'111,040	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

148

PARTIDA: EQUIPO PARA SUBESTACIONES

ITEM: 02

ESPECIFICACION:

seccionadores cortacircuitos fusibles unipolar tipo Cut-Out, para instalación en - la intemperie, tensión de servicio 15 KV., corriente nominal 100 Amp. con sus respectivos accesorios para montaje en palomilla de concreto.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Seccionador cortacircuito fusible unipolar, tipo - Cut-Out.	c/u.	1	289,430	289,430		95.4	06
					289,430		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	8	750	6,000		2.0	33
					6,000		
			COSTO DI RECTO		295,430		
			GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)		7,977	2.6	39
			T O T A L		303,407	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: EQUIPO PARA SUBESTACIONES

ITEM: 03

ESPECIFICACION:

Pararrayos tipo autoválvula para instalación a la intemperie para 15 KV., de tensión de servicio.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Pararrayos tipo autoválvula	c/u.	1	296,125	296,125		96.2	06
					296,125		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	5	750	3,750		1.2	33
					3,750		
COSTO DIRECTO					299,875		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					8,097	2.6	39
T O T A L					307,972	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: EQUIPO PARA SUBESTACIONES

ITEM: 04

ESPECIFICACION:

Caja de distribución en baja tensión de dimensiones y características indicadas en especificaciones técnicas.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Caja de distribución en baja tensión, con equipo completo	c/u.	1	2'322,650	2'322,650		96.5	12
					2'322,650		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	30	750	22,500		0.9	33
					22,500		
COSTO DIRECTO					2'345,150		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					63,319	2.6	39
TOTAL					2'408,469	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

152

PARTIDA: UIPO PARA SUBESTACIONES

ITEM: 07

ESPECIFICACION:

Detector de tensión hasta 15 KV.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Detector de tensión	c/u.	1	1'267,905	1'267,905		97.3	49
					1'267,905		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.5	750	375		0.1	33
					375		
COSTO DIRECTO					1'268,280		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					34,244	2.6	39
T O T A L					1'302,524	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: EQUIPO PARA SUBESTACIONES

ITEM: 08

ESPECIFICACION:

pértigas para 10 KV. de tensión de servicio

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Pértigas para 10 KV.	c/u.	1	291,520	291,520		97	49
					291,520		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	1.5	750	1,125		0.4	33
					1,125		
COSTO DIRECTO					292,645		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					7,902	2.6	39
T O T A L					300,547	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

154

PARTIDA: MATERIAL ACCESORIO (6.1.1.6)

ITEM: 01

ESPECIFICACION:

Cabeza terminal tripolar tipo intemperie para cable NKY - 10 KV, 3 x 70 mm² incluyendo masa aislante, cintas, con ectores y soporte respectivo.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Cabeza terminal tripolar - tipo intemperie para cable NKY - 10 KV, 3 x 70 mm ²	c/u.	1	520,895	520,895		96.2	30
					520,895		
TRANSPORTE							
Transporte del material - al lugar de la obra.	kg.	8.5	750	6,375		1.2	33
					6,375		
COSTO DIRECTO					527,270		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					14,236	2.6	39
T O T A L					541,506	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: MATERIAL ACCESORIO

ITEM: 02

ESPECIFICACION:

Conector tipo Split-Bolt para conductor de cobre, sección 33.63 mm²

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Conector tipo Split-Bolt	c/u.	1	4,500	4,500	4,500	95.0	06
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.152	750	114	114	2.4	33
COSTO DIRECTO					4,614		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					125	2.6	39
T O T A L					4,739	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: MATERIAL ACCESORIO

ITEM: 03

ESPECIFICACION:

Conector tipo Split-Bolt para conductores de cobre, de sección 21.15 mm²

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Conector tipo Split-Bolt.	c/u.	1	4,208	4,208		96	06
					4,208		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.08	750	60		1.40	33
					60		
COSTO DIRECTO					4,268		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					115	2.6	39
T O T A L					4,383	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: MATERIAL ACCESORIO

ITEM: 04

ESPECIFICACION:

Terminal de presión para conductor de cobre de hasta 53.50 mm² (225 Amp.)

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Terminal de presión para conductor de cobre.	c/u.	1	3,850	3,850		96.8	06
					3,850		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.03	750	23		0.6	33
					23		
COSTO DIRECTO					3,873		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					105	2.6	39
T O T A L					3,978	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: MATERIAL ACCESORIO

ITEM : 05

ESPECIFICACION :

Grapa de doble vía desarmable para conductor de cobre, sección 21.15 mm²

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Grapa de doble vía desarmable para conductor de cobre.	c/u.	1	5,037	5,037	5,037	95.1	06
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.16	750	120	120	2.3	33
COSTO DIRECTO					5,157		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					139	2.60	39
TOTAL					5,296	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: MATERIAL ACCESORIO

ITEM: 06

ESPECIFICACION:

protector de subida o bajada de cable subterráneo compuesto de:

- 1 tubo de PVC de 3" \varnothing x 3 m.

- Cinta Band-it de 5/8" de ancho para sujeción del tubo al poste

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Protector de subida o bajada de cable subterráneo	jgo.	1	28,000	28,000	28,000	91.3	11
					1,875		
TRANSPORTE							
Transporte del material - al lugar de la obra.	kg.	2.5	750	1,875	1,875	6.1	33
					29,875		
					807	2.6	39
					30,682	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: MATERIAL ACCESORIO

ITEM: 07

ESPECIFICACION:

Juego de retenida de anclaje simple con equipo completo descrito en especificacion técnicas.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Juego de retenida de anclaje simple	jgo.	1	246,365	246,365		91.3	30
					246,365		
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	22	750	16,500		6.1	33
					16,500		
COSTO DIRECTO					262,865		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					7,097	2.6	39
T O T A L					269,962	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: MATERIAL ACCESORIO

ITEM : 08

ESPECIFICACION :

Ducto de concreto de 4" Ø y cuatro vías

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Ducto de concreto	Pza.	1	13,000	13,000		66.6	21
					13,000		
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material - al lugar de la obra.	kg.	15	400	6,000		30.8	32
					6,000		
COSTO DIRECTO					19,000		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					513	2.6	39
T O T A L					19,513	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: MATERIAL ACCESORIO

ITEM : 09

ESPECIFICACION :

Puesta a tierra completa según especificaciones técnicas

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Puesta a tierra completa	jgo.	1	106,960	106,960		93.5	06
					106,960		
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	6	750	4,500		3.9	33
					4,500		
COSTO DIRECTO					111,460		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					3,009	2.6	39
T O T A L					114,469	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: EQUIPO DE SUBESTACIONES

ITEM: 05

ESPECIFICACION:

Fusibles lentos para 10 KV., tipo cartucho adaptable a los Cut-Out del item 1.5.1 de las diferentes capacidades.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Fusibles lentos para 10 KV.	c/u.	1	7,704	7,704		97.0	11
					7,704		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.04	750	30		0.40	33
					30		
COSTO DIRECTO					7,734		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					209	2.6	39
TOTAL					7,943	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS (6,1.2.1)

ITEM: 01

ESPECIFICACION:

Postes de concreto armado de 8/200/120/240

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Poste de concreto armado	pza.	1	283,824	283,824	283,824	63.0	62
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	388	400	155,200	155,200	34.4	32
COSTO DIRECTO					439,024		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					11,854	2.6	39
T O T A L					450,878	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

165

PARTIDA: POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS

ITEM: 02

ESPECIFICACION:

Poste de concreto armado de 8/300/120/240/

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIP.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Poste de concreto armado	Pza.	1	304,293	304,293	304,293	63.3	62
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	410	400	164,000	164,000	34.1	32
COSTO DIRECTO					468,293		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					12,644	2.6	39
TOTAL					480,937	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS

ITEM: 03

ESPECIFICACION:

Poste de concreto armado de 9/200/120/255

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Poste de concreto	Pza.	1	310,000	310,000		59.9	62
					310,000		
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	485	400	194,000		37.5	32
					194,000		
COSTO DIRECTO					504,000		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					13,608	2.6	39
T O T A L					517,608	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS

ITEM: 04

ESPECIFICACION:

Poste de concreto armado de 9/300/120/255

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Poste de concreto	Pza.	1	348,500	348,500		61.7	62
					348,500		
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra	kg.	505	400	202,000		35.7	32
					202,000		
COSTO DIRECTO					550,500		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					14,864	2.6	39
T O T A L					565,364	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS

ITEM: 05

ESPECIFICACION:

Postes de concreto armado de 11/200/120/285

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Poste de concreto armado	Pza.	1	364,390	364,390	364,390	56.8	62
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	650	400	260,000	260,000	40.8	32
COSTO DIRECTO					624,390		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					16,859	2.6	39
T O T A L					641,249	100	

PARTIDA: POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS

ITEM: 06

ESPECIFICACION:

Pastoral de concreto armado tipo Sucre "C" simple para postes de 8 m.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Pastoral de concreto armado.	Pza.	1	62,068	62,068		87.3	62
					62,068		
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	18	400	7,200		10.1	32

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

170

PARTIDA: POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS

ITEM: 07

ESPECIFICACION:

Pastoral de concreto armado tipo Sucre "C" triple embonable a postes de 11 m.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Pastoral de concreto armado	Pza.	1	136,098	136,098	136,098	84.9	62
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	50	400	20,000	20,000	12.5	32
COSTO DIRECTO					156,098		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					4,215	2.6	39
T O T A L					160,313	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS

ITEM: 08

ESPECIFICACION:

Pastoral de concreto armado tipo Sucre "C" simple para postes de 12 m.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Pastoral de concreto armado	Pza.	1	66,946	66,946	66,946	87.9	62
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	18	400	7,200	7,200	9.5	32
COSTO DIRECTO					74,146		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					2,002	2.60	39
T O T A L					76,148	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

172

PARTIDA: POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS

ÍTEM: 09

ESPECIFICACION:

Pastoral de concreto armado tipo parabólico simple para postes de 9 m.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Pastoral de concreto armado	Pza.	1	75,000	75,000	75,000	88.9	62
					75,000		
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra	kg.	18	400	7,200	7,200	8.5	32
COSTO DIRECTO					82,200		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					2,219	2.6	39
T O T A L					84,419	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

178

PARTIDA: POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS

ITEM: 10

ESPECIFICACION:

Pastoral de concreto armado tipo parabólico doble embonable a postes de 9 m.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Pastoral de concreto armado .	Pza.	1	120,000	120,000	120,000	86.9	62
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	36	400	14,400	14,400	10.5	32
COSTO DIRECTO					134,400		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					3,629	2.6	39
T O T A L					138,029	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS

ITEM: 11

ESPECIFICACION:

Perilla de concreto armado para 120 mm Ø

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Perilla de concreto armado	Pza.	1	859	859	859	50.4	62
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	2	400	800	800	47.0	32
COSTO DIRECTO					1,659		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					45	2.6	39
T O T A L					1,704	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: AISLADORES Y ACCESORIOS (6.1.2.2)

ITEM: 01

ESPECIFICACION:

Aislador de porcelana tipo carrete de 2 1/4" \varnothing x 2 1/8" de altura para 380 V. según especificaciones técnicas.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Aislador de porcelana tipo carrete.	Pza.	1	1,597	1,597	1,597	82.0	11
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material - al lugar de la obra.	kg.	0.40	750	300	300	15.4	33
COSTO DIRECTO					1,897		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					51	2.6	39
T O T A L					1,948	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: AISLADORES Y ACCESORIOS

ITEM: 02

ESPECIFICACION:

Portalíneas tipo bastidor de fierro galvanizado para cinco (5) aisladores tipo carretera.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Portalíneas tipo bastidor	Pza.	1	14,647	14,647	14,647	86.3	02
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material - al lugar de la obra.	kg.	2.5	750	1,875	1,875	11.1	33
COSTO DIRECTO					16,522		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					446	2.6	39
T O T A L					16,968	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: AISLADORES Y ACCESORIOS

ITEM: 03

ESPECIFICACION:

Portalíneas tipo bastidor de fierro galvanizado para dos (2) aisladores tipo carrete

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Portalíneas tipo bastidor	Pza.	1	6,335	6,335	6,335	86.2	02
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	1.10	750	825	825	11.2	33
COSTO DIRECTO					7,160		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					193	2.6	39
T O T A L					7,353	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: AISLADORES Y ACCESORIOS

ITEM : 04

ESPECIFICACION :

Perno roscado de 5/8" \emptyset x 10" de longitud con tres arandelas de fierro galvanizado de 1/4" de espesor y 2 1/8" \emptyset , tuerca y contratuerca para postes de concreto armado de 8 y 9 m.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Perno roscado de 5/8" \emptyset x 10" de longitud de fierro galvanizado.	Pza.	1	4,687	4,687	4,687	90.2	02
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra	kg.	0.5	750	375	375	7.2	33
COSTO DIRECTO					5,062		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					137	2.6	39
T O T A L					5,199	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: AISLADORES Y ACCESORIOS

ITEM: 05

ESPECIFICACION:

Abrazaderas de platina de fierro galvanizado de 1 1/2" de ancho x 3/16" de espesor con dos pernos para fijación de portalíneas a postes de concreto armado de 8 y 9 m.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Abrazadera de platina de fierro galvanizado de - 1 1/2" de ancho x 3/16" de espesor.	Pza.	1	10,609	10,609	10,609	91.0	02
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	1	750	750	750	6.4	33
COSTO DIRECTO					11,359		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					307	2.6	39
T O T A L					11,666	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: AISLADORES Y ACCESORIOS

ITEM: 06

ESPECIFICACION:

Abrazaderas de platina de fierro galvanizado de 1 1/2" de ancho x 3/16" de espesor con dos pernos para fijación de portalíneas a postes de concreto armado de 12" m.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Abrazadera de platina de fierro galvanizado de 1 1/2" x 3/16" de espesor.	Pza.	1	10,700	10,700	10,700	91.0	02
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	1	750	750	750	6.4	33
COSTO DIRECTO					11,450		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					309	2.60	39
TOTAL					11,759	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

81

ARTIDA: AISLADORES Y ACCESORIOS

TEM: 07

ESPECIFICACION:

Perno roscado de 5/8" ϕ x 14" de longitud con tres arandelas de F^O G^O de 1/4" de espesor y 2 1/8" ϕ , tuerca y contratuerca para postes de c.a. de 12 m.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Perno roscado de 5/8" ϕ x 14" de longitud	Pza.	1	5,305	5,305		88.6	02
					5,305		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.70	750	525		8.8	33
					525		
COSTO DIRECTO					5,830		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					157	2.6	39
T O T A L					5,987	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

182

PARTIDA: CONDUCTORES ELECTRICOS (6.1.2.3)

ITEM: 01

ESPECIFICACION:

Conductores de cobre, temple semiduro, cableado 7 hilos, con aislamiento de polietileno negro, resistente a la intemperie y envejecimiento tipo WP, sección 33.63 - mm².

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Conductores de cobre, temple, semiduro, cableado - de 7 hilos.	Mts.	1	6,157	6,157	6,157	95.3	08
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material - al lugar de la obra.	kg.	0.34	400	136	136	2.1	32
COSTO DIRECTO					6,293		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					170	2.6	39
T O T A L					6,463	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM : 02

ESPECIFICACION :

Conductor de cobre, temple semiduro, cableado de 7 hilos, con aislamiento de polietileno negro resistente a la intemperie y envejecimiento tipo WP, sección 21.15 mm²

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u> Conductor de cobre, temple semiduro, cableado de 7 hilos.	Mts.	1	4,055	4,055	4,055	95.4	08
<u>TRANSPORTE</u> Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.21	400	84	84	2.0	32
COSTO DIRECTO					4,139		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					112	2.6	39
T O T A L					4,251	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

182

PARTIDA : CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM : 03

ESPECIFICACION :

Conductor de cobre, temple semiduro, cableado de 7 hilos con aislamiento de polietileno negro resistente a la intemperie y envejecimiento tipo WP, sección 13.30 mm²

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Conductor de cobre, temple duro, cableado de 7 hilos.	Mts.	1	2,678	2,678	2,678	95.4	08
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.14	400	56	56	2.0	32
COSTO DIRECTO					2,734		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					74	2.6	39
T O T A L					2,808	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

185

PARTIDA: CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM: 04

ESPECIFICACION:

Conductor de cobre, temple semiduro, sólido, con aislamiento de polietileno negro resistente a la intemperie y envejecimiento tipo WP sección 8.37 mm².

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Conductor de cobre, temple duro, sólido	Mts.	1	1,654	1,654	1,654	95.4	08
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.084	400	34	34	2.0	32
COSTO DIRECTO					1,688		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					46	2.6	39
T O T A L					1,734	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM: 05

ESPECIFICACION:

Conductor de cobre temple, blando, sólido, sección 3.31 mm².

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Conductor de cobre, temple blando, sólido	Mts.	1	515	515	515	94.5	08
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.04	400	16	16	2.9	32
COSTO DIRECTO					531		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					14	2.6	39
T O T A L					545	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM: 06

ESPECIFICACION:

Conductor de cobre tipo indoprene (biplasto) sección 2 x 2.08 mm².

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES Conductor de cobre tipo indoprene (biplasto)	Mts.	1	721	721	721	93.8	08
TRANSPORTE Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.07	400	28	28	3.6	32
COSTO DIRECTO					749		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					20	2.6	39
T O T A L					769	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM: 07

ESPECIFICACION:

Conductor de cobre tipo NYY para 1 KV de tensión de servicio, duplex de 2 x 1 x 10² mm.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Conductor de Cú. subterráneo tipo NYY.	Mts.	1	7,800	7,800	7,800	95.2	19
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.45	400	180	180	2.2	32
COSTO DIRECTO					7,980		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					215	2.6	39
T O T A L					8,195	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO (6.1.2.4)

ITEM: 01

ESPECIFICACION:

Luminaria para lámpara de vapor de mercurio de 80 W, 220 V., sin difusor plástico - con alojamiento para balastro.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
MATERIALES							
Luminaria para lámpara de vapor de mercurio	c/u.	1	52,050	52,050		92.1	11
					52,050		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	4	750	3,000		5.3	33
					3,000		
COSTO DIRECTO					55,050		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					1,486	2.6	39
TOTAL					56,536	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA: EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO

ITEM: 02

ESPECIFICACION:

Luminaria para lámpara de vapor de mercurio de 125 W, 220 V, sin difusor plástico con alojamiento para balastro.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TÓTAL		
MATERIALES							
Luminaria para lámpara de vapor de mercurio	c/u.	1	54,600	54,600		92.1	11
					54,600		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	4.2	750	3,150		5.3	33
					3,150		
COSTO DIRECTO					57,750		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					1,559	2.6	39
T O T A L					59,309	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

91

IDA: EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO

1: 03

ESPECIFICACION:

aria para lámpara de vapor de mercurio de 250 w, 220 V, sin difusor plástico - alojamiento para balastro.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
ERIALES							
aria para lámpara de vapor de mercurio	c/u.	1	103,550	103,550		92.7	11
					103,550		
SPORTE							
sporte del material al r de la obra.	kg.	7	750	5,250		4.7	33
					5,250		
COSTO DIRECTO					108,800		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					2,938	2.6	39
T O T A L					111,738	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

192

ACTIVIDAD: EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO

EM: 04

ESPECIFICACION:

lámpara de vapor de mercurio de 80 W., 220 V., incluyendo balastro.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
lámpara de vapor de mercurio.	Equipo	1	58,910	58,910		96.1	11
					58,910		
TRANSPORTE							
transporte del material al lugar de la obra.	kg.	1.03	750	773		1.3	33
					773		
COSTO DIRECTO					59,683		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					1,611	2.6	39
TOTAL					61,294	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

193

IDA: EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO

I: 05

ESPECIFICACION:

para de vapor de mercurio de 125 w., 220 v., incluyendo balastro.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	MATERIAL	MANO DE OBRA		
para de vapor de mercurio	Equipo	1	74,850	74,850		95.8	11
					74,850		
TRANSPORTE							
transporte del material al lugar de la obra	kg.	1.62	750	1,215		1.6	33
					1,215		
COSTO DIRECTO					76,065		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					2,054	2.6	39
T O T A L					78,119	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

194

ACTIVIDAD: EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO

EM: 06

ESPECIFICACION:

Lampara de vapor de mercurio de 250 W., 220 V., incluyendo balastro.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Lampara de vapor de mercurio	Equipo	1	112,150	112,150		95.9	11
					112,150		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	2.24	750	1,680		1.5	33
					1,680		
COSTO DIRECTO					113,830		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					3,073	2.6	39
T O T A L					116,903	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

UNIDAD: EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO

M: 07

ESPECIFICACION:

afusible unipolar de 5 Amp.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
afusible unipolar	Pza.	1	2,905	2,905		96.6	11
					2,905		
<u>TRANSPORTE</u>							
transporte del material al sitio de la obra.	kg.	0.03	750	23		0.8	33
					23		
COSTO DIRECTO					2,928		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					79	2.6	39
T O T A L					3,007	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

195

PARTIDA — UIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO

ITEM : 08

ESPECIFICACION :

Lámpara de vapor de mercurio de 250 w., 220 v., (repuestos)

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
Lámpara de vapor de mercurio.	Pza.	1	52,490	52,490		97	11
					52,490		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.26	750	195		0.4	33
					195		
COSTO DIRECTO					52,685		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					1,423	2.6	39
T O T A L					54,108	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

197

PARTIDA: EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO

ITEM: 09

ESPECIFICACION:

Lámpara de vapor de mercurio de 125 W., 220 V., (repuestos)

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
Lámpara de vapor de mercurio.	Pza.	1	36,990	36,990		97	11
					36,990		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.18	750	135		0.4	33
					135		
COSTO DIRECTO					37,125		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					1,002	2.6	39
TOTAL					38,127	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

198

PARTIDA: EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO

ITEM: 10

ESPECIFICACION:

Lámpara de vapor de mercurio de 80 W., 220 V., (repuestos)

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
MATERIALES							
Lámparas de vapor de mercurio.	Pza.	1	25,690	25,690		97	11
					25,690		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.12	750	90		0.4	33
					90		
COSTO DIRECTO					25,780		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					696	2.6	39
T O T A L					26,476	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: MATERIAL ACCESORIO (6.1.2.5)

ITEM: 01

ESPECIFICACION:

Conectores tipo Split-Bolt para conductor de sección 33.63 mm².

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Conector tipo Split-Bolt de cobre.	Pza.	1	4,790	4,790		95.6	06
					4,790		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.116	750	87		1.8	33
					87		
COSTO DIRECTO					4,877		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					132	2.6	39
TOTAL					5,009	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: MATERIAL ACCESORIO

ITEM: 02

ESPECIFICACION:Conectores tipo Split-Bolt para conductor de sección 21.15 mm²

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	INC UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Conector tipo Split-Bolt de cobre.	Pza.	1	4,330	4,330		96	06
					4,330		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.08	750	60		1.3	33
					60		
	COSTO DIRECTO				4,390		
	GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)				119	2.7	39
	T O T A L				4,509	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: MATERIAL ACCESORIO

ITEM: 03

ESPECIFICACION:

Conector tipo Split-Bolt para conductor de sección 13.30 mm²

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
MATERIALES							
Conector tipo Split-Bolt - de cobre	Pza.	1	3,665	3,665		96.2	06
					3,665		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.058	750	44		1.2	33
					44		
COSTO DIRECTO					3,709		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					100	2.6	39
TOTAL					3,809	100	

ANALISIS DE COSTO UNITAR

PARTIDA: MATERIAL ACCESORIO

ITEM: 04

ESPECIFICACION:

Conectores tipo Split-Bolt para conductor de sección 8.37 mm²

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
MATERIALES							
Conector tipo Split-Bolt - de cobre.	Pza.	1	3,090	3,090		96.4	06
					3,090		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.044	750	33		1.0	33
					33		
			COSTO DIRECTO		3,123		
			GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)		84	2.6	39
			TOTAL		3,207	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

200

ARTIDA: MATERIAL ACCESORIO

TEM: 05

ESPECIFICACION:

Retenida de anclaje simple compuesta según descrito en especificaciones técnicas - de materiales.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
Retenida de anclaje simple	jgo.	1	133,950	133,950		89.4	30
					133,950		
TRANSPORTE							
Transporte del material - al lugar de la obra.	kg.	16	750	12,000		8.0	33
					12,000		
COSTO DIRECTO					145,950		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					3,941	2.6	39
T O T A L					149,891	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA: MATERIAL ACCESORIO

ITEM: 06

ESPECIFICACION:

Retenida tipo contrapunta compuesto según descrito en especificaciones técnicas de materiales.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Retenida tipo contrapunta	jgo.	1	180,400	180,400		90.2	30
					180,400		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	19	750	14,250		7.1	33
					14,250		
COSTO DIRECTO					194,650		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					5,256	2.7	39
T O T A L					199,906	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: ACOMETIDAS DOMICILIARIAS (6.1.2.6)

ITEM: 01

ESPECIFICACION:

Conductor de cobre, con aislamiento concéntrico, tipo Set o similar bipolar, calibre 2 x 5.26 mm²

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Conductor de cobre, con - aislamiento concéntrico.	Mts.	1	2,325	2,325		94.9	08
					2,325		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.150	400	60		2.5	32
					60		
			COSTO DIRECTO		2,385		
			GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)		64	2.6	39
			T O T A L		2,449	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: ACOMETIDAS DOMICILIARIAS

ITEM: 02

ESPECIFICACION:

Medidor de energía eléctrica monofásica de tensión nominal 220 V., 5-20 Amp.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
MATERIALES							
Medidor de energía eléctrica monofásica.	c/u.	1	46,850	46,850		93.6	30
					46,850		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	2.5	750	1,875		3.8	33
					1,875		
			COSTO DIRECTO		48,725		
			GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)		1,316	2.6	39
			T O T A L		50,041	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: ACOMETIDAS DOMICILIARIAS

ITEM: 03

ESPECIFICACION:

Caja de fierro tipo CE de 450 x 180 x 175 mm incluyendo :

- Cortacircuito de loza
- Conductor de conexión entre el cortacircuito y medidor
- Tablero de madera de 415 x 145 x 100 mm.
- Luna de vinílico o vidrio

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Caja de fierro tipo CE	c/u.	1	32,050	32,050		89.1	12
					32,050		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	4	750	3,000		8.3	33
					3,000		
COSTO DIRECTO					35,050		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					946	2.6	39
T O T A L					35,996	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA : ACOMETIDAS DOMICILIARIAS

ITEM : 04

ESPECIFICACION :

Tubo de plástico PVC - SEL de 3/4" Ø 3 m.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Tubo plástico PVC - SEL	Pza.	1	2,850	2,850		77.1	72
					2,850		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	1.0	750	750		20.3	33
					750		
COSTO DIRECTO					3,600		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					97	2.6	39
T O T A L					3,697	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: ACOMETIDAS DOMICILIARIAS

ITEM: 06

ESPECIFICACION:

Armella tirafón de fierro galvanizado de 1/4" Ø x 1 1/2" de longitud.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Armella tirafón de fierro galvanizado.	Pza.	1	745	745	745	88.5	26
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.10	750	75	75	8.9	33
COSTO DIRECTO					820		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					22	2.6	39
T O T A L					842	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: ACOMETIDAS DOMICILIARIAS

ITEM: 07

ESPECIFICACION:

Templador de fierro galvanizado para cable concéntrico 2 x 5.26 mm².

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
Templador de fierro galva nizado.	Pza.	1	1,890	1,890		94.4	26
					1,890		
TRANSPORTE							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.08	750	60		3.0	33
					60		
COSTO DIRECTO					1,950		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					53	2.6	39
T O T A L					2,003	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA: ACOMETIDAS DOMICILIARIAS

ITEM: 08

ESPECIFICACION:

Fusible tipo "C" para 15 Amp.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
Fusible tipo "C"	Pza.	1	710	710	710	95.3	11
<u>TRANSPORTE</u>							
Transporte del material al lugar de la obra.	kg.	0.02	750	15	15	2.0	33
COSTO DIRECTO					725		
GASTO POR SUMINISTRO (2.7 %)					20	2.7	39
T O T A L					745	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA . POSTES, CRUCETAS Y ACCESORIOS (6.2.1.1

ITEM : 01

ESPECIFICACION : Montaje de postes de c.a de 12/200 que consiste en excavación, cimentación con materiales, herramientas, equipo y mano de obra a todo costo de postes y de 1 cruceta de 1.30 m. para simple terna en alineamiento o para derivación respectivamente. Incluye eliminación de desmonte, según especificaciones técnicas y planos.

UNIDAD : Pza.

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 8 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
a. Cemento	Bolsa	5.0	14,000	70,000		30.3	21
b. Arena	M ³	0.7	15,000	10,500		4.5	04
c. Cascote	M ³	0.1	30,000	3,000		1.3	17
d. Agua	Cilindr.	1.0	3,000	3,000		1.3	39
					86,500		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.66	5,200	3,432		1.5	47
b. Operario	H.H.	0.66	2,600	1,716		0.7	47
c. Peón (Incluye Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	5.33	2,150	11,460		5.0	47
					16,608		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camión grúa	H.M.	0.70	81,078	56,755		24.6	49
b. Camioneta	H.M.	0.35	39,956	13,985		6.0	48
c. Lampas, barretas etc.			E S T I M A D O	4,000		1.7	37
					74,740		
COSTO DIRECTO					177,848		
G. G., D. T. y U. (30%)					53,354	23.1	39
T O T A L					231,202	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA : POSTES, CRUCETAS Y ACCESORIOS

ITEM : 02

ESPECIFICACION : Montaje de postes de c.a. de 12/400 que consiste en excavación, cimentación con materiales, herramientas, equipo y mano de obra a todo costo de postes y de una cruceta de 1.30 m. para anclaje de una sola terna o cambio de dirección, incluido eliminación de desmonte, según especificaciones técnicas y planos.

UNIDAD : Pza.

PERSONAL BASE :

1 Capataz
1 Operario
8 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
a. Cemento	Bolsa	5.0	14,000	70,000		30.3	21
b. Arena	M ³	0.7	15,000	10,500		4.5	04
c. Cascote	M ³	0.1	30,000	3,000		1.3	17
d. Agua	Cilind.	1.0	3,000	3,000		1.3	39
					86,500		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.66	5,200	3,432		1.5	47
b. Operario	H.H.	0.66	2,600	1,716		0.7	47
c. Peón (Incluye Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	5.33	2,150	11,460		5.0	47
					16,608		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camión grúa	H.M.	0.70	81,078	56,755		24.6	49
b. Camioneta	H.M.	0.35	39,956	13,985		6.0	48
c. Lampas, barretas etc.	E S T I M A D O			4,000		1.7	37
					74,740		
COSTO DIRECTO					177,848		
G. G., D. T. y U. (30%)					53,354	23.1	39
T O T A L					231,202	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA : POSTES, CRUCETAS Y ACCESORIOS

LTEM : 03

ESPECIFICACION : Montaje de estructura soporte de sub-estaciones de transformación aérea que consiste en:

- Excavación y cimentación con materiales, herramientas, equipo y mano de obra a todo costo de dos (2) postes de 12 m. y 400 kg. de esfuerzo en la punta incluye eliminación de desmante.
- Instalación y cementado de dos crucetas simétricas de 1.30 m.
- Instalación y cementado de un travesaño (palomilla) para Cut-Out.
- Armado y cementado de una loza sostén de transformador.

UNIDAD : Conjunto

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 8 Peones

De acuerdo a especificaciones técnicas y planos.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
a. Cemento	Bolsa	11.0	14,000	154,000		25.7	21
b. Arena	M ³	2.0	15,000	30,000		5.0	04
c. Cascote	M ³	0.3	30,000	9,000		1.5	17
d. Agua	Cilind.	2.0	3,000	6,000		1.0	39
					199,000		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	4.0	5,200	20,800		3.5	47
b. Operario	H.H.	4.0	2,600	10,400		1.7	47
c. Peones (Includo Leyes Sociales, Bonificaciones y otras - Asignaciones)	H.H.	36.0	2,150	77,400		12.9	47
					108,600		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camión grúa	H.M.	1.5	81,078	121,617		20.3	49
b. Camioneta	H.M.	0.6	39,956	23,974		4.0	48
c. Lampas, barretas etc.	E S T I M A D O			8,000		1.3	37
					153,591		
COSTO DIRECTO					461,191		
G. G., D. T. y U. (30%)					138,357	23.1	39
T O T A L					599,548	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA AISLADORES Y ACCESORIOS (6.2.1.2)

ITEM : 01

ESPECIFICACION : Montaje de aislador tipo PIN clase 55-5 y su respectiva espiga de 3/4" Ø x 11" de longitud con cabeza emplomada de 1" Ø en cruceta o vértice de postes de c.a. para los diferentes armados de red primaria según especificaciones técnicas y planos.

UNIDAD . Conjunto

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 1 Peón

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
a. Cemento y arena fina		ESTIMADO			650	11.8	21
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.16	5,200	832		15.1	47
b. Operario	H.H.	0.32	2,600	832		15.0	47
c. Peón	H.H.	0.32	2,150	688		12.4	47
(Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)					2,352		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Escaleras, llaves etc.		ESTIMADO			1,250	22.6	37
					COSTO DIRECTO		
					4,252		
					G. G., D. T. y U. (30%)	23.1	39
					1,276		
					T O T A L	100	
					5,528		

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA : AISLADORES Y ACCESORIOS

ITEM : 02

ESPECIFICACION : Montaje de cadena de dos (2) aisladores con accesorios de fierro para los diferentes armados, según especificaciones técnicas y planos.

UNIDAD : Juego

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 2 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
<u>MANO DE OBRA</u>							
a. Capataz	H.H.	0.40	5,200	2,080		22.5	47
b. Operario	H.H.	0.53	2,600	1,378		14.9	47
c. Peón	H.H.	1.07	2,150	2,301		24.9	47
(Includo Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)					5,759		
<u>HERRAMIENTAS Y EQUIPOS</u>							
- Llaves, escaleras etc.	E S T I M A D O				1,350	14.6	37
COSTO DIRECTO					7,109		
G. G., D.T. y U. (30%)					2,133	23.1	39
T O T A L					9,242	100	

PARTIDA : CONDUCTORES ELECTRICOS (6.2.1.3)

ITEM : 01

ESPECIFICACION : Tendido de conductores de cobre desnudo, cableado, sección 13.3 mm² y amarre a los aisladores de acuerdo a especificaciones técnicas y planos.

UNIDAD : Mts.

PERSONAL BASE

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 1 Oficial
- 4 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.01	5,200	52		4.4	47
b. Operario	H.H.	0.02	2,600	52		4.4	47
c. Oficial	H.H.	0.03	2,300	69		5.9	47
d. Peón	H.H.	0.08	2,150	172		14.7	47
					345		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.007	39,956	280		24.0	48
b. Roldanas, Poleas, etc.		ESTIMADO		275		23.5	37
					555		
COSTO DIRECTO					1,900		
G. G., D. T. y U. (30%)					270	23.1	39
T O T A L					1,170	100	

ARTIDA : CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM : 02

ESPECIFICACION : Tendido de conductores de cobre desnudo, cableado, sección 21.15 mm² y amarre a los aisladores de acuerdo a especificaciones técnicas y planos.

UNIDAD : Mts.

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 1 Oficial
- 4 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.01	5,200	52		2.9	47
b. Operario	H.H.	0.02	2,600	52		2.9	47
c. Oficial	H.H.	0.03	2,300	69		3.9	47
d. Peones	H.H.	0.08	2,150	172		9.7	47
(Includo Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)					345		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.009	39,956	360		20.4	48
b. Roldanas, poleas, etc.	E S T I M A D O			655		37.1	37
					1,015		
COSTO DIRECTO					1,360		
G. G., D. T. y U. (30%)					408	23.1	39
T O T A L					1,768	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM : 03

ESPECIFICACION : Tendido de cable subterráneo tipo NKY - 10 Kv. de calibre indicado en los planos, incluye apertura de zanja, protección mecánica y señalización a cargo del contratista, relleno, eliminación de desmonte y resane de pistas y veredas, según planos y especificaciones técnicas.

UNIDAD : Mts.

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 5 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
a. Arena	M ³ .	0.18	15,000	2,700		5.8	04
b. Ladrillo	Unidad	7	280	1,960		4.2	17
c. Concreto de resane	M ³ .	0.075	100,000	7,500		16.2	21
					12,160		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.50	5,200	2,600		5.6	47
b. Operario	H.H.	1.0	2,600	2,600		5.6	47
c. Peones (Includo Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	5.0	2,150	10,750		23.2	47
					15,950		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.12	39,956	4,795		10.4	48
b. Lampas, picos, cintas, etc.	E S T I M A D O			2,750		5.9	37
					7,545		
COSTO DIRECTO					35,655		
G. G., D. T. y U. (30%)					10,697	23.1	39
T O T A L					46,352	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA : EQUIPAMIENTO DE SS.EE. AEREAS (6.2.1.4

ITEM : 01

ESPECIFICACION : Montaje de materiales y equipos de protección de control de sub-estaciones aéreas consistente en:

UNIDAD : Cjto.

PERSONAL BASE :

1 Capataz

1 Operario

1 Oficial

2 Peones

- Instalación de tres cortacircuitos fusibles tipo Cut-Out y sus respectivos fusibles.
- Instalación de tres pararrayos unipolares tipo - autoválvula en travesaño y el conexionado respectivo a pozo de tierra.
- Ejecución de pozos de tierra y conexionado.
- Montaje de transformador de potencia trifásica - de 50, 80, 100 ó 160 KVA.
- Instalación de caja de distribución en baja tensión.
- Cableado de toda la subestación y conexionado a las redes de alta y baja tensión.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
a. Sal	Bolsa	0.8	46,000	36,800		8.4	04
b. Carbón vegetal	"	0.8	30,000	24,000		5.5	04
					60,800		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	2	5,600	11,200		2.6	47
b. Operario	H.H.	8	2,600	20,800		4.7	47
c. Oficial	H.H.	6	2,300	13,800		3.1	47
d. Peón (Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	16	2,150	34,400		7.8	47
					80,200		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camión grúa	H.M.	1.75	81,078	141,887		32.3	49
b. Camioneta	H.M.	1.25	39,956	49,945		11.4	48
c. Llaves, etc.	E S T I M A D O					1.1	47
					196,832		
COSTO DIRECTO					337,832		
G. O., D. T. y U. (30%)					101,350	23.1	39
T O T A L					439,182	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

A MATERIAL ACCESORIO 6 2 1 5

: 01

UNIDAD :

PERSONAL BASE :

1 : Montaje de retenidas de anclaje simple, consistente en excavación, instalación de varilla, apisonada, armado de accesorios, suministro e instalación de bloque de concreto y eliminación de desmonte.

1 Capataz
1 Operario
4 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
ALES							
a. to	Bolsa	5.0	14,000	70,000		31.0	21
b. Arena	M ³	0.7	15,000	10,500		4.7	04
c. Cascote	M ³	0.1	30,000	3,000		1.3	17
d. Agua	Cilind	1.0	3,000	3,000		1.3	39
					86,500		
OBRA							
a. taz	H.H.	2.0	5,200	10,400		4.6	47
b. Operario	H.H.	4.0	2,600	10,400		4.6	47
c. Peón	H.H.	16.0	2,150	34,400		15.2	47
(Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)					55,200		
S Y EQUIPOS							
a. ta	H.M.	0.60	39,956	23,974		10.6	48
b. Lampas, tilfor, etc.	E S T I M A O			8,100		3.6	37
					32,074		
			COSTO DIRECTO	173,774			
			G. G., D. T. y U. (30%)	52,132		23.1	39
			T O T A L	225 876		100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

223

ARTIDA : CENTRAL ELECTRICA (6.2.1.6)

ITEM : 01

ESPECIFICACION : Montaje de materiales y equipos de protección y control de celda de salida de la central eléctrica.

UNIDAD : Cjto.

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 1 Oficial
- 2 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
<u>MANO DE OBRA</u>							
a. Capataz	H.H.	8.0	5,200	41,600		3.9	47
b. Operario	H.H.	40.0	2,600	104,000		9.8	47
c. Oficial	H.H.	40.0	2,300	92,000		8.6	47
d. Peón	H.H.	80.0	2,150	172,000		16.2	47
					409,600		
<u>HERRAMIENTAS Y EQUIPOS</u>							
a. Camioneta	H.M.	10	39,956	399,560		37.5	48
b. Desarmadores, llaves.	E S T I M A D O			10,000		0.9	37
					409,560		
COSTO DIRECTO					819,160		
G. O., D. T. y U. (30%)					245,748	23.1	39
T O T A L					1'064,908	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA CENTRAL ELECTRICA

ITEM : 02

ESPECIFICACION : Instalación de pararrayos tipo autoválvula en cruceta de concreto.

UNIDAD C/U.

PERSONAL BASE

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 1 Peón

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S				%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB	TOTAL		
MATERIALES								
MANO DE OBRA								
a. Capataz	H.H.	0.5	5,200	2,600			6.8	47
b. Operario	H.H.	1.0	2,600	2,600			6.8	47
c. Peón	H.H.	1.0	2,150	2,150			5.6	47
(Includido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)						7,350		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS								
a. Camioneta	H.M.	0.5	39,956	19,978			52.4	48
b. Llaves, alicales, etc.	E S T I M A D O			2,000			5.3	37
						21,978		
COSTO DIRECTO						29,328		
G. O., D. T. y U. (30%)						8,798	23.1	39.4
T O T A L						38,126	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA CENTRAL ELECTRICA

TEM : 03

SPECIFICACION : Montaje de puesta a tierra completa, según plano y especificaciones técnicas.

UNIDAD Jgo.

PERSONAL BASE

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 2 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IMO UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
MATERIALES							
a. Sal	Bolsa	0.8	46,000	36,800		28.3	04
b. Carbón vegetal	"	0.8	30,000	24,000		18.5	04
					60,800		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	1.33	5,200	6,916		5.3	47
b. Operario	H.H.	2.67	2,600	6,942		5.3	47
c. Peón	H.H.	5.33	2,150	11,460		8.8	47
(Includo Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)							
					25,318		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.3	39,956	11,987		9.2	48
b. Llaves, cincel, etc.	E S T I M A D O			2,000		1.5	37
					13,987		
COSTO DIRECTO					100,105		
G. O., D. T. y U. (30%)					30,032	23.1	39
T O T A L					130,137	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA CENTRAL ELECTRICA (6.2.1.6)

ITEM : 04

ESPECIFICACION : Montaje de cabeza terminal tipo exterior (interior) para cable subterráneo tipo NRY - 10 Kv. de 3 x 70 mm²

UNIDAD

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 2 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
a. Cinta aislante, glicerina, soldadura de plomo y otros.	E S T I M A D O			15,000		10.3	11
					15,000		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	4.0	5,200	20,800		14.3	47
b. Operario	H.H.	8.0	2,600	20,800		14.3	47
c. Peones	H.H.	16.0	2,150	34,400		23.6	47
(Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)					76,000		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.4	39,956	15,982		11.0	48
b. Llaves, alicate, etc.	E S T I M A D O			5,000		3.4	37
					20,982		
COSTO DIRECTO					112,982		
G. O., D. T. y U. (30%)					33,595	23.1	39
T O T A L					145,577	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS (6.2.2.1)

ITEM : 01

ESPECIFICACION : Montaje de postes de c.a. de 8/200 que consiste en excavación, cimentación con materiales, mano de obra, herramientas a todo costo según especificaciones técnicas y planos.

UNIDAD Pza

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 6 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
MATERIALES							
a. Cemento	Bolsa	4.0	14,000	56,000		26.4	21
b. Arena	M ³	0.6	15,000	9,000		4.2	04
c. Cascote	M ³	0.1	30,000	3,000		1.4	17
d. Agua	Cilindr.	0.8	3,000	2,400		1.1	39
					70,400		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.5	5,200	2,600		1.2	47
b. Operario	H.H.	1.0	2,600	2,600		1.2	47
c. Peón	H.H.	6.0	2,150	12,900		6.1	47
(Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)							
					18,100		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camión grúa	H.M.	0.70	81,078	56,755		26.8	49
b. Camioneta	H.M.	0.35	39,956	13,985		6.6	48
c. Lampas, picos, etc.	E S T I M A D O			4,000		1.9	37
					74,740		
COSTO DIRECTO					163,240		
G. G., D. T. y U. (30%)					48,972	23.1	39
T O T A L					212,212	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS

ITEM : 02

ESPECIFICACION : Montaje de postes de c.a. de 8/300, que consiste en excavación, cimentación con materiales, mano de obra, herramientas a todo costo, según especificaciones técnicas y planos.

UNIDAD Pca

PERSONAL BASE

1 Capataz
1 Operario
6 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
a. Cemento	Bolsa	4.0	14,000	56,000		26.4	21
b. Arena	M ³	0.6	15,000	9,000		4.2	04
c. Cascote	M ³	0.1	30,000	3,000		1.4	17
d. Agua	Cilind.	0.8	3,000	2,400		1.1	39
					70,400		
<u>MANO DE OBRA</u>							
a. Capataz	H.H.	0.5	5,200	2,600		1.2	47
b. Operario	H.H.	1.0	2,600	2,600		1.2	47
c. Peón	H.H.	6.0	2,150	12,900		6.1	47
(Includo Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)							
					18,100		
<u>HERRAMIENTAS Y EQUIPOS</u>							
a. Camión grúa	H.M.	0.70	81,078	56,755		26.8	49
b. Camioneta	H.M.	0.35	39,956	13,985		6.6	48
c. Lampas	E S T I M A D O			4,000		1.9	37
					74,740		
COSTO DIRECTO					163,240		
G. O., D. T. y U. (30%)					48,972	23.1	39
T O T A L					212,212	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

220

ARTIDA POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS

ITEM : 03

ESPECIFICACION : Montaje de postes de c.a. de 9/200 que consiste en excavación, cimentación con materiales, mano de obra, herramientas y equipo a todo costo según especificaciones técnicas y planos.

UNIDAD Pza.

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 6 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
a. Cemento	Bolsa	4.25	14,000	59,500		27.3	21
b. Arena	M ³	0.65	15,000	9,750		4.5	04
c. Cascote	M ³	0.10	30,000	3,000		1.4	17
d. Agua	Cilind.	0.85	3,000	2,550		1.2	39
					74,800		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.5	5,200	2,600		1.2	47
b. Operario	H.H.	1.0	2,600	2,600		1.2	47
c. Peón (Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	6.0	2,150	12,900		5.9	47
					18,100		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camión grúa	H.M.	0.70	81,078	56,755		26.0	49
b. Camioneta	H.M.	0.35	39,956	13,985		6.4	48
c. Lampas	H.M.	E S T I M A D O		4,000		1.8	37
					74,740		
COSTO DIRECTO					167,640		
G. O., D. T. y U. (30%)					50,292	23.1	39
T O T A L					217,932	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA POSTES, PASTORALES Y ACCESORIOS

ITEM : 05

ESPECIFICACION : Montaje de postes de c.a de 11/200 que consiste en excavación, cimentación con materiales, mano de obra, herramientas y equipo a todo costo según especificaciones técnicas y planos.

UNIDAD Pza

PERSONAL BASE

1 Capataz
1 Operario
6 Peones.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
a. Cemento	Bolsa	4.67	14,000	65,380		28.9	21
b. Arena	M ³	0.65	15,000	9,750		4.3	04
c. Cascote	M ³	0.10	30,000	3,000		1.3	17
d. Agua	Cilind.	0.93	3,000	2,790		1.2	39
					80,920		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.5	5,200	2,600		1.2	47
b. Operario	H.H.	1.0	2,600	2,600		1.2	47
c. Peón	H.H.	6.0	2,150	12,900		5.7	47
(Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)							
					18,100		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camión grúa	H.M.	0.70	81,078	56,755		25.1	49
b. Camioneta	H.M.	0.35	39,956	13,985		6.2	48
c. Lampas	E S T I M A D O			4,000		1.8	37
					74,740		
COSTO DIRECTO					173,760		
G. G., D. T. y U. (30%)					52,128	23.1	39
T O T A L					225,888	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA AISLADORES Y ACCESORIOS (6.2.2.2)

ITEM : 01

ESPECIFICACION : Instalación de portalíneas tipo - bastidor, sujeto mediante abrazaderas a postes de c.a. de 8, 9 ó 12 mts. y equipado con cinco (5), - cuatro (4) o dos (2) aisladores tipo carrete, según especificaciones técnicas y planos.

UNIDAD : Jgo.

PERSONAL BASE :

1 Capataz
1 Operario

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
<u>MANO DE OBRA</u>							
a. Capataz	H.H.	0.20	5,200	1,040		9.0	47
b. Operario	H.H.	0.32	2,600	832		7.2	47
(Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)					1,872		
<u>HERRAMIENTAS Y EQUIPOS</u>							
a. Camioneta	H.M.	0.15	39,956	5,993		52.0	48
b. Llaves, alicate, escalera, etc.	H.M.	E S T I M A D O		1,000		8.7	37
					6,993		
COSTO DIRECTO					8,865		
G. O., D. T. y U. (30%)					2,660	23.1	39
T O T A L					11,525	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

202

PARTIDA AISLADORES Y ACCESORIOS

ITEM : 02

ESPECIFICACION : Instalación de portalíneas tipo - perno pasante incluido un aislador tipo carrete , arandelas y tuercas para colocación en postes de concreto de 8, 9 y 12 m., según especificaciones técnicas y planos.

UNIDAD Jgo.

PERSONAL BASE

- 1 Capataz
- 1 Operario

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.08	5,200	416		9.7	47
b. Operario (Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras - Asignaciones)	H.H.	0.15	2,600	390		9.1	47
					806		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.05	39,956	1,998		46.5	48
b. Llaves, alicate, esca- lera, etc.	H.M.	E S T I M A D O		500		11.6	37
					2,498		
			COSTO DIRECTO		3,304		
			G. G., D. T. y U. (30%)		991	23.1	39
			T O T A L		4,292	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA CONDUCTORES ELECTRICOS (6.2.2.3)

ITEM : 01

ESPECIFICACION : Tendido de conductor de Cu. forrado, sección 33.63 mm². y amarre a las portalíneas según planos y especificaciones técnicas.

UNIDAD Mts.

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 1 Oficial
- 4 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.02	5,200	104		10.2	47
b. Operario	H.H.	0.02	2,600	52		5.1	47
c. Oficial	H.H.	0.05	2,300	115		11.3	47
d. Peón	H.H.	0.08	2,150	172		16.9	47
(Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)					443		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.006	39,956	240		23.6	48
b. Roldanas, poleas, minimula, etc.	E S T I M A D O			100		9.8	37
					340		
COSTO DIRECTO					783		
G. G., D.T. y U. (30%)					235	23.1	39
T O T A L					1,018	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA : CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM : 02

ESPECIFICACION : Tendido de conductor de Cu. forrado, sección 21.15 mm². y amarre a las portalíneas según planos y especificaciones técnicas.

UNIDAD : Mts.

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 1 Oficial
- 4 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.02	5,200	104		11.9	47
b. Operario	H.H.	0.02	2,600	52		6.0	47
c. Oficial	H.H.	0.03	2,300	69		7.9	47
d. Peón	H.H.	0.05	2,150	108		12.3	47
(Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)					333		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.006	39,956	240		27.4	48
b. Roldanas, poleas, mini-mula, etc.	E S T I M A D O			100		11.4	37
					340		
COSTO DIRECTO					673		
G. G., O.T. y U. (30%)					202	23.1	39
T O T A L					875	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA : CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM : 03

ESPECIFICACION : Tendido de conductor de cobre forrado, sección 13.30 mm²., y amarre a las portalíneas, según planos y especificaciones técnicas.

UNIDAD : Mts.

PERSONAL BASE

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 1 Oficial
- 3 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB . TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.014	5,200	73		9.6	47
b. Operario	H.H.	0.014	2,600	37		4.9	47
c. Oficial	H.H.	0.020	2,300	46		6.1	47
d. Peón (Includo Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	0.040	2,150	86		11.4	47
					242		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.006	39,956	240		31.7	48
b. Roldanas, poleas, mini- mula, etc.	E S T I M A D O			100		13.2	37
					340		
COSTO DIRECTO					582		
G. G., D. T. y U. (30%)					175	23.1	39
T O T A L					757	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

236

PARTIDA CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM : 04

ESPECIFICACION : Tendido de conductor de cobre forrado, sección 8.37 mm². y amarre a las portalíneas según planos y especificaciones técnicas .

UNIDAD - Mts.

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 1 Oficial
- 3 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.012	5,200	63		9.0	47
b. Operario	H.H.	0.012	2,600	31		4.4	47
c. Oficial	H.H.	0.013	2,300	30		4.3	47
d. Peón	H.H.	0.035	2,150	75		10.7	47
(Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)							
					199		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.006	39,956	240		34.2	48
b. Roldanas, poleas, miní-mula, etc.	E S T I M A D O			100		14.3	37
					340		
COSTO DIRECTO					539		
G. G., D. T. y U. (30%)					162	23.1	39
T O T A L					701	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

237

ARTIDA : CONDUCTORES ELECTRICOS

TEM : 05 - a

ESPECIFICACION : Tendido de cable subterráneo tipo NYY - 1 Kv., de sección indicado en los planos incluyendo apertura de zanja, protección mecánica y señalización a cargo del contratista, relleno, - eliminación de desmonte y resane de pistas y veredas, según planos y especificaciones técnicas :

- En ductos suministrados y colocados por el contratista

UNIDAD : Mts.

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 5 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND. UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
a. Arena	M ³	0.15	15,000	2,250		2.6	04
b. Ladrillo	Unidad	7	280	1,960		2.3	17
c. Cemento de solado	M ³	0.075	80,000	6,000		7.0	21
d. Ducto	Unidad	1.0	20,000	20,000		23.2	31
e. Concreto de resane	M ³	0.075	100,000	7,500		8.7	21
					37,710		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.6	5,200	3,120		3.6	47
b. Operario	H.H.	1.2	2,600	3,120		3.6	47
c. Peones (Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	5.0	2,150	10,750		12.5	47
					16,990		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.20	39,956	7,991		9.3	48
b. Lampas, picos y cintas, etc.	E S T I M A D O			3,500		4.1	37
					11,491		
COSTO DIRECTO					66,191		
G. B., D. T. y U. (30%)					19,857	23.1	39
T O T A L					86,048	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA CONDUCTORES ELECTRICOS

ITEM : 05 - b

ESPECIFICACION : Tendido de cable subterráneo tipo VVY - 1 Kv., de sección indicada en los planos incluyendo apertura de zanja, protección mecánica y señalización a cargo del contratista, relleno, eliminación de desmonte y resane de pistas y veredas, según planos y especificaciones técnicas.:

UNIDAD Mts.

PERSONAL BASE

1 Capataz
1 Operario
5 Peones

En zanja

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
a. Arena	M ³	0.18	15,000	2,700		5.8	04
b. Ladrillo	Unidad	7.0	280	1,960		4.2	17
c. Concreto de resane	M ³	0.075	100,000	7,500		16.2	21
					12,160		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.50	5,200	2,600		5.6	47
b. Operario	H.H.	1.0	2,600	2,600		5.6	47
c. Peón	H.H.	5.0	2,150	10,750		23.2	47
(Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)					15,950		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.12	39,956	4,795		10.4	48
b. Lampas, picos, cintas, etc..)	E S T I M A D O			2,750		5.9	37
					7,545		
COSTO DIRECTO					35,655		
G. G., D. T. y U. (30%)					10,697	23.1	39
T O T A L					46,352	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO (6.2.2.4)

TEM : 01

ESPECIFICACION : Montaje de punto de iluminación - en postes de 8, 9, 11 y 12 mts. de c.a. que comprende:

- Armado de equipo de alumbrado público, luminaria y balastro en pastoral tipo Sucre "C" o parabólico y cableado.
- Colocación de pastoral con artefacto y cementado por cuenta del contratista.
- Instalación de lámparas de 80, 125 ó 250 w.
- Instalación de portafusible aéreo y conexión a la red (incluyendo suministro de cinta, empalme y alambre fusible de 3 A)

UNIDAD Cjto.

PERSONAL BASE

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 2 Peones

De acuerdo a especificaciones técnicas y planos.

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
a. Cemento, arena fina y agua	E S T I M A D O			700		2.5	21
b. Cinta aislante, alambre de plomo 3 A.	E S T I M A D O			800		2.9	29
					1,500		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.6	5,200	3,120		11.2	47
b. Operario	H.H.	1.5	2,600	3,900		14.1	47
c. Peón (Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	3.0	2,150	6,450		23.2	47
					13,470		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.125	39,956	4,995		18.0	48
b. Llaves, alicates, desar- madores, escaleras, etc.	E S T I M A D O			1,400		5.0	37
					6,395		
COSTO DIRECTO					21,365		
G. O., D. T. y U. (30%)					6,410	23.1	39
T O T A L					27,775	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

240

ARTIDA EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO

ITEM : 02

SPECIFICACION : Idem al item 01, pero con doble punto de iluminación.

UNIDAD Cjto.

PERSONAL BASE

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 2 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
a. Cemento, arena fina y agua.	E S T I M A D O			700		2.1	21
b. Cinta aislante, alambre de plomo 3 A.	E S T I M A D O			800		2.4	29
					1,500		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.6	5,200	3,120		9.5	47
b. Operario	H.H.	1.8	2,600	4,680		14.2	47
c. Peón (Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	4.5	2,150	9,675		29.3	47
					17,475		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.125	39,956	4,995		15.1	48
b. Llaves, alicates, desarrolladores, escaleras, etc.	E S T I M A D O			1,400		4.3	37
					6,395		
COSTO DIRECTO					25,370		
G. G., D.T. y U. (30%)					7,611	23.1	39
T O T A L					32,981	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

1

ARTIDA EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO

ITEM : 03

ESPECIFICACION : Idem al item 01, pero con triple punto de iluminación.

UNIDAD : Cjto.

PERSONAL BASE :

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 3 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
a. Cemento, arena fina y agua.	E S T I M A D O			700		1.8	21
b. Cinta aislante, alambre de plomo	E S T I M A D O			800		2.0	29
					1,500		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.6	5,200	3,120		7.9	47
b. Operario	H.H.	2.0	2,600	5,200		13.2	47
c. Peón	H.H.	6.0	2,150	12,900		32.9	47
(Includo Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)							
					21,220		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.15	39,956	5,993		15.3	48
b. Llaves, alicates, desar- madores, escaleras, etc.	E S T I M A D O			1,500		3.8	37
					7,493		
COSTO DIRECTO					30,213		
G. G., D. T. y U. (30%)					9,064	23.1	39
T O T A L					39,277	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA MATERIALES ACCESORIOS (6.2.2.5)

ITEM : 01

ESPECIFICACION : Montaje de retenidas de anclaje - simple consistente en excavación, instalación de varilla, apisonado, armado de accesorios, suministro e instalación de bloque de concreto y eliminación de desmonte.

UNIDAD Jgo.

PERSONAL BASE

1 Capataz
1 Operario
4 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
<u>MATERIALES</u>							
a. Cemento	Bolsa	4	14,000	56,000		30.7	21
b. Arena	M ³	0.6	15,000	9,000		4.9	04
c. Cascote	M ³	0.1	30,000	3,000		1.6	17
d. Agua	Cilind.	1.0	3,000	3,000		1.6	39
					71,000		
<u>MANO DE OBRA</u>							
a. Capataz	H.H.	1.0	5,200	5,200		2.9	47
b. Operario	H.H.	3.0	2,600	7,800		4.3	47
c. Peón (Incluye Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	12.0	2,150	25,800		14.2	47
					38,800		
<u>HERRAMIENTAS Y EQUIPOS</u>							
a. Camioneta	H.M.	0.65	39,956	25,971		14.2	48
b. Llaves, picos, lampas, palas, tilfor, etc.	E S T I M A D O			4,500		2.5	37
					30,471		
COSTO DIRECTO					140,271		
G. G., D. T. y U. (30%)					42,081	23.1	39
T O T A L					182,352	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA MATERIAL ACCESORIO

TEM : 02

ESPECIFICACION : Montaje de retenidas de anclaje -
similar al anterior pero con contrapunta.

UNIDAD Jgo.

PERSONAL BASE

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 4 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
MATERIALES							
a. Cemento	Bolsa	4	14,000	56,000		29.5	21
b. Arena	M ³	0.6	15,000	9,000		4.7	04
c. Cascote	M ³	0.1	30,000	3,000		1.6	17
d. Agua	Cilind.	1.0	3,000	3,000		1.6	39
					71,000		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	1.0	5,200	5,200		2.7	47
b. Operario	H.H.	3.5	2,600	9,100		4.8	47
c. Peón (Includo Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	14.0	2,150	30,100		15.9	47
					44,400		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.65	39,956	25,971		13.7	48
b. Llaves, picos, lampas, palas, tilfor, escale- ra, sogas, etc.	E S T I M A D O			4,500		2.4	37
					30,471		
COSTO DIRECTO					145,871		
G. G., D. T. y U. (30%)					43,761	23.1	39
T O T A L					189,632	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

PARTIDA ACOMETIDAS DOMICILIARIAS (6.2.2.6)

ITEM : 01

ESPECIFICACION : Montaje de acometida monofásica - aérea típica para un usuario de acuerdo a lo descrito en especificaciones técnicas.

UNIDAD Jgo.

PERSONAL BASE

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 1 Peón

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB-TOTAL		
MATERIALES							
a. Cemento, arena fina y agua	E S T I M A D O			1,800		3.7	21
b. Cinta aislante	E S T I M A D O			600		1.2	29
c. Curva plástica PVC-SEL	c/u.		850	850		1.8	72
					3,250		
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.5	5,200	2,600		5.4	47
b. Operario	H.H.	2.7	2,600	7,020		14.5	47
c. Peón	H.H.	3.5	2,150	7,525		15.6	47
(Incluye Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)							
					17,145		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.30	39,956	11,987		24.8	48
b. Llaves, desarmadores, martillos, cinceles, - espátula, etc.	E S T I M A D O			4,800		9.9	37
					16,787		
COSTO DIRECTO					37,182		
G. G., D.T. y U. (30%)					11,155	23.1	39
T O T A L					48,337	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTICULO DESMONTAJE REDES EXISTENTES (6.3)

ITEM : 01

ESPECIFICACION : Desmantelamiento, recuperación y entrega en almacén de postes de madera para red primaria, incluyendo armado.

UNIDAD c/u.

PERSONAL BASE

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 3 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.20	5,200	1,040		2.4	47
b. Operario	H.H.	0.5	2,600	1,300		2.9	47
c. Peón (Incluyendo Leyes Sociales Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	1.5	2,150	3,225		7.3	47
					5,565		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camión grúa	H.M.	0.30	81,078	24,323		55.2	49
b. Lampas, picos, llaves, etc.	E S T I M A D O			4,000		9.1	37
					28,323		
COSTO DIRECTO					33,888		
G. G., D. T. y U. (30%)					10,166	23.1	39
T O T A L					44,054	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA : DESMONTAJE REDES EXISTENTES

ITEM : 02

ESPECIFICACION : Desmantelamiento, recuperación y entrega en almacén de aisladores tipo PIN o de suspensión y ferretería

UNIDAD : c/u.

PERSONAL BASE :

1 Capataz

1 Operario

1 Peón

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.04	5,200	208		17.7	47
b. Operario	H.H.	0.10	2,600	260		22.2	47
c. Peón	H.H.	0.10	2,150	215		18.3	47
(Incluyendo Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)					683		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.003	39,956	120		10.2	48
b. Llaves, desarmadores, escaleras, sogas, etc.	E S T I M A D O			100		8.5	37
					220		
COSTO DIRECTO					903		
G. G., D.T. y U. (30%)					271	23.1	39
T O T A L					1,174	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

27

ARTIDA DESMONTAJE REDES EXISTENTES

TEM : 03

SPECIFICACION : Desmantelamiento, recuperación y entrega en almacén, debidamente seleccionado en -carrete, de conductor de cobre desnudo.

UNIDAD kgs.

PERSONAL BASE

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 2 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.05	5,200	260		14.4	47
b. Operario	H.H.	0.10	2,600	260		14.4	47
c. Peón	H.H.	0.10	2,150	215		12.0	47
(Incluido Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)					735		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.015	39,956	599		33.3	48
b. Llaves, alicata, escaleras, etc.	E S T I M A D O			50		2.8	37
					649		
COSTO DIRECTO					1,384		
G. G., D. T. y U. (30%)					415	23.1	39
T O T A L					1,799	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA : DESMONTAJE REDES EXISTENTES

ITEM : 04

SPECIFICACION : Desmantelamiento de equipo de subestaciones aéreas incluyendo transformador y estructura de soporte de madera.

UNIDAD c/u.

PERSONAL BASE

1 Capataz

1 Operario

4 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	1.2	5,200	6,240		2.0	47
b. Operario	H.H.	4.0	2,600	10,400		3.4	47
c. Peón (Includo Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	18.0	2,150	38,700		12.6	47
					55,340		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camión grúa	H.M.	2.0	81,078	162,156		53.0	49
b. Camioneta	H.M.	0.3	39,956	11,987		3.9	48
c. Lampas, picos, llaves, etc.	E S T I M A D O			6,000		2.0	37
					180,143		
COSTO DIRECTO					235,483		
G. G., D. T. y U. (30%)					70,645	23.1	39
T O T A L					306,128	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA DESMONTAJE REDES EXISTENTES

TEM : 05

SPECIFICACION : Desmantelamiento, recuperación y entrega en almacén de postes de madera para red secundaria incluyendo armado.

UNIDAD c/u.

PERSONAL BASE

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 3 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	INO UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB - TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.10	5,200	520		1.9	47
b. Operario	H.H.	0.6	2,600	1,560		5.6	47
c. Peón	H.H.	1.8	2,150	3,870		13.9	47
(Includo Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)					5,950		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camión grúa	H.M.	0.18	81,078	14,594		52.6	49
b. Lampas, picos, etc.	E S T I M A D O			800		2.9	37
					15,394		
COSTO DIRECTO					21,344		
G. G., D. T. y U. (30%)					6,403	23.1	39
T O T A L					27,747	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA DESMONTAJE REDES EXISTENTES

ITEM : 06

ESPECIFICACION : Desmantelamiento, recuperación y entrega de portalíneas tipo bastidor o perno pasante con 5 aisladores tipo carrete.

UNIDAD : c/u.

PERSONAL BASE

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 1 Peón

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF.
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.04	5,200	208		10.2	47
b. Operario	H.H.	0.17	2,600	442		21.7	47
c. Peón	H.H.	0.17	2,150	366		18.0	47
(Incluyendo Leyes Sociales Bonificaciones y otras Asignaciones)					1,016		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.01	39,956	400		19.6	48
b. Llaves, alicates, etc.	E S T I M A D O			150		7.4	37
					550		
COSTO DIRECTO					1,566		
O. G., D. T. y U. (30%)					470	23.1	39
T O T A L					2,036	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

ARTIDA DESMONTAJE REDES EXISTENTES

TEM : 07

SPECIFICACION : Desmantelamiento, recuperación y entrega en almacén de conductor de B.T. de cobre torcido, diversos calibres y seleccionados en carretes.

UNIDAD kgs.

PERSONAL BASE

- 1 Capataz
- 1 Operario
- 2 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.05	5,200	260		12	47
b. Operario	H.H.	0.10	2,300	230		10.6	47
c. Peón (Includo Leyes Sociales Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	0.2	2,150	430		19.8	47
					920		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.015	39,956	599		27.6	48
b. Llaves, alicates, escaleras, etc.	E S T I M A D O			150		6.9	
					749		
COSTO DIRECTO					1,669		
G. G., D. T. y U (30%)					501	23.1	39
T O T A L					2,170	100	

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

>ARTIDA DESMONTAJE REDES EXISTENTES

ITEM : 08

ESPECIFICACION : Desmantelamiento, recuperación y entrega en almacén de braquetes de alumbrado público incluido accesorios.

UNIDAD : Cjto.

PERSONAL BASE :

1 Capataz
1 Operario
3 Peones

DESCRIPCION	METRADO		C O S T O S			%	IND UNIF
	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL		
MATERIALES							
MANO DE OBRA							
a. Capataz	H.H.	0.1	5,200	520		5.4	47
b. Operario	H.H.	0.3	2,600	780		8.1	47
c. Peón (Includo Leyes Sociales, Bonificaciones y otras Asignaciones)	H.H.	0.9	2,150	1,935		20.2	47
					3,235		
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
a. Camioneta	H.M.	0.10	39,956	3,996		41.6	48
b. Llaves, alicates, escaleras, etc.	E S T I M A D O			150		1.6	37
					4,146		
COSTO DIRECTO					7,381		
G. G., D. T. y U. (30%)					2,214	23.1	39
T O T A L					9,595	100	

6.5 FORMULAS POLINOMICAS

OBRA : Red Primaria Localidad de Lagunas

PRESUPUESTO BASE : S/. 326'553,235.00

FORMULA POLINOMICA :

$$K = 0.180 \frac{Pr}{Po} + 0.065 \frac{Ar}{Ao} + 0.241 \frac{Cr}{Co} + 0.193 \frac{Mr}{Mo} + 0.050 \frac{Er}{Eo} \\ + 0.108 \frac{Tr}{To} + 0.105 \frac{Jr}{Jo} + 0.058 \frac{GUr}{GUo}$$

CODIGO	ELEMENTO REPRESENTATIVO	% DE INCIDENCIA	INDICE UNIFICADO
P	Postes de concreto	100	62
A	- Aisladores	66	11
	- Cable de Acero	34	30
C	Conductor de cobre desnudo	100	06
M	Maquinaria y equipo nacional	100	48
E	Tablero Eléctrico	100	12
T	Transporte	100	32
J	Mano de obra (incluido Leyes Sociales)	40	47
	- Cemento	27	21
	- Grua	27	49
GU	Gastos Generales, Dirección Técnica y Utilidades	100	39

ANALISIS POR PARTIDA DE LA RED PRIMARIA

No.	P A R T I D A	M O N T O	COEFICIENTE DE INCIDENCIA	INDICE UNIFICADO
1.	Postes	58'742,314.=	0.180	62
2.	- Aisladores	13'892,898.=	0.043	11
	- Cable de acero	7'385,330.=	0.022	30
3.	Conductor Desnudo	78'545,557.=	0.241	06
4.	Maquinaria Nacional	63'070,499.=	0.193	48
5.	Tablero Eléctrico	16'269,208.=	0.050	12
6.	Transporte	35'261,261.=	0.108	32
7.	- Mano de Obra	15'898,391.=	0.049	47
	- Cemento	9'339,655.=	0.028	21
	- Grúa	9'209,888.=	0.028	49
8.	Gastos Generales, Dirección Técnica y Utilidades.	18'938,234.=	0.058	39
	T O T A L	326'553,235.=	1.000	

OBRA

Red Secundaria Localidad de Lagunas

PRESUPUESTO BASE

S/. 1,551'396,266.00

FORMULA POLINOMICA

$$K = 0.216 \frac{Pr}{Po} + 0.092 \frac{Ar}{Ao} + 0.052 \frac{Fr}{Fo} + 0.225 \frac{Cr}{Co} + 0.117 \frac{Tr}{To} \\ + 0.058 \frac{Er}{Eo} + 0.155 \frac{Jr}{Jo} + 0.085 \frac{GUr}{GUo}$$

CODIGO	ELEMENTO REPRESENTATIVO	% DE INCIDENCIA	INDICE UNIFICADO
P	Poste de concreto	100	62
A	Aisladores de Porcelana	100	06
F	- Cable de acero galvanizado	53	30
	- Ferreteria	47	02
C	Alambre y cable tipo WP	100	08
T	Transporte	100	32
E	Cemento	100	21
J	Mano de obra (incluido Le- yes Sociales)	46	47
	- Grua	23	49
	- Maquinaria Nacional	31	48
GU	Gastos Generales, Dirección Técnica y Utilidades	100	39

ANALISIS POR PARTIDA DE LA RED SECUNDARIA

No.	P A R T I D A	M O N T O	COEFICIENTE DE INCIDENCIA	INDICE UNIFICADO
1.	Postes	335'683,933.=	0.216	62
2.	Aisladores	143'262,115.=	0.092	11
3.	- Cable de Acero	42'003,918.=	0.027	30
	- Ferrreteria	37'812,686.=	0.025	02
4.	Cable tipo WP	349'142,755.=	0.225	08
5.	Transporte	150'955,115.=	0.117	32
6.	Cemento	89'778,627.=	0.058	21
7.	- Mano de Obra	109'900,645.=	0.071	47
	- Grúa	55'847,109.=	0.036	49
	- Maquinaria Nacional	74'491,525.=	0.048	48
8.	Gastos Generales, Dirección Técnica y Utilidades	132'514,838.=	0.085	39
T O T A L		1,551'396,266.=	1.000	

OBRA Acometidas Domiciliarias de la Localidad de
Lagunas

PRESUPUESTO BASE S/. 161'867,664.00

FORMULAS POLINOMICA

$$K = 0.175 \frac{Cr}{Co} + 0.247 \frac{Mr}{Mo} + 0.183 \frac{CMr}{CMo} + 0.092 \frac{TUr}{TUo} + 0.091 \frac{Jr}{Jo} \\ + 0.063 \frac{MAr}{MAo} + 0.078 \frac{GUr}{GJo}$$

CODIGO	ELEMENTO REPRESENTATIVO	% DE INCIDENCIA	INDICE
C	Conductor WP	100	05
M	Medidor Eléctrico	100	30
CM	Caja Metálica	100	12
TU	Tubería PVC	100	72
J	Mano de obra (incluido leyes sociales)	100	47
MA	Maquinaria Nacional	100	48
E	- Herramienta Manual	49	37
	- Transporte	51	33
GJ	Gastos Generales, Dirección Técnica y Utilidades	100	39

ANÁLISIS POR PARTIDA DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS

No.	P A R T I D A	M O N T O	COEFICIENTE DE INCIDENCIA	INDICE UNIFICADO
1.	Conductor	28'354,032.=	0.175	08
2.	Medidores	39'999,973.=	0.247	30
3.	Caja Metálica	29'641,005.=	0.183	12
4.	Tubería PVC	14'833,461.=	0.092	72
5.	Mano de Obra (Incluido Le- yes Sociales)	14'654,328.=	0.091	47
6.	Maquinaria y Equipo Nacio - nal	10'237,390.=	0.063	48
7.	Herramienta Manual	5'614,053.=	0.035	37
	Transporte	5'859,524.=	0.036	33
8.	Gastos Generales, Dirección Técnica y Utilidades	12'673,898.=	0.078	39
	T O T A L	161'867,664.=	1.000	

VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este Proyecto se ha efectuado el diseño de las redes de distribución eléctrica de la Localidad de Lagunas. no obstante haberse incluido capítulos que normalmente aparecen en todos los proyectos de este tipo, este proyecto muestra los resultados de un método analítico de diseño de utilidad práctica.

Referente al diseño en sí dos son los aspectos que resaltan la metodología que se plantea: Se hace posible la optimización técnico - económico del diseño, a la vez que se agiliza el problema del dimensionado. Respecto a este último aspecto, cabe indicar que siempre es necesario el replanteo del diseño en obra, para lo cual los resultados de los cálculos objetivizados en gráficos, podrán servir de valiosa ayuda tanto al Ingeniero residente, como a los Ingenieros Inspectores.

En cuanto a la implementación de la oferta de Energía es recomendable que a partir del cuarto año de vida del proyecto , se instale - un nuevo grupo de 500 Kw., con lo cual se cubriría ampliamente la demanda; esta alternativa minimizaría los costos promedio totales a expensas de incrementar los costos iniciales.

La parte de los cálculos eléctricos y mecánicos, con inclusión de los cálculos de iluminación, podría servir para la conformación de - diseños típicos. Un aspecto particular pero que tiene gran importancia, es lo referente a los cálculos mecánicos de los postes. De los gráficos generalizados que muestran las características del trabajo mecánico de los postes, es posible obtener gráficos, correspondientes a un determinado fabricante. De esa forma podría confeccionarse catálogos de postería, que muestran las características de trabajo - de los postes en relación de las necesidades que se presentan en una red particular, lo cual sería de valiosa ayuda para el Ingeniero de diseño, quien tendría en sus manos un herramienta para el rápido y efectivo dimensionado de la red aérea que diseña.

Por lo expuesto es recomendable que las entidades rectoras del Sector Electricidad den todo su apoyo para la efectivización de normas de diseño para la adecuada conformación de los sistemas de distribución eléctrica nacionales. Consecuentemente se evitará la proliferación de procedimientos de diseño y diseños típicos, lo cual redundará en mayores costos no solo en la ejecución del proyecto y la construcción, sino también en la operación de los sistemas. Asimismo la recomendación se hace extensiva a los fabricantes, de postes principalmente, para que por intermedio de catálogos, suministren adecuada información técnica, que facilite el diseño con los elementos que ellos fabrican.

Otro aspecto que se recomienda a las entidades fiscalizadoras del Sector Electricidad en lo referente al registro de datos estadísticos de los servicios eléctricos, los cuales juegan un rol muy importante en la optimización de los diseños.

Aparte de lo expuesto, el autor expresa que con este trabajo, que ha requerido la utilización de ingentes recursos, como son preparación académica, experiencia e información técnica, así como la disponibilidad de materiales técnicos y tiempo principalmente, se ha cumplido plenamente con el objeto de conformar un proyecto de Grado profesional con algo de contribución a la tecnología nacional.

A N E X O S

A N E X O No. 01

CUADROS DE CAIDA DE TENSION RED SECUNDARIA