

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y DE SISTEMAS



***Diseño y Construcción de la Planta
Externa Telefónica de la
Ciudad de Moquegua***

Informe de Ingeniería

Para optar el título profesional de:
INGENIERO INDUSTRIAL

Jorge Eliseo Vega Huaylino

LIMA - PERU

1994

INFORME DE INGENIERIA

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LA PLANTA EXTERNA TELEFONICA DE LA CIUDAD DE MOQUEGUA

INDICE GENERAL

INTRODUCCION	1
CAPITULO I DISEÑO DE LA PLANTA EXTERNA TELEFONICA	
1.1 DESCRIPCION DEL PLANTEL EXISTENTE	6
1.2 EVALUACION DEL PLANTEL EXISTENTE	7
1.3 DEMANDA TELEFONICA	8
1.4 PREMISAS DE DISEÑO	8
1.5 DESARROLLO DEL DISEÑO	9
1.5.1 PRE-DISEÑO	10
1.5.2 TRABAJO DE CAMPO	11
1.5.3 DISEÑO DEFINITIVO	12
CAPITULO II EVALUACION ECONOMICA	
2.1 ANALISIS DEL COSTO UNITARIO	16
2.2 DESCRIPCION DE PARTIDAS	17
2.3 PRESUPUESTO DE LA OBRA	29
2.4 ELABORACION DE LAS FORMULAS POLINOMICAS	35

CAPITULO III CONSTRUCCION DE LA PLANTA EXTERNA TELEFÓNICA

3.1	PRIORIZACION DE CONSTRUCCION	44
3.2	CONSIDERACIONES PARA LA CONSTRUCCION	47
3.3	CONSTRUCCION	48
3.4	INVERSION EFECTUADA	51
3.5	RELACION DE PLANOS	52
3.6	PRUEBAS EFECTUADAS	52

CAPITULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1	CONCLUSIONES	53
4.2	RECOMENDACIONES	54

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

- CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO
- CRONOGRAMA DE SUMINISTRO DE MATERIALES
- CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION E INSTALACION
- PLANOS

***DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LA PLANTA EXTERNA TELEFONICA
DE LA CIUDAD DE MOQUEGUA***

INTRODUCCION

La Empresa Nacional de Telecomunicaciones del Perú S.A. (ENTEL PERU S.A.), hasta antes de 1994, era una empresa estatal de derecho privado cuya actividad principal es la prestación de los servicios públicos de Telecomunicaciones en todas sus modalidades: Portadora, Finales y de Valor Añadido, en el contexto local, larga distancia nacional e internacional. (Ver Figura N° 1)

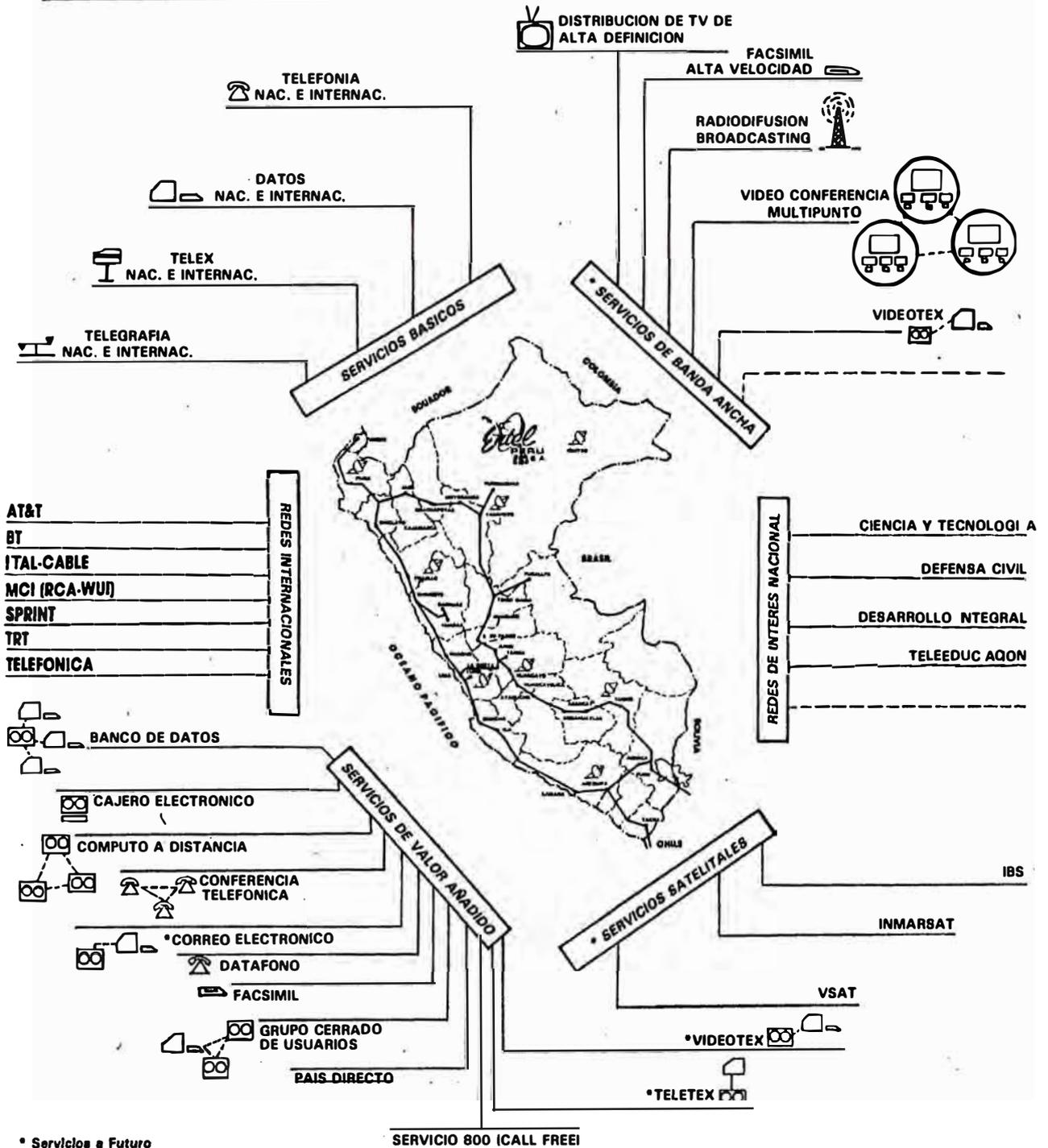
ENTEL PERU S.A. tiene conformada una extendida infraestructura distribuida en el territorio nacional, la misma que es año a año incrementada, modernizada y diversificada con equipamiento de última generación tecnológica a fin de mantener o alcanzar la satisfacción de la demanda y un alto grado de calidad de los servicios que explota.

Para el cumplimiento de sus funciones ENTEL PERU S.A., aprobó en el mes de Octubre de 1991, una nueva estructura organizacional, formado por : La Junta General de Accionistas, el Directorio, la Gerencia General y siete Gerencias Centrales. Además de trece Gerencias, cuatro Oficinas y dieciseis Administraciones Zonales que cubren

FIGURA N° 1

SERVICIOS TELEMATICOS

IMAGEN OBJETIVO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL PERU



la totalidad de las regiones del país en forma descentralizada. (Ver Figura N° 2).

ENTEL PERU S.A., en su programa de 40,000 L.T., consideró dar servicio telefónico a la ciudad de Moquegua, con la instalación de una Central Digital de 2.000 L.T. de capacidad inicial.

El objetivo de esta priorización fue construir la Planta Externa Telefónica por etapas, dentro de los lineamientos generales del Diseño Definitivo con una mínima inversión, de acuerdo a nuestra realidad económica. Esta priorización consiste en construir la parte céntrica de la ciudad, Area Central: 001-1 y el DSA 104-1, dando servicio al área restante con el plantel existente.

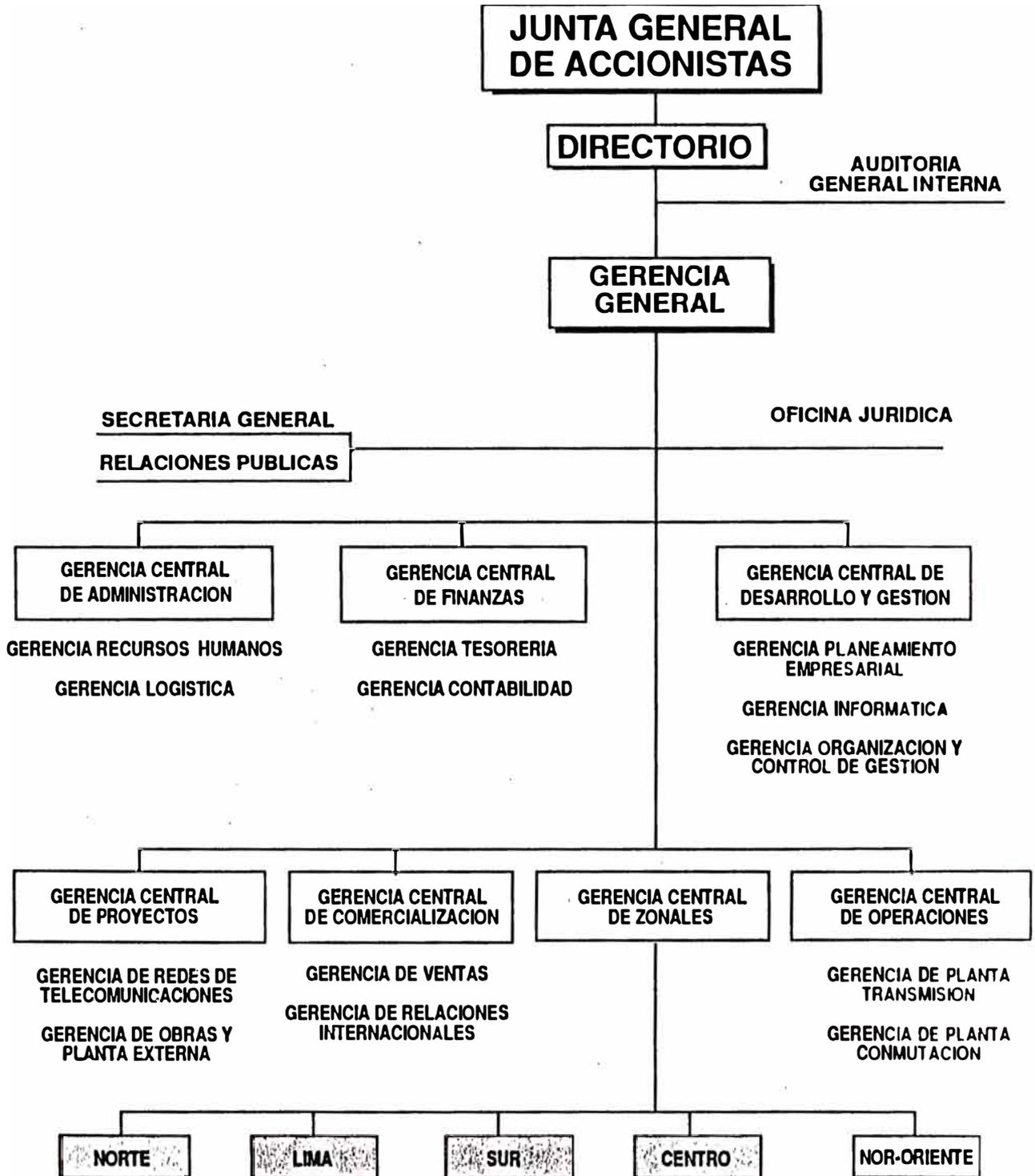
Se convocó a Licitación Pública N° IC-004-91-TC/ENTEL ejecutando la obra "Canepa Tabini - Técnicos Ejecutores S.A. Asociados". Dando inicio a la obra el 18 de setiembre de 1991 y término contractual el 17 de febrero de 1992.

La Planta Externa Telefónica ó plantel que se instaló, estaba ubicado en:

Localidad:	Moquegua
Distritos:	Moquegua y Samagua
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

FIGURA N° 2

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL ENTEL PERU S.A.



Siendo sus coordenadas geográficas:

Latitud Sur 17°11'

Latitud Oeste 70°55'54''

Altitud 1.412 m.s.n.m.

CAPITULO I

DISEÑO DE LA PLANTA EXTERNA TELEFONICA

1.1 DESCRIPCION DEL PLANTEL EXISTENTE

La ciudad de Moquegua, inicialmente contaba con una Central Telefónica manual con capacidad de 838 L.T.(Líneas Telefónicas) para una planta externa de 900 pares telefónicos.

El edificio de la Oficina Central de Moquegua no tenía galería de cables y su M.D.F. (Main Distribution Frame ó Cuadro de Distribución Principal) estaba en el segundo piso.

La planta externa operativa es la siguiente:

- a) Los cables existentes instalados al M.D.F. son los siguientes:

<u>CAPACIDAD</u>	<u>CUENTA</u>
150-4-C	1-150
150-4-C	151-300
150-4-C	301-450
150-4-C	451-600
150-4-C	601-750
150-4-C	751-900

b) Cajas Terminales de la Red Existente:

<u>TIPO CAJA TERMINAL</u>	<u>METRADO</u>
Cajas de 10 pares	88
Cajas de 20 pares	<u>2</u>
TOTAL	90

c) Postes:

<u>TIPO DE POSTE</u>	<u>METRADO</u>
Postes de fierro	136
Postes de madera	90
Postes se apoyo	<u>27</u>
TOTAL	253

1.2 EVALUACION DEL PLANTEL EXISTENTE

La inspección de la planta externa existente se realizó con la finalidad de conocer y verificar el estado de la misma, y posibilitar su uso en la nueva red telefónica, teniendo en cuenta la ventaja económica que esto significaría.

1.3 DEMANDA TELEFONICA

ENTEL PERU S.A., para realizar estudios de Demanda Telefónica utiliza las encuestas en forma directa y detallada, haciendola en forma total y luego por zonas a fin de determinar una adecuada demanda telefónica que constituirá la base fundamental para la ubicación de la Central Telefónica y a partir de ella el diseño de toda la planta externa.

El estudio de la Demanda Telefónica realizada por ENTEL PERU S.A. indica la siguiente proyección:

<u>DSA</u>	<u>DEM. CORTE</u>	<u>DEM. 5 AÑOS</u>	<u>DEM.10 AÑOS</u>	<u>DEM.15 AÑOS</u>
001-1	1022	1131	1195	1233
104-1	175	282	425	569

1.4 PREMISAS DE DISEÑO

Las principales premisas consideradas para el diseño del plantel, fueron las siguientes:

- a) La inversión inicial deberá ser la mínima posible
- b) El área priorizada será construída de acuerdo al diseño definitivo.
- c) El replanteo lo harán el responsable de la construcción y un representante del Dpto. de Diseño.

- d) El año de corte será 1991
- e) La red existente que esta fuera del área de influencia de la zona priorizada, será transferida a la red nueva.
- f) La red directa a construirse satisficará la demanda proyectada a 10 años después de la fecha de corte con llenado al 70%.
- g) La canalización a construirse satisficará la demanda proyectada a 15 años después de la fecha de corte y utilizarán ductos de PVC.

1.5 DESARROLLO DEL DISEÑO

El sistema a utilizarse para el desarrollo del diseño será el S.A.C. (Serving Area Concept o Concepto de Area de Servicio).

El sistema S.A.C., es un nuevo sistema de distribución de las redes telefónicas, el cual permite el enlace del aparato telefónico del abonado con la Oficina Central de Conmutación, a través de unos bastidores de distribución llamados Armarios.

La interface entre los cables alimentadores y los cables distribuidores, es el armario, el cual permite asignar un par alimentador a cualquier par distribuidor, teniendo de esta forma una gran flexibilidad en el manejo de las redes telefónicas.

1.5.1 Pre-diseño

Para conseguir un diseño eficiente, primeramente se efectúa un trabajo a nivel de gabinete, contando previamente con los respectivos planos de demanda, conocido como PRE-DISEÑO, en el que se establecen las diversas Areas de las Redes Telefónicas, de acuerdo al número de Centrales Telefónicas con que contará la ciudad.

Seguidamente, se establece las jerarquías de las Areas Telefónicas, y luego se explica los criterios que se siguen para la definición o determinación de cada una de ellas.

AREA DE CENTRAL (CENTRAL AREA)

AREA ALIMENTADORA PRINCIPAL (MAIN FEEDOR AREA)

AREA DE SERVICIO (ALLOCATION AREA)

AREA DE DISTRIBUCION (DISTRIBUTION SERVICE AREA)

El Area de Central se puede definir como el territorio geográfico servido desde una central particular. En una ciudad pueden existir una o varias Areas de Central y cada una de ellas será servida por una central de conmutación y una red telefónica propia (planta externa), debiendo existir además cables de enlace, llamados troncaleros, entre las centrales de conmutación.

El objeto de definir los límites del Area Alimentadora Principal, es reducir los costos a largo plazo, proporcionando una planta externa para servir un Area de Distribución vía una ruta en comparación con otra.

El objetivo principal de las Areas de Servicio, es el de establecer áreas para las cuales el cable alimentador puede ser administrado y suministrado como una unidad hacia varios armarios con complementos comunes de cable.

El Area de Distribución está servida por un armario, y se escoge por su demanda y crecimiento dentro del área de servicio, de modo que al dividir el área de servicio obtengamos áreas homogéneas en demanda.

1.5.2 Trabajo de Campo

Luego de efectuarse el planeamiento de la red telefónica en cuanto a las rutas fundamentales, sectores de alimentación, áreas de servicio y áreas de distribución teóricas, es necesario verificar en el propio terreno la posibilidad de tales subdivisiones, por lo que se viajó a Moquegua y se hizo un recorrido por las rutas fundamentales planificadas, realizándose pequeñas modificaciones.

1.5.3 Diseño definitivo

Canalización y Cámaras

En el diseño de la Canalización y Cámaras se tomó como base la ruta principal, y se tuvo en consideración lo siguiente:

- a) El diseño de la canalización principal es a 15 años, más una reserva adicional del 30%.
- b) La canalización se trazó principalmente por las veredas, ya que en ellas resulta más económica las construcciones de las cámaras y canalizaciones, debido al menor costo que significa la reposición de las superficies comprometidas. (Ver Figura N° 3)

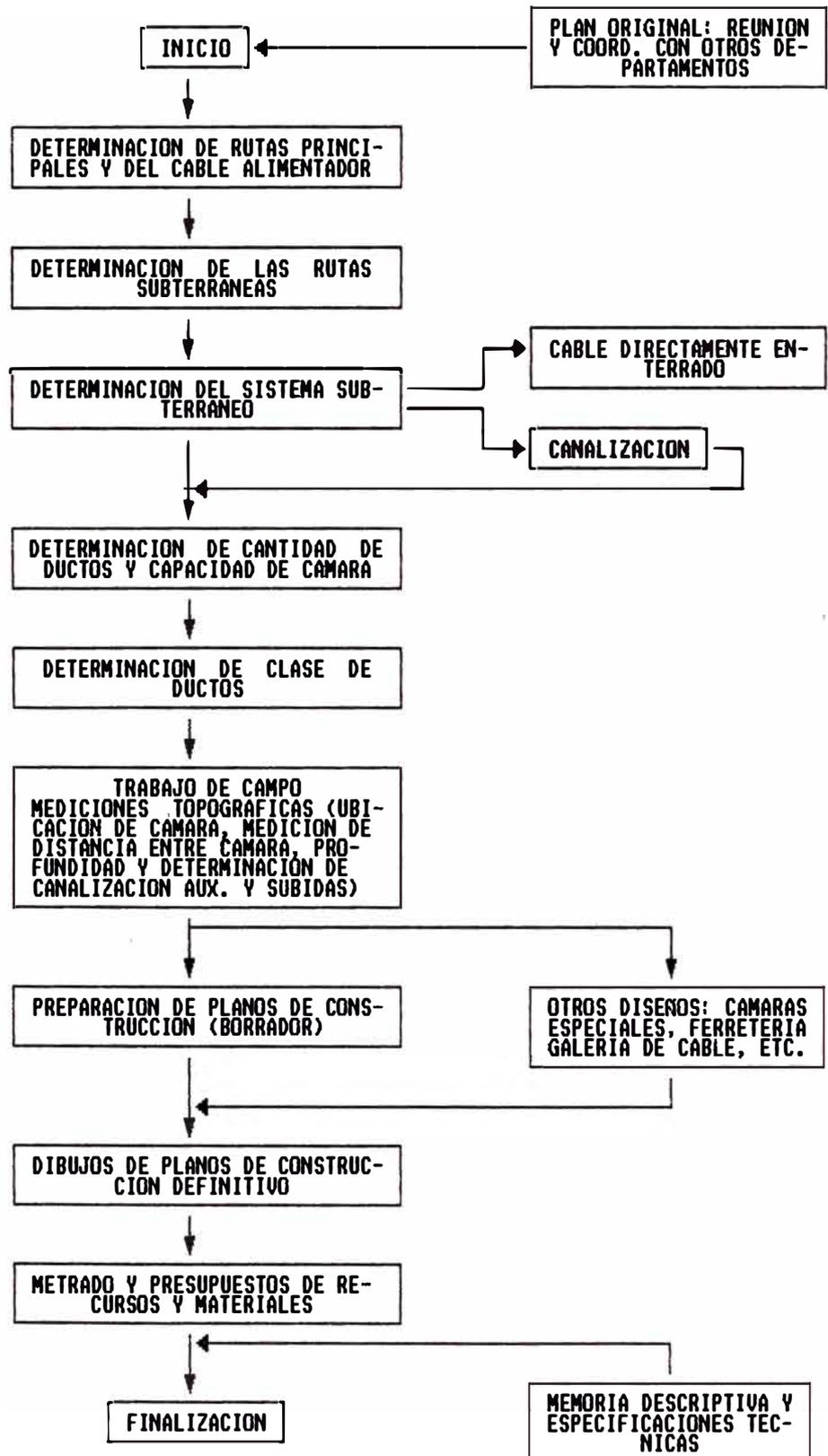
Postería.

Teniendo planificada la mejor distribución de la red aérea, se procedió a tomar las medidas en el terreno, tratando en lo posible de ubicar los postes en el límite entre dos propiedades adyacentes.

Para la ubicación de postes se prefería los jardines cuando las calles lo permitían, y en caso en que éstas sólo tenían veredas, se trataba de ubicarlos en la acera. En tramos con

FIGURA N° 3

PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE CANALIZACION



curvas pronunciadas se utilizaron anclas horizontales si el espacio lo permitía, y ancla vertical con riel en caso contrario.

Armarios

El criterio para ubicar el armario, recae en dos categorías: la ubicación en la red telefónica y la ubicación física.

La ubicación en la red telefónica se refiere a su ubicación en la red de cables relativo a cables específicos de distribución y a cables alimentadores asociados. La ubicación física se refiere a un pedazo de terreno detallado en forma específica en el cual el Armario está ubicado.

Cajas Terminales

Existen en la actualidad muchos terminales en fachadas, y en el presente diseño se consideró casi la totalidad de estas ubicaciones así como también las salidas mediante ducto que hasta allí llegan. Cuando fue necesario ubicar nuevos terminales, se hizo lo posible por ubicarlos en el límite de propiedad de dos casas para evitar molestias al morador, tratando siempre que sea el mejor punto de distribución para las acometidas o líneas de bajada.

En cuanto a los terminales en poste, se trata que en tramos con demanda alta, intercalar éstos.

Diseño de Planta Externa

En lo que respecta al Diseño de la Planta Externa, éste gira sobre dos componentes principales, la Planta de Distribución, que básicamente es la parte de la red desde el armario hasta los terminales, y la Planta Alimentadora, que básicamente es la parte de la red que recoge los requerimientos de pares de muchas áreas de distribución y los encamina a la Oficina Central. En conclusión, el Diseño de una Planta Externa bajo el concepto de Area de Servicio, es el cable alimentador que conecta al MDF con el armario, y a su vez, el cable distribuidor conecta el armario con el abonado.

CAPITULO II

EVALUACION ECONOMICA

2.1 ANALISIS DE COSTO UNITARIO

El objeto de efectuar los "Análisis de Costo Unitario", es llegar a la elaboración del Presupuesto de la obra, que es el documento donde consta el metrado y costos unitarios de cada partida, los cuales multiplicados dan el valor de la partida respectiva; agregando a la suma los gastos generales, utilidad e impuestos se tiene el monto total de la obra.

Previamente definimos como "partida", a cada una de las partes en que se divide convencionalmente una obra, para fines de medición, evaluación y pago.

En consecuencia antes de entrar al análisis de costo se debe dividir la obra en partes o partidas que serán medidas y cuyo costo será analizado.

Posteriormente agrupamos partidas genéricas en grupos, llamadas así porque nombran una labor en general.

Para la medición de las partidas, se deberán tener en cuenta los metrados de Unidad de Planta, los cuales serán procesados.

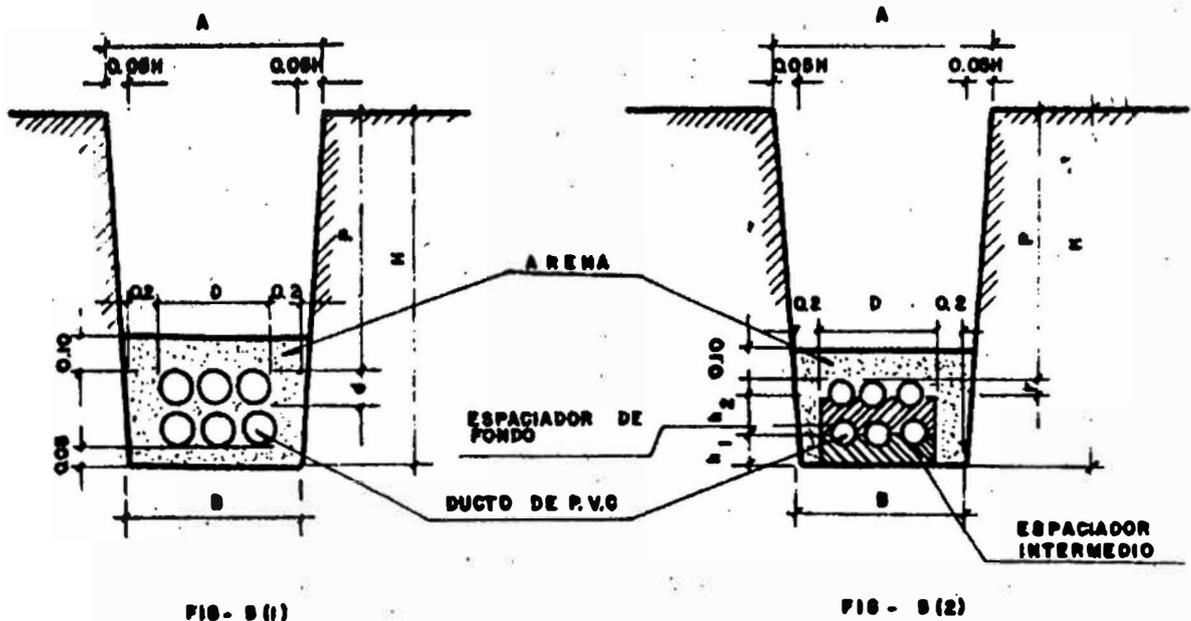
En lo referente al metrado de las partidas de canalización se tomo en cuenta, lo indicado en la Figura N° 4 (Corte típico de Canalización con Ductos de PVC).

2.2 DESCRIPCION DE PARTIDAS

Cada una de las partes en que se divide convencionalmente una obra para fines de medición, evaluación y pago, deberán ser descritas. Para fines prácticos, sólo se ha considerado la descripción de partidas de los dos primeros rubros de la obra.

FIGURA N° 4

**CORTE TIPO DE CANALIZACION
CON DUCTOS DE P.V.C.**



EN CASO DE ESTAR SIN ESPACIADORES (FIG-5 (1))

- d = Diámetro exterior de ducto
- D = n. d = Distribución de ducto
- n = Cantidad de columnas de ducto.
- B = $D + 0.2 \times 2$ = Ancho base de zanja
- A = $B + (0.05 H) \times 2$ = Abertura de zanja
- H = Altura de zanja
- P = $H - (N.d + 0.05)$ = Profundidad
- N = Numeros de niveles de ductos

EN CASO DE ESTAR CON ESPACIADORES (FIG-5 (2))

- r = Radio exterior de ducto
- D = L = Distribución de ducto
- L = Largo total de espaciadores de cada tipo
- B = $D + 0.2 \times 2$ = ancho base de zanja
- A = $B + (0.05 H) \times 2$ = abertura de zanja
- H = Altura de zanja
- P = $H - (h_1 + (N-1) h_2 + r)$ = profundidad
- N = Numero de nivel de ducto
- h_1 = Alto de espaciador de fondo
- h_2 = Alto de espaciador intermedio

NOTA:

Todos las medidas están en metros.

DESCRIPCION DE PARTIDAS PARA LA
LICITACION PUBLICA Nº IC-004-91-TC/ENTEL
A PRECIOS UNITARIOS "CONSTRUCCION PET DE MOQUEGUA"

PARTIDA DESCRIPCION

01 **OBRAS PRELIMINARES**

Este rubro comprende las siguientes actividades y trabajos:

- 0201001** Habilitación de ambientes techados para talleres varios, coleado de cajas terminales, armarios, confección de arandelas, etc. Se paga por m².
- 0201002** Habilitación de estantería de almacenes para el resguardo de materiales. Se paga por m.l.
- 0201003** Habilitación de vestuarios y casilleros para el personal. Se paga por m².
- 0201004** Iluminación de vestuarios, baños de almacén y oficinas; se considera la instalación del servicio eléctrico necesario para lo indicado. Se paga por m².

- 0201005** Habilitación de servicios higiénicos para el personal obrero y técnico. Se paga por m².
- 0201006** Habilitaciones varias como mesas de trabajo, bancas, letreros alusivos a la obra y otros necesarios a los requerimientos del almacén. Se paga por pie².
- 0202001** Caballetes de señalización (barreras) para el resguardo de las obras y personal. Se paga por unidad confeccionada.
- 0202002** Plataformas para pases peatonales, para los diferentes trabajos civiles: canalización, cámaras, etc. Se paga por unidad confeccionada.
- 0202003** Quemadores nocturnos (señalizadores) para el resguardo de las obras durante la noche. Se paga por cada mechero debidamente instalado.
- 0202004** Vigilancia nocturna de obra. Se paga por día.
- 0202005** Guardabuzones de madera, para señalar los trabajos en cámaras. Se paga por unidad confeccionada.

0203001 Transporte de equipos por carga para canalización, se considera todos los equipos necesarios para esta actividad. Se paga por kg transportado a la obra.

0203002 Transporte de equipos por medios propios para canalización. Se paga por km transportado de su sede a la obra.

0203003 Transporte de equipos por medios propios para postería. Se paga por km de transporte a la obra.

0203004 Transporte de equipos por carga, para cables y empalmes. Se paga por kg transportado a la obra.

Pago .- Todas las partidas indicadas se pagarán secuencialmente a su ejecución, durante el transcurso de la obra y de acuerdo a los precios unitarios bases.

02

CANALIZACION

0100000 Suministro de materiales

Esta partida incluye la totalidad de los materiales que se considera en el Formato de Metrado Base, para esta parte de la obra,

puestos en el almacén de la Contratista en la ciudad de Moquegua.

El resto de materiales necesarios para cada una de las partidas de canalización va incluido en los precios unitarios de cada uno de ellos.

Pago .- Se pagará esta partida a los precios unitarios de los materiales, de acuerdo al control de calidad que realiza el personal de ENTEL PERU S.A. en fábrica y el Inspector de Obra en sitio.

0201000 Trazado y rotura de superficie

Esta partida comprende la ubicación, trazado, sondeo, rotura y levantamiento de pistas y/o veredas, colocación de los elementos de seguridad y retiro del material de acuerdo al tipo de superficie y ancho de la zanja. El retiro del desmonte será a un costado de la zanja.

Cuando la superficie es adoquin o empedrado especial, se tendrá cuidado en su retiro y se almacenara para evitar perdidas.

Pago Se pagará el trazado y rotura de superficie a los precios unitarios bases, de acuerdo al tipo de piso y por m² realmente ejecutado.

0202001 Trazado de superficie en jardín y/o tierra
Esta partida comprende la demarcación de la superficie para los diferentes tipos de anchos de zanja.

Pago - Se pagará el trazado de superficie a los precios unitarios bases.

0203001 Excavación de zanjas
Esta partida comprende la excavación de la zanja, la colocación de los elementos de protección y seguridad, la excavación de la zanja dependerá de la naturaleza del suelo tomándose la altura de excavación, descontando el espesor de rotura de superficie.
Según su naturaleza podemos clasificar a los terrenos en los siguientes tipos:

Suelo normal.- Definiéndose a los suelos arenosos, arcillosos o limosos o sus combinaciones, y con presencia de piedras de hasta 6 pulg. de diámetro.

Roca descompuesta o roca fracturada.- Es aquella que permite efectuar la excavación con herramientas manuales (barretas, pico, etc.).

Roca fija.- Es aquella donde es necesario para su remoción usar equipos neumáticos y/o explosivos.

La presencia de agua se incluye también en el costo de excavación, y se considerará cuando haya una fluida presencia de agua en más de 0,30m de altura respecto al fondo de excavación proyectado.

El contratista deberá prever los posibles daños a terceros como consecuencia de esta actividad, siendo la imprevisión por cuenta y riesgo del contratista.

Pago Se pagará la excavación de zanja a los precios unitarios bases, y por m² realmente ejecutado.

0205001 Nivelación

Esta actividad consiste en lograr una superficie uniforme y libre de obstáculos en el fondo de la zanja, que permita instalar sin dificultades la canalización.

Pago .- Se pagará esta partida a los precios unitarios que le corresponda, de acuerdo a la longitud realmente ejecutada.

0206000 Asentamiento y empalme ductos de PVC

Esta partida comprende el transporte de los ductos a pie de obra y empalme de los mismos mediante pegamento, la alineación, colocación de espaciadores cada 2 m y dejar listos los ductos para colocar luego la protección de arena.

La identificación de la partida específica, está dada según la relación (m x n) en forma genérica de la disposición de las vías, siendo m el número de ductos de la base y n el número de niveles.

Dentro de los costos, deberá incluirse las pruebas de mandrilado y hermeticidad.

Pago Esta partida se pagará por la longitud realmente ejecutada de conformidad con los precios unitarios bases.

0207001 Relleno de protección con arena sobre ducto de PVC

Esta actividad consiste en la colocación de arena fina en todo el perímetro de la ductería instalada debidamente compactada con el grado

óptimo de humedad, para obtener la mayor densidad, hasta una altura de 0,10 m por encima del ducto más alto.

Pago .- Se pagará esta partida por m³ realmente ejecutado de conformidad con los precios unitarios bases.

0208001 Relleno y compactación

Esta partida comprende el relleno por capas de 0,30 m de altura, mecánicamente compactados y con un grado óptimo de saturación de agua, para lo cual el contratista deberá presentar el estudio del laboratorio para obtener el grado de compactación requerido.

Dentro de esta partida se considera una prueba de compactación por cada 40 m³ de relleno como mínimo.

Pago .- Se pagará por m³ realmente ejecutado, de conformidad con los precios unitarios bases.

0209001 Colocación de afirmado.

Será de un material seleccionado, que contenga elementos granulares que le den la consistencia, y elementos finos que le den la cohesión; dicho

material se colocará con un espesor de 0,20 m compactado, y servirá como base a la reposición de pista de concreto o asfalto.

En caso de usarse el mismo afirmado que se encontró en el momento de la excavación se deducirá el costo de este material.

Dentro de esta partida se considera una prueba de compactación cada 40 m² de afirmado.

Pago Se pagará por m² realmente ejecutado, de conformidad a los precios unitarios bases.

0210000 Reposición de superficie.

Comprende esta actividad el perfilado uniforme de la superficie. El espesor para la vereda será de 0,10 m y tener una resistencia de f.c. = 140 kg/cm² y dándole un acabado a la superficie con una mezcla de mortero 1:2 debidamente pulido y bruñado. Las pistas de concreto serán de 0,20 m de espesor y tener una resistencia f.c. = 210 kg/cm². En el encuentro del concreto antiguo con el repuesto deberá de dejarse bruña de separación a todo lo largo de la zanja.

La pista de asfalto primeramente deberá imprimirse, con una capa líquida de asfalto RC-250, para luego colocar el asfalto preparado

con espesor de 0,05 m o similar al existente.

Para jardines, empedrados y adoquinados se reutilizarán los elementos de la etapa de rotura de superficie.

Para el caso de pistas de concreto recubierta con asfalto, la reposición se realizará primeramente con concreto de acuerdo a lo indicado anteriormente, luego del cual se repondrá el asfaltado que corresponda.

Para las veredas, pistas de concreto y casos especiales de estos, deberán considerarse los costos de las pruebas de resistencia del concreto, para los cuales se extraerán probetas para su análisis cada 10 m³ de vaciado.

Pago Se pagará por m² de reposición de superficie realmente ejecutado, y su aceptación estará supeditada a la aprobación, tanto de la Inspectoría como de las autoridades locales.

0211001 Limpieza y evacuación de desmonte.

Comprende la eliminación del material excedente de la obra y depositado en lugares dispuestos por la autoridad local y limpieza total de la

superficie de tierra como consecuencia de la obra.

Pago Se pagará por m², realmente ejecutado.

Nota General .- El contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, equipo de instalación, pruebas y elementos de seguridad necesarios para la ejecución de las partidas.

2.3 PRESUPUESTO DE LA OBRA

El presupuesto de la obra será elaborado con las partidas adecuadamente descritas, en concordancia con las especificaciones, planos, ubicación de la obra, plazo normal de ejecución y demás características.

Se indicará la fecha de ejecución del Presupuesto y cuando sea necesario la fecha de vigencia de los precios de materiales, salarios, costo de equipos y de otros elementos.

El presupuesto será clasificado en rubros y partidas de acuerdo con la nomenclatura básica para los diferentes tipos de obra, conteniendo el metrado, los costos unitarios de cada partida y costos por partida y por

rubros, cuya suma dará el costo directo total y con la adición de los gastos generales y utilidad se obtendrá el monto en obra, luego agregando el impuesto que corresponde al propietario se tiene el presupuesto.

Al mismo tiempo que se elabore el Presupuesto, será estructurada la "Formula Polinómica de Reajuste Automático", así como el Calendario de Avance como instrumentos necesarios para actualización de precios y reajustes.

A continuación presentaremos parte del presupuesto base de la obra, indicando los dos primeros rubros.

PRESUPUESTO BASE PARA LA
 LICITACION PUBLICA N° IC-884-91-TC/ENTEL
 A PRECIOS UNITARIOS "CONSTRUCCION PET MOQUEGUA"

En millones de Intis a Junio 1991

CODIGO	PARTIDAS	UMD.	METRADO	M.O.	MAT.	EQUIPO	P.UNIT.	IMPORTE	
01	OBRAS PRELIMINARES								
0201001	HABILITACION AMB. TECHADOS	M ²	35	0,52	8,90	0,00	9,50	332,50	
0201002	HABILITACION ESTANTERIA ALM.	M	10	4,91	12,20	0,94	10,05	100,50	
0201003	HABILITACION VEST/CASILLEROS	M ²	10	11,00	4,63	1,36	16,99	169,90	
0201004	ILUMINACION VEST. BAÑOS Y OF.	M ²	80	2,60	0,97	0,59	4,16	332,80	
0201005	HABILITACION SS.HH.PERS.OBRA	M ²	10	11,50	36,50	1,78	49,86	490,60	
0201006	HABILITACIONES VARIAS	P ²	500	0,76	0,63	0,11	1,50	750,00	
0202001	CABALLETES DE SEÑALIZACION	PZA	10	7,94	9,94	1,78	19,66	196,60	
0202002	PLATAFORMAS PASES PEATONALES	PZA	8	6,35	14,46	1,43	22,24	177,92	
0202003	QUEMADORES NOCTURNOS	PZA	200		0,39		0,39	78,00	
0202004	VIGILANCIA NOCTURNA EN OBRA	DIA	20	28,00			28,00	560,00	
0202005	GUARDARUZONES DE MADERA	PZA.	6	31,76	9,83	7,13	48,72	292,32	
0203001	TRANSP.EQ.POR CARGA CANALIZ.	KG	10.000			0,00	0,00	000,00	
0203002	TRANSP.EQ.M.P.CANALIZACION	KM	2.400	0,49	0,55		1,04	2.496,00	
0203003	TRANSP.EQ.M.P.POSTERIA	KM	2.400	0,13	0,15		0,28	672,00	
0203004	TRANSP.EQ.POR CARGA CABLEADO	KG	8.000			0,08	0,08	640,00	
								TOTAL INSTALACION	8.177,14
								TOTAL OBRAS PRELIMINARES	8.177,14

PROYECTO PEX DIGITAL I - FASE I (40.000 L.T.)

OBRA CONSTRUCCION PLANTA EXTERNA TELEFONICA

DE LA CIUDAD DE MOQUEGUA (2.000 L.T.)

RESUMEN PRESUPUESTO

I/.M.

OBRA POR CONTRATA	360.554,40
MATERIALES SUMINISTRADOS POR	
ENTEL PERU S.A. (*)	<u>102.197,20</u>
TOTAL PRESUPUESTO	462.751,60

SON: CUATROCIENTOS SESENTIDOS MIL SETECIENTOS
CINCUENIUN Y 60/100 MILLONES DE INTIS

CON PRECIOS Y JORNALES AL MES DE JUNIO DE 1991

(*) Ver Cuadro I.

CUADRO I
RELACION DE MATERIALES SUMINISTRADOS POR ENTEL PERU S.A.
CIUDAD: MOQUEGUA (2.000 L.T.)

DESCRIPCION DEL CABLE	UNID.	METRADO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
3-4-S	M.	133,0	9,94	1.322,02
2-4-S	M.	4.473,0	6,86	30.684,78
150-4-S	M.	1.152,0	5,60	6.451,20
1-4-S	M.	781,0	4,29	3.350,49
70-4-S	M.	1.425,0	3,62	5.158,50
50-4-S	M.	1.155,0	3,02	3.488,10
30-4-S	M.	835,0	2,51	2.095,85
20-4-S	M.	839,0	2,16	1.812,24
10-4-S	M.	414,0	1,90	786,60
6-4-C	M.	275,0	14,19	3.902,25
4-4-C	M.	364,0	10,84	3.945,76
2-4-C	M.	618,0	5,60	3.460,80
1-4-C	M.	144,0	3,31	476,64
70-4-C	M.	320,0	2,82	902,40
50-4-C	M.	277,0	1,88	520,76
30-4-C	M.	270,0	1,13	305,10
20-4-C	M.	432,0	1,01	436,32
10-4-C	M.	385,0	0,81	311,85
50-5-C	M.	51,0	3,17	161,67
5-5-C	M.	31,0	17,43	540,33
2-5-C	M.	31,0	7,49	232,19
20-5-C	M.	246,0	1,07	263,22
10-5-C	M.	166,0	0,88	146,08
1200-4-R	M.	221,0	33,86	7.483,06
5-4-R	M.	110,0	13,47	1.481,70
4-4-R	M.	151,0	11,04	1.667,04
3-4-R	M.	210,0	9,64	2.024,40
BLOCK DE 100 PARES P' MDF	PZA.	26,0	239,82	6.235,32
MONTO TOTAL POR SUMINISTROS				89.646,67
I.G.V. (14 %)				12.550,53
TOTAL GENERAL				102.197,20

2.4 ELABORACION DE LA FORMULA POLINOMICA

Las fórmulas polinómicas permiten reajustar en forma automática las valorizaciones de obra, como efecto de la variación de precios de los elementos de construcción.

Teniendo en cuenta la incidencia de los diversos elementos que constituyen la obra, se elaboraron las siguientes fórmulas polinómicas:

LICITACION PUBLICA N° IC-004-91-TC/ENTEL
A PRECIOS UNITARIOS "CONSTRUCCION PET DE MOQUEGUA"

A.- SOBRE INDICE DE PRECIOS

Para el reajuste de precios se usará los índices correspondientes al área geográfica: Area 4, que publica el Concejo de Reajuste de los Precios de la Construcción (CREPCO).

Los precios y jornales bases están regidos al mes de junio de 1991.

B.- FORMULA POLINOMICA

Los reajustes se harán de acuerdo a las fórmulas polinómicas que se aplicarán en la fecha de cada valorización.

I) OBRAS PRELIMINARES

Fórmula Polinómica General que se aplicará para los trabajos preliminares de la obra en mención.

$$F = 0,212 \frac{I_{Si}}{I_{So}} + 0,122 \frac{SPV_i}{SPV_o} + 0,432 \frac{TR_i}{TR_o} + 0,234 \frac{GU_i}{GU_o}$$

II) CANALIZACION, CAMARA Y POSTERIA

- a) Construcción y/o instalación

Fórmula Polinómica General que se aplicará para la construcción y/o instalación de la canalización, cámara y postería.

$$F = 0,350 \frac{MO_i+0,217}{MO_o} \frac{VRS_i+0,199}{VRS_o} \frac{MYE_i+0,234}{MYE_o} \frac{GU_i}{GU_o}$$

- b) Suministro de materiales

Fórmula Polinómica General que se aplicará para el suministro de materiales de la obra canalización, cámara y postería.

$$F = 0,289 \frac{P_{ci}+0,126}{P_{co}} \frac{FST_i+0,100}{FST_o} \frac{V_{ai}+0,251}{V_{ao}} \frac{D_{cPVCi}+0,234}{D_{cPVC_o}} \frac{GU_i}{GU_o}$$

III) CABLEADO

- a) Instalación

Fórmula Polinómica General que se aplicará para la instalación de cableado.

$$F = 0,360 \frac{MO_i+0,235}{MO_o} \frac{MAT_i+0,171}{MAT_o} \frac{MYE_i+0,234}{MYE_o} \frac{GU_i}{GU_o}$$

- b) Suministro de materiales

Fórmula Polinómica General que se aplicará para el suministro de materiales de cableado.

$$F = 0,284 \frac{CT_i}{CT_o} + 0,347 \frac{Cte_i}{Cte_o} + 0,135 \frac{Vr_i}{Vr_o} + 0,234 \frac{GU_i}{GU_o}$$

IV) EMPALMES (Construcción y Suministros)

Fórmula Polinómica General que se aplicará para la obra de empalmes.

$$F = 0,264 \frac{MO_i}{MO_o} + 0,101 \frac{CM_i}{CM_o} + 0,188 \frac{MVr_i}{MVr_o} + 0,213 \frac{MYE_i}{MYE_o} + 0,234 \frac{GU_i}{GU_o}$$

C.- DEFINICION DE TERMINOS

F = Factor por el cual se debe multiplicar cada valorización. El sub-índice "i" corresponde a los precios y jornales del mes, $i=1,2,3,\dots$, el sub-índice "o" corresponde a los precios y jornales del mes base.

IS = Instalación y servicios, comprende la instalación provisional de casetas con los servicios necesarios para la obra y el acondicionamiento del almacén. Su índice de variación estará dado por el Índice Unificado de Precios dado por CREPCO con código N° 39.

SPV= Seguridad peatonal, vehicular y señalización, comprende la instalación de elementos de seguridad necesarios para la ejecución de la obra, así como la

implementación de señales de peligro. Su índice de variación estará dado por el Índice Unificado de Precios dado por CREPCO con código N° 39.

TR = Transporte de equipo, comprende el transporte en general de todos los equipos y herramientas, necesarios para la ejecución de la obra, cuyo índice de variación estará dado por el Índice Unificado de Precios dado por CREPCO con código N° 32.

GU = Gastos generales y utilidad a ser usado en cada fórmula polinómica. Su índice de variación estará dado por el Índice Unificado de Precios dado por CREPCO según código N° 39.

MO = Mano de obra, necesaria para cada parte de la obra, su índice de variación estará dado por el jornal total promedio diario incluyendo jornales básicos, asignaciones, bonificaciones, leyes sociales, etc., según los índices unificados de precios dado por CREPCO con código N° 47.

VRS= Materiales varios para la construcción de esta parte de la obra (canalización, cámaras y postería), cuyo índice de variación estará dado por el siguiente promedio ponderado de acuerdo a los Índices Unificados de Precios dado por CREPCO.

<u>CODIGO UNIFICADO</u>	<u>PONDERACION</u>
21 Cemento	41,1%
05 Agregados (piedra y arena)	30,1%
38 Afirmado y otros	28,8%

MYE= Maquinaria y equipo, necesario para cada parte de la obra, a ser usado en cada Fórmula Polinómica, cuyo índice de variación estará dado por el Índice Unificado de Precios dado por CREPCO con código N° 48.

Pc = Postes de concreto armado de 9 m, suministrados para esta parte de la obra, cuyo índice de variación estará dado por el Índice Unificado de Precios dado por CREPCO con código N° 62.

FST= Ferretería de soporte y tensión, suministrado para esta parte de la obra, cuyo índice de variación estará dado por el Índice Unificado de Precios dado por CREPCO con código N° 02.

Va = Materiales varios, suministrados para la construcción de esta parte de la obra, cuyo índice de variación estará dado por el siguiente promedio ponderado de acuerdo a los Índices Unificados de Precios dado por CREPCO.

CODIGO UNIFICADO

PONDERACION

50 Marco y tapa de fierro fundido y concreto	29,0%
30 Cable mensajero y otros	21,5%
17 Block de concreto para ancla, espaciadores de concreto y otros.	49,5%

DcPVC= Ductos de PVC de 6m x 100mm de diámetro y curvas de PVC de 100mm de diámetro, suministrados para esta parte de la obra, cuyo índice de variación estará dado por el Índice Unificado de Precios dado por CREPCO con código N° 73.

MAT= Materiales varios, suministrados para la instalación de esta parte de la obra, su índice de variación estará dado por el siguiente promedio ponderado de acuerdo a los Índices Unificados de Precios dado por CREPCO.

CODIGO UNIFICADO

PONDERACION

30 Compuesto para sellado de caja terminal y de Armario	24,9%
02 Ferrería de soporte, tensión y otros	75,1%

Cte= Caja terminal sin protección y sin cola, suministrados para esta parte de la obra, cuyo índice de variación estará dado por el Índice Unificado de Precios dado por CREPCO con código N° 30 ,

Vr = Materiales varios, suministrados para la instalación de esta parte de la obra, su índice de variación estará dado por el siguiente promedio ponderado de acuerdo a los Índices Unificados de Precios dado por CREPCO.

<u>CODIGO UNIFICADO</u>	<u>PONDERACION</u>
30 Alambre p/devanado y block de conexion para Armario	14,0%
56 Gabinete para Armario	27,1%
02 Ferretería de soporte y tensión	58,1%

CM= Conectores mecánicos a suministrarse para la obra de empalmes, cuyo índice de variación estará dado por el Índice Unificado de Precios dado por CREPCO con código N° 30.

MVr= Materiales varios, suministrados para la construcción de esta parte de la obra, su índice de variación estará dado por el siguiente promedio ponderado de

acuerdo a los Indices Unificados de Precios dado por CREPCO.

<u>CODIGO UNIFICADO</u>	<u>PONDERACION</u>
30 Mangas termocontráctiles.	22,0%
30 Plomo	16,9%
30 Muselina y otros	61,1%

CT= Cable telefónico multipar a suministrarse, cuyo índice de variación estará dado por el Índice Unificado de Precios dado por CREPCO con código N° 18.

CAPITULO III

CONSTRUCCION DE LA PLANTA EXTERNA TELEFONICA

3.1 PRIORIZACION DE CONSTRUCCION

De acuerdo a las premisas se ha priorizado la construcción de la zona céntrica: 001-1 y el DSA 104-1, cuyos datos transcribimos a continuación:

<u>DSA</u>	<u>ABONADOS</u>	<u>SOLICITUDES</u>	<u>DEM.APARENTE</u>
001-1	543	635	1178
104-1	42	103	145

La red existente que esta fuera del área de influencia de la zona priorizada, será transferida a la red nueva; para esto se usarán 310 pares telefónicos. Al DSA 104-1 se esta llevando 150 pares telefónicos del área central, como pares alimentadores.

La red a instalarse tendrá la siguiente configuración:

<u>DSA</u>	<u>PARES ALIMENTADORES</u>	<u>PARES DISTRIBUIDORES</u>
001-1	2450	2450
104-1	150	550

Se conectarán al MDF 2600 pares telefónicos, con 4 cables de 6-4-C y uno de 2-4-C. Se hace mención que el MDF se encuentra ubicado en el segundo piso.

3.1.1 Cables

La longitud total de cables a instalarse es de 14.118 metros, con un total de 2.140 km-par.

Los cables rellenos a emplear son de aislamiento celular; los empalmes utilizarán conectores mecanizados individuales, pero en caso de ser difícil la obtención de estos, se da la alternativa de usar tubitos de plástico, esto no debe crear problemas en los plazos de ejecución de la obra.

3.1.2 Postes

Se instalarán un total de 235 postes de madera tratada que deberán cumplir con la especificación técnica NT-201-170 2° Edición.

3.1.3 Cajas Terminales

Se instalarán 151 cajas terminales de las siguientes capacidades:

De 10 pares sin protección eléctrica	65
De 20 pares sin protección eléctrica	<u>86</u>
Total	151

3.1.4 Bloques para MDF

Se instalarán un total de 26 blocks de 100 pares cada uno y con protección eléctrica.

3.1.5 Canalización

Se ha proyectado un total de 1.895 m de Canalización de 1 vía hasta 8 vías, con ductos de PVC tubo clase pesada (TCP).

3.1.6 Cámaras

Se ha proyectado un total de 20 cámaras de acuerdo a las siguientes características:

<u>TIPO</u>	<u>CAMARA</u>
E	1
L-B	2
D-B	5
L-C	1
D-C	7
X-A	<u>4</u>
TOTAL	20

Al interior del local de ENTEL PERU S.A., hay 2 cámaras la 0-0-1 y la 0-0-2; la cámara 0-0-1 esta en el límite de propiedad, y la cámara principal 0-0, "E", se construirá contigua a la 0-0-1.

3.2 CONSIDERACIONES PARA LA CONSTRUCCION

Aparte de las consideraciones que se indican en las normas de construcción e instalación de una Planta Externa Telefónica, se deberá tomar en cuenta los siguientes considerandos:

- a) La resistencia eléctrica de suelos no debe sobrepasar los 30 ohmios, caso contrario las tierras deberán llevar un tratamiento especial.
- b) Cuando los cables aéreos se encuentran paralelos a los cables de energía, las cajas terminales se instalarán en el lado opuesto al de energía.
- c) En cruces con cables de energía, se colocarán protectores de madera pintados de negro.
- d) En tramos finales de cable aéreo o fachada, se colocarán cajas terminales coleadas directamente.
- e) Previo al inicio de la obra, se deberá realizar el correspondiente replanteo y planificar la utilización adecuada de los materiales, así como verificar los metrados.
- f) En caso no hubiera materiales en stock para ejecutar los empalmes con conectores mecánicos y el sellado de las mangas de plomo con mangas termoretráctiles,

se deberá utilizar los materiales para empalmes manuales, utilizándose tubitos de plástico y resina de epotel.

- g) Los cables aéreos son de cubierta de polietileno y conductores con aislamiento de polietileno, es decir, del tipo común o autosoportado.
- h) Se deberá aplicar las normas vigentes del sistema de protección eléctrica de la red telefónica, considerando la vinculación de pantalla a mensajero.

3.3 CONSTRUCCION

Se ha construido la zona céntrica de esta ciudad: 001-1 y el D.S.A. 104-1 de Samegua según el siguiente detalle:

<u>D.S.A.</u>	<u>PARES ALIMENTADORES</u>	<u>PARES DISTRIBUIDORES</u>
001-1	2.450	2.450
104-1	150	550

Metrados Ejecutados:

a) **Canalización**

Se ha construido un total de 2.237,65 m de canalización, con tubería PVC pesada, teniendo el

siguiente detalle por número de vías:

<u>NUMERO DE VIAS</u>	<u>METRADO</u>
1 vía	424,10 m
2 vías	654,05 m
3 vías	39,90 m
4 vías	237,95 m
5 vías	5,60 m
6 vías	667,15 m
7 vías	115,20 m
8 vías	<u>93,70 m</u>
TOTAL	2.237,65 m

b) Cámaras

Se ha construido 22 cámaras de acuerdo a los siguientes tipos:

<u>TIPO DE CAMARA</u>	<u>METRADO</u>
E	1
L-B	2
L-C	1
D-B	5
D-C	6
X-A	4
X-B	<u>3</u>
TOTAL	22

NOTA: En el interior de la Oficina Central, existían 2 cámaras: la 0-0-1 y la 0-0-2; la cámara especial 0-0 se construyó contigua a la cámara 0-0-1 formando una galería.

c) Postería

Se instalaron un total de 206 postes de concreto armado de 9 m de longitud.

<u>D.S.A.</u>	<u>METRADO</u>
001-1	69
Ruta a Samegua	54
104-1	<u>83</u>
TOTAL	206 postes

d) Cables

Se instaló una longitud total de 13.825,45 m de cables con un total de 2.186,36 km-par.

La distribución del cableado es el siguiente:

8.569,85 m de cableado aéreo, de los cuales 112,00 m corresponde al devanado.

1.668,00 m de cableado en fachada.

3.587,60 m de cableado subterráneo, de los cuales 690,50 m corresponde al cable tipo relleno.

Se instalaron 154 Cajas Terminales de las siguientes capacidades:

de 10 pares en fachada s/p eléctrica:	26
de 10 pares en postes s/p eléctrica:	42
de 20 pares en fachada s/p eléctrica:	38
de 20 pares en postes s/p eléctrica:	<u>48</u>
TOTAL	154

Se instalaron un total de 26 Blocks Cook de 100 pares cada uno sin protección eléctrica en el M.D.F.

Los empalmes utilizaron conectores AMP mini picabond cuya distribución fue la siguiente:

Empalmes subterráneos:	23
Empalmes de fachada:	28
Empalmes aéreos:	<u>82</u>
TOTAL	133

Se instaló un Armario en el distrito de Samegua con su caseta de protección de concreto armado, colocándosele 16 Blocks de 50 pares cada uno.

3.4 INVERSION EFECTUADA

Hasta la Sexta Valorización (Febrero-92) se tiene los siguientes montos valorizados a precios base de Junio-91

<u>PARTIDA</u>	<u>MONTO VALORIZADO</u>
	(En millones de Intis)
OBRAS PRELIMINARES	13.434,78
CANALIZACION	140.807,34
CAMARAS	42.917,86
POSTERIA	101.216,43
CABLEADO	55.317,30
EMPALMES	<u>38.138,11</u>
TOTAL	391.841,82

3.5 RELACION DE PLANOS

- Plano de ubicación de cable en MDF	U-01
- Plano de cables del Area Central 001-1	R-01
- Plano de Red Alimentadora al DSA 104-1	R-02
- Plano de Red de Distribución DSA 104-1 (1/2)	R-03
- Plano de Red de Distribución DSA 104-1 (2/2)	R-04
- Plano Esquemático de Canalizacion	C-01
- Plano de Canalización y Cámaras (1/2)	C-02
- Plano de Canalización y Cámaras (2/2)	C-03

3.6 PRUEBAS EFECTUADAS

Se realizaron las siguientes pruebas:

- Certificado de Conformidad de Obra
- Diseño de mezclas de concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Pruebas de compactación de suelos
- Pruebas de rotura de briquetas de concreto tanto de cámaras como de reposiciones de superficie
- Pruebas eléctricas
- Pruebas de aislamiento (Resistencia ohmica)
- Medición de puestas a tierra.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- El sistema SAC utilizado para el desarrollo del diseño, permite una mayor flexibilización en el manejo de las redes telefónicas.

- La planta externa diseñada y construida en la ciudad de Moquegua presenta propiedades eléctricas para transmitir las señales de telecomunicación.

- La planta alimentadora, comprende desde el MDF hasta el armario y recoge los requerimientos de pares de muchas Areas de Distribución y los encamina a la Oficina Central.

- La planta de distribución comprende desde el armario hasta la caja terminal de distribución.

- La construcción de cualquier plantel se debe llevar a cabo teniendo como base las normas técnicas que ENTEL PERU S.A. pone para estos fines.
- La Supervisión de la construcción siempre deberá realizarse a través de personal con suficiente experiencia, que pueda resolver satisfactoriamente y con rapidez, problemas de orden técnicos que pudieran presentarse.

4.2 RECOMENDACIONES

- Al diseñar las futuras Plantas Externas de las diversas ciudades del país, se deberán tener en cuenta las indicaciones del I.N.C. principalmente en lo que se refiere al mantenimiento de las zonas monumentales.
- Al diseñar la ruta de canalización, se deberá de recopilar la información pertinente de los planteles existentes de las diversas empresas públicas de servicios, así como realizar sondeos en el terreno, para detectar rutas antiguas que no se ubican en los planos respectivos.

- En vista que la adjudicación de las obras se otorgan a la propuesta mas baja, se corre un mayor riesgo, en que la obra tenga defectos ocultos por el mayor celo de las contratistas de minimizar sus costos. Para contrarestar ello, el trabajo de Inspectoría debe ser más rigurosa, lo cual involucra un mayor costo por la mayor cantidad de personal dedicado a dicha labor.

- Para evitar los retrasos de obra por incumplimiento de los fabricantes de materiales, principalmente, ductos de PVC, postes y cables, ENTEL PERU S.A. deberá suministra dichos materiales a las contratistas.

- La transferencia de la red antigua a la nueva se hara transfiriendo la totalidad de los pares, antes de la fecha de corte de ser posible. Caso contrario, debe hacerse las provisiones técnicas necesarias.

- Con el fin de evitar reclamos laborales por parte del personal contratado por Inspectoría, se deberá contratar a dicho personal a través de empresas que presten dichos servicios.

BIBLIOGRAFIA

- Planta Externa Telefónica
Takao Sakagami
Inictel - Ediciones Técnicas

- Normas Técnicas de Planta Externa Telefónica
Entel Perú S.A.

- Reglamento Unico de Licitaciones y Contratos de Obras
Públicas - Fondo Editorial CAPECO.

- Costos Directos e Indirectos - Fondo Editorial CAPECO

- Sistema de Reajuste de Precios por Formulas Polinómicas
en la Construcción - Fondo Editorial CAPECO.

ANEXOS

CRONOGRAMA DE DESEMBOLO
 OBRA · PET MOQUEGUA

ENTEL PERU S.A.
 GERENCIA PLANTA EXTERNA

DESCRIPCION	M E S				
	1	2	3	4	5
1. OBRAS PRELIMINARES	1071.73	1071.73	1071.72		
2. SUMINISTROS:					
MATERIALES PARA CANALIZACION	5469.08	16407.24			
MATERIALES PARA CAMARAS	771.57	3086.30			
POSTERIA		15279.42			
FERRETERIA PARA POSTERIA		10649.36			
FERRETERIA PARA CABLEADO		1354.84			
CAJAS TERMINALES			4800.72		
CABLES		1100.00	2200.00		
MATERIALES PARA EMPALMES			3959.59		
3. CONSTRUCCION					
CANALIZACION Y CAMARAS		24219.89	14957.59		
POSTERIA, ANCLAS Y TIERRAS		2452.10	2452.09		
TENDIDO DE CABLES			1925.16	962.89	
INSTALACION DE CAJAS TERMINALES			884.35	884.34	
CONEXIONADO AL MDF			1257.79	2515.57	
CONSTRUCCION DE EMPALMES					
4. PRUEBAS					
ELABORADO POR: RODOLFO SCHIMON	REVISADO POR: JORGE VEGA		APROBADO POR: ING. CESAR GALLEGOS		

CRONOGRAMA DE SUMINISTRO DE MATERIALES
 OBRA : PET MOQUEGUA

ENTEL PERU S.A.
 GERENCIA PLANTA EXTERNA

DESCRIPCION	M E S														
	1			2			3			4			5		
1. OBRAS PRELIMINARES	[Barra horizontal que cubre los meses 1, 2 y 3]														
2. SUMINISTROS:															
MATERIALES PARA CANALIZACION	[Barra horizontal que cubre los meses 2, 3 y 4]														
MATERIALES PARA CAMARAS	[Barra horizontal que cubre los meses 2, 3 y 4]														
POSTES	[Barra horizontal que cubre los meses 2, 3 y 4]														
FERRETERIA PARA POSTES	[Barra horizontal que cubre los meses 2, 3 y 4]														
CABLES TELEFONICOS	[Barra horizontal que cubre los meses 2, 3 y 4]														
FERRETERIA PARA CABLES TELEFONICOS	[Barra horizontal que cubre los meses 2, 3 y 4]														
CAJAS TERMINALES	[Barra horizontal que cubre los meses 3, 4 y 5]														
ARMARIOS Y BLOCKS PARA MDF	[Barra horizontal que cubre los meses 2, 3 y 4]														
MATERIALES PARA EMPALMES	[Barra horizontal que cubre los meses 3, 4 y 5]														
ELABORADO POR: RODOLFO SCHIMON	REVISADO POR: JORGE VEGA					APROBADO POR: ING. CESAR GALLEGOS									

CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION E INSTALACION
 OBRA : PET MOQUEGUA

ENTEL PERU S.A.
 GERENCIA PLANTA EXTERNA

DESCRIPCION	M E S														
	1			2			3			4			5		
CONSTRUCCION DE CANALIZACION				■	■	■	■	■	■						
CONSTRUCCION DE CAMARAS				■	■	■	■	■	■	■	■	■			
INSTALACION DE POSTES Y ANCLAS							■	■	■						
INSTALACION DE CABLE SUBTERRANEO										■	■	■	■	■	■
INSTALACION DE CABLE AEREO Y FACHADA										■	■	■			
INSTALACION DE CAJAS TERMINALES													■	■	■
INSTALACION DE ARMARIOS Y BLOCKS P' MDF										■	■	■			
CONSTRUCCION DE EMPALMES										■	■	■	■	■	■
PRUEBAS													■	■	■
ELABORADO POR: RODOLFO SCHIMON	REVISADO POR: JORGE VEGA			APROBADO POR: ING. CESAR GALLEGOS											