



D-10805



T
621.3192
H422

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Eléctrica



"DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LA RED ELECTRICA
PARA EL CAMPAMENTO NORBERTO ODEBRECHT"

INFORME TECNICO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRICIDAD

Especialización: POTENCIA

Presentado por:
Robin Molina Merchán

Guayaquil - Ecuador
1.991



ING. HERNAN GUTIERREZ
Decano de la Facultad
de Ingenieria Eléctrica



ING. JORGE CHIRIBOGA V.
Profesor Supervisor



ING. MANUEL NUNEZ B.
Miebro Principal

AGRADECIMIENTOS

AL ING. JORGE CHIRIBOGA V.
PROFESOR SUPERVISOR, POR SU
AYUDA A LA REALIZACION DE
ESTE TRABAJO.

DECLARACION EXPRESA

"LA RESPONSABILIDAD POR LOS HECHOS, IDEAS Y DOCTRINAS EXPUESTAS EN ESTE INFORME TECNICO, ME CORRESPONDE EXCLUSIVAMENTE; Y, EL PATRIMONIO INTELECTUAL DE LA MISMA, A LA ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL.

(REGLAMENTO DE EXAMENES Y TITULOS PROFESIONALES DE LA ESPOL).

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Robin Molina Merchan", with several horizontal lines drawn over it for emphasis.

ROBIN MOLINA MERCHAN

A faint, circular stamp or seal located in the bottom right corner of the page. The text within the stamp is illegible due to fading.

DEDICATORIA

A MI MADRE

A MIS HERMANOS

A MIS HIJOS

RESUMEN

El presente informe tiene como objetivo fundamental, determinar los mecanismos y procedimientos técnicos necesarios para dotar de energía eléctrica a los diferentes inmuebles que conforman el CAMPAMENTO NORBERTO ODEBRECHT. Como resultado de lo antes señalado se ha definido: El diseño, las memorias y especificaciones técnicas, y, normas de Construcción.

El Capítulo I guarda relación con las definiciones de los elementos que constituyen los sistemas de distribución, además comprende las abreviaturas que se utilizan durante el desarrollo del informe.

En el Capítulo II se define el procedimiento a seguir en base a criterios técnicos que determina la clasificación del usuario de acuerdo a la incidencia de la demanda sobre la red.

En el Capítulo III se especifica las características de los elementos fundamentales de la red como son los transformadores y conductores.

En el Capítulo IV en base a los criterios técnicos se tabula por subestaciones sus respectivas demandas.

En el Capítulo V se define la ruta óptima para la distribución de la energía eléctrica a los diferentes centros de carga, sin que ello afecte a las normas de

seguridad de los inmuebles y máquinas existente.

En el Capítulo VI se determinan los parámetros necesarios para obtener una caída de tensión mínima de acuerdo a lo permitido por la Empresa Eléctrica.

En el Capítulo VII se establece los criterios necesarios para el seccionamiento de la red con sus respectivas protecciones.

El Capítulo VIII. En base a la ruta optima definida se selecciona los diferentes tipos de estructura de soporte que requiera la red.

Por último el Capítulo IX se define un listado de los materiales y equipos que demanda la ejecución del proyecto.

I N D I C E G E N E R A L

	PAG.
RESUMEN	VI-VII
INDICE GENERAL	VIII-XII
INTRODUCCION	XIII-XIV
CAPITULO I	
INSTALACION ELECTRICA DEL CAMPAMENTO	
BASE NORBERTO ODEBRECHT	
1 Términos de referencia	1
1.1 Definiciones	1-4
1.2 Abreviaturas	4
CAPITULO II	
2 Parámetros de diseño	5
2.1 Procedimiento para la determinación de la demanda máxima	6-8
2.2 Caída de tensión admisible	8-9
CAPITULO III	
3 Dimensionamiento	10
3.1 Transformadores de distribución	10
3.2 Conductores	10
3.2.1 Conductores aislados	11
3.2.2 Conductores desnudos	11



BIBLIOTECA

CAPITULO IV

4	Cálculo de las demandas	12
4.1	Subestación # 1	12
4.2	Subestación # 2	13-15
4.3	Subestación # 3	16
4.4	Subestación # 4	17
4.5	Subestación # 5	18
4.6	Subestación # 6	18-19
4.7	Subestación # 7	19
4.8	Subestación # 8	20
4.9	Subestación # 9	20-21
4.10	Subestación # 10	21
4.11	Subestación # 11	22
4.12	Subestación # 12	22

CAPITULO V

5	Recomendaciones para el trazado	23
5.1	Red secundaria	23-24
5.2	Centros de transformación	24
5.3	Red primaria	25
5.4	Postes.....	25-26
5.5	Ubicación y capacidad de los trans- formadores	26
5.6	Conexiones a tierra	26-27



CAPITULO VI

6	Caída de tensión	28
6.1	Computo de la caída de tensión en la red primaria	28-29
6.1.1	Computo de la caída de tensión en redes primarias KVA-KM para el 1% de caída de tensión	29
6.2	Computo de la caída de tensión en los circuitos secundarios	30-32
6.2.1	Computo de la caída de tensión en circuitos secundarios KVA-KM para el 1% de caída de tensión en redes secundarias	32
6.3	Computo de la caída de tensión en la red primaria	33-34
6.4	Computo de la caída de tensión por subestaciones en redes secundarias ...	35-41

CAPITULO VII

7	Seccionamiento y protecciones	42
7.1	Dispositivo de seccionamiento y protección de sobrecorriente	42-43
7.2	Aplicación y criterios	43-46

CAPITULO VIII

8	Selección de estructuras de soporte ..	47
8.1	Distancia de seguridad	47
8.2	Selección de tipo de soporte	47
8.3	Selección de postes	48
8.4	Tensores y anclajes	48

CAPITULO IX

9	Equipos y materiales	49
9.1	Ordenamiento de los listados	49-50
9.2	Partida A. Transformadores de distribución	50-51
9.3	Partida B. Equipos de protección y seccionamiento general	51-52
9.4	Partida C. Equipos de alumbrado público	52
9.5	Partida D. Aisladores	52
9.6	Características eléctricas y mecánicas	53
9.7	Partida E. Conductores desnudos	53
9.8	Partida F. Conductores aislados y accesorios	53-54
9.9	Partida G. Accesorios para conductores	54-55
9.10	Partida H. Material para conexión a tierra	55
9.11	Partida I. Postes	55-56

9.12	Partida J. Herrajes galvanizados y cables de acero	56
9.13	Partida K. Crucetas de madera	56
9.14	Partida L. Tableros de distribución ..	57
9.15	Partida M. Miscelaneos	57
9.16	Cómputos	58-65
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
	PLANOS	
	BIBLIOGRAFIA	

INTRODUCCION

El Ecuador ha sido considerado un País netamente agrícola por las bondades de la naturaleza, razón por la cual el Gobierno Nacional se preocupó en utilizar esta riqueza mediante la construcción Del Trasvase del rio Daule a la Península de Santa Elena, Obra que permitirá la irrigación de miles de hectareas aptas para la producción agrícola, hecho que a la postre le representaría un ingreso económico al País de alrededor de millones de dolares anuales por concepto de divisas.

La realización del Proyecto en su etapa inicial demanda la construcción de las obras básicas para dar alojamiento y servicio a miles de personas dedicadas a la ejecución de la misma, para ello se ha asignado una area a la altura del Km. 23 vía a Salinas en la Zona de Chongón en donde se construirán los inmuebles para Oficinas, Centro Medico, Banco, Almacén General, Talleres, Laboratorios, Pabellones para residentes, Cocina, Comedores, Canchas deportivas, Central de Hormigón, Trituradoras, etc.

En base a la distribución Arquitectónica del proyecto se ha establecido la ruta optima para el suministro de energía eléctrica a diferentes centros de carga; esta distribución comprende la Red de Alta Tensión,

Centros de transformación, Red de Baja Tensión para alumbrado público y Acometidas Eléctricas a los inmuebles con sus respectivas protecciones.

El objetivo de este trabajo es determinar el procedimiento a seguir para obtener un sistema eléctrico seguro y confiable en base a los criterios técnicos y a las normas establecidas por la Empresa Eléctrica en lo referente a Obras de gran magnitud.

C A P I T U L O I

INSTALACION ELECTRICA DEL CAMPAMENTO BASE

NORBERTO ODERBRECHT

1. TERMINOS DE REFERENCIA

En esta sección se definen los términos específicos relativos a redes de distribución; y por otro lado se presenta un listado de abreviaturas de los términos mas usuales.

1.1 DEFINICIONES.-

Sistema de distribución.- Parte del sistema de potencia, comprendido entre las barras de alta tensión de las subestaciones de distribución y los puntos de suministro de energía al consumidor.

Subestación de distribución.- En los sistemas de potencia, es la instalación que incluye la recepción de las líneas de transmisión y subtransmisión, el transformador de reducción a alta tensión, la salida de las líneas primarias y los equipos de protección, control y seccionamiento.

Red de distribución.- Un conjunto de componentes del sistema de distribución, conductores, aisladores, estructura de soporte, canalizaciones y equipos.

Red de distribución subterránea.- La red de distribución en donde los elementos de la instalación se disponen en canalizaciones bajo el nivel del terreno.

Red de distribución aérea.- La red de distribución en la cual los elementos de la instalación se disponen sobre estructura de soporte erguidas sobre el terreno.

Red primaria.- La parte de la red de distribución que opera a la tensión primaria del sistema.

ALIMENTADOR: La sección de la red primaria que se inicia en las barras de alta tensión de la subestación de distribución y que constituye, por su capacidad de transporte la parte principal de la red.

Ramal.- Sección de la red primaria que se deriva de un alimentador, para satisfacer una área determinada de suministro.

Centro de transformación.- Parte de la red primaria que comprende el transformador de distribución y los elementos de protección.

Centro de transformación aéreo.- El centro de transformación instalado sobre una estructura de soporte en redes aéreas.

Centro de transformación en cámara.- El centro de transformación instalado en un local cubierto en redes subterráneas.

Red secundaria.- Parte de la red de distribución que opera a la tensión secundaria del sistema.

Circuito secundario.- Compreendida entre el centro de transformación y el extremo mas alejado de la misma que recibe alimentación del transformador.

Punto de seccionamiento.-Un punto de la red primaria o secundaria en el cual se instala un elemento de corte que permite aislar dos secciones de la misma.

Derivación o acometida.- La instalación que conecta un punto de la red de distribución a la carga del consumidor.

Red de alumbrado público.- La parte de la red de distribución que opera a la tensión secundaria del sistema y desde el cual se alimentan y controlan las luminarias para el alumbrado de vías y espacios de uso público.

Luminarias.- El artefacto completo construido por la fuente luminosa (lámpara), receptáculo, reflectores, refractores y accesorios incorporados, que se utilizan en alumbrado público.

Canalización.- El conjunto de elementos destinados a alojar y proteger los conductores contra agentes externos.

Puesta a tierra.- Conjunto de elementos destinados a proveer una conexión permanente, entre un punto de la red o entre los terminales de un equipo y tierra.

1.2 ABREVIATURAS

Alta tensión	A.T
Alumbrado público	A.P
Baja tensión	B.T
Carga instalada	C.I
Centro de transformación	C.T
Factor de potencia	F.P
Demanda de diseño	D.D
Factor de demanda	F.DM
Factor de simultaneidad	F.S.n
Capacidad de transformador En Kva	KVA (t)
Demanda máxima unitaria	D.M.U
Demanda máxima unitaria proyectada	D.M.U.P
Factor de diversidad	F.D
Indice acumulativo anual	Ti
Carga instalada por sector representativo.	CIR
Potencia máxima admisible por límite térmico.	KVA (L.T)
Potencia nominal	Pn
Factor de frecuencia de uso	FFUn
Factor de demanda unitaria	FDU

CAPITULO I I



2. PARAMETROS DEL DISEÑO

Se establece los parámetros que en función de los antecedentes del proyecto y de los criterios técnicos y económicos aplicables al caso específico, determinan su forma preliminar, valores límites, rangos de las capacidades de los equipos, dimensiones mínimas de los componentes, disposiciones a considerar, dentro de los cuales se analizan alternativas y se desarrollan los cálculos para justificar la selección de la configuración de la red, localización, dimensiones y capacidades de sus elementos.

En este capítulo se presentan los criterios básicos y los valores de referencia como guía para el diseño de las redes de distribución.

Dado que los parámetros para el diseño son funciones de la utilización de la energía, asociada a la demanda y su distribución en una área considerable se ha clasificado al usuario o consumidor de acuerdo a la incidencia de la demanda sobre la red y cuyos requerimientos de energía son preponderante como consumidores especiales o particulares.

2.1 PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE LA DEMANDA MAXIMA UNITARIA.

- a) Determinación de la carga instalada del consumidor con sus máximas posibilidades:

Establecer un listado de los mismos con el número de referencia, columna 1, descripción columna 2, y potencia (Pn) columna 3.

- b) Carga instalada: Para las cargas individuales - anotadas en la columna 3, se establece un factor denominado "FACTOR DE FRECUENCIA DE USO (FFUn) que determina la incidencia en porcentaje de la carga correspondiente al consumidor de máximas posibilidades sobre el que tiene condiciones promedio. El FFUn factor de frecuencia de uso se anota en la columna 4.

En la columna 5 se anota para cada renglón el valor de la carga instalada por sector representativo (CIR) computada de la manera siguiente:

$$CIR = Pn \times FFUn \times 0.01$$

- c) Determinación de la demanda máxima unitaria (DMU) definida como el valor máximo de la potencia en un intervalo de tiempo es suministrada por la red al consumidor.

La demanda máxima unitaria (columna 7) se determina a partir de la carga instalada del consumidor CIR y la aplicación del factor de simultaneidad FS_n para cada una de las cargas instaladas.

El factor de la simultaneidad, expresado en porcentaje será establecido en el proyecto para cada una de las cargas instaladas.

Anotar para cada renglón en la columna 6 el factor de simultaneidad FS_n y en la columna 7 el valor de la demanda máxima unitaria DMU computada.

$$DMU = CIR \times FS_n \times 0.01$$

El factor de demanda FDM definida por la relación entre la demanda máxima unitaria DMU y la carga instalada CIR indica la fracción de la carga instalada que es utilizada simultáneamente en el periodo de máxima solicitud.

d) Proyección de la demanda.

La demanda máxima unitaria expresada en vatios es convertida a kilovatios y kilovoltamperios, mediante la reducción correspondiente y la concideración del factor de potencia para cada carga.

Proyección de la demanda: El valor de la demanda máxima unitaria DMU es válido para las condiciones iniciales de la instalación, para efectos del

diseño debe considerarse los incrementos de la misma que tendrán lugar durante el período de vida útil de la instalación, este incremento de la demanda, se expresa por un valor índice acumulativo, que permite determinar el valor de la demanda máxima unitaria proyectada DMUp para un período de "n" años a partir de las condiciones iniciales de la expresión:

$$DMUp = DMU (1 + Ti/100)^n$$

n = años

Ti = índice acumulativo

2.2 CAIDA DE TENSION ADMISIBLE

La caída de tensión admisible no deberá superar los siguientes límites:

Red primaria de alta tensión: Considerada como la totalidad del alimentador principal que parte desde el punto de conexión de la red existente a la red proyectada.

USUARIO TIPO	CAIDA ADMISIBLE %
NORBERTO ODEBRECHT	6.0

Red secundaria: Para las acometidas principales a distintos edificios como para redes radiales considerar la longitud total del circuito hasta el centro

de transformación.

USUARIO TIPO	CAIDA ADMISIBLE %
NORBERTO ODEBRECHT	6.0

C A P I T U L O I I I

3. DIMENSIONAMIENTO

En esta sección se desarrolla una guía de los elementos que conforman la red eléctrica.

3.1 TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION:

La potencia nominal de los transformadores de distribución a considerar deberá corresponder a uno de los valores que consta en la siguiente tabla:

TENSION NOMINAL		# DE	POTENCIA
A.T. (kv)	B.T. (v)	FASES	NOMINAL (kva)
13.20	380/220	3	1.000
13.20	380/220	3	315
13.20	380/220	3	300
13.20	380/220	3	200
13.20	380/220	3	100
13.20	208/120	3	150
7.62	240/120	1	100
7.62	240/120	1	50
7.62	240/120	1	25
7.62	240/120	1	15

3.2 CONDUCTORES: Material y secciones normales

Los conductores aislados para instalaciones subterráneas serán de cobre con las siguientes secciones límites.

3.2.1 CONDUCTORES AISLADOS

ALTA TENSION		mm ²	AWG o MCM
13.2 kv	MINIMO	33.63	2
	MAXIMO	152.1	300
RED SECUNDARIA	MINIMO	33.63	2
	MAXIMO	33.63	2
ALUMBRADO PUBLICO	MINIMO	13.40	6

3.2.2 CONDUCTORES DESNUDOS

Los conductores desnudos para instalación aérea son preferentemente de aleación de aluminio, pudiendo utilizarse ASC en las redes primarias de alta tensión con las secciones y límites.

RED A.T.		mm ²	AWG o MCM
13.2 kv	MAXIMO	117.35	350
	MINIMO	21.16	4
RED SECUNDARIA	MAXIMO	107.22	4/0
	MINIMO	21.16	4
ALUMBRADO PUBLICO		21.16	4

En redes trifásicas primarias y secundarias, monofásicas a tres conductores, el neutro son de sección 50% de la fase aproximadamente. En redes monofásicas, la sección del neutro es igual al de la fase.

C A P I T U L O I V

4. CALCULO DE LAS DEMANDAS

4.1 SUBESTACION # 1

PLANTA DE TRITURACION PRIMARIO



#	DESCRIPCION	PN(kw)	FFUn	CIR	Fsn	DMU
1	BANDA TRANSPORTADORA	74.60	80	59.68	100	59.68
2	BANDA TRANSPORTADORA	5.60	80	4.48	100	4.48
3	BANDA TRANSPORTADORA	5.60	80	4.48	100	4.48
4	TRITURADOR # 2	15.00	80	12.00	100	12.00
5		5.60	80	4.48	100	4.48
6	TRITURADOR # 1	112.00	80	89.60	100	89.60
7		9.33	80	7.46	100	7.46
8		18.65	80	14.92	100	14.92
	TOTAL	246.38		197.10		197.10

$$FDU = \frac{DMU}{CIR} = 1 \quad \text{FACTOR DE DEMANDA UNITARIA}$$

$$FP = 0.80 \quad \text{FACTOR DE POTENCIA}$$

$$DMU \text{ (kva)} = 246.38 \Rightarrow \text{DEMANDA MAXIMA UNITARIA}$$

$$n = 2 \text{ años}$$

$$Ti = 2.5$$

$$(1 + Ti/100)^2 = 1.05$$

$$DMUp = 258.70 \text{ kva.} \Rightarrow \text{DEMANDA MAXIMA PROYECTADA}$$

TRANSFORMADOR PREVISTO 300 Kva.



4.2 SUBESTACION # 2

#	DESCRIPCION	PN(kw)	FFUn	CIR	Fsn	DMU
1	TRITURADOR # 2	7.46	100	7.46	100	7.46
2	TRITURADOR # 2	7.46	100	7.46	100	7.46
3	TRITURADOR # 2	5.60	100	5.60	100	5.60
4	TRITURADOR # 2	5.60	100	5.60	100	5.60
5	TRITURADOR # 2	29.84	100	29.84	100	29.84
6	TRITURADOR # 2	11.20	100	11.20	100	11.20
7	TRITURADOR # 2	5.60	100	5.60	100	5.60
8	TRITURADOR # 2	11.20	100	11.20	100	11.20
9	TRITURADOR # 2	14.92	100	14.92	100	14.92
10	TRITURADOR # 2	18.65	100	18.65	100	18.65
11	TRITURADOR # 1	55.95	100	55.95	100	55.95
12	TRITURADOR # 1	55.95	100	55.95	100	55.95
13	TRITURADOR # 1	14.92	100	14.92	100	14.92
14	TRITURADOR # 1	18.65	100	18.65	100	18.65
15	TRITURADOR # 1	7.46	100	7.46	100	7.46
16	TRITURADOR # 1	7.46	100	7.46	100	7.46
17	TRITURADOR # 1	14.92	100	14.92	100	14.92
18	TRITURADOR # 1	7.46	100	7.46	100	7.46
19	TRITURADOR # 1	14.92	100	14.92	100	14.92
TOTAL		322.68		322.68		322.68

TERCIARIOS

#	DESCRIPCION	PN(kw)	FFUn	CIR	Fsu	DMU
1	CONCRETERA	5.60	100	5.60	100	5.60
2	CONCRETERA	5.60	100	5.60	100	5.60
3	CONCRETERA	7.46	100	7.46	100	7.46
4	CONCRETERA	7.46	100	7.46	100	7.46
5	CONCRETERA	14.92	100	14.92	100	14.92
6	CONCRETERA	7.46	100	7.46	100	7.46
7	CONCRETERA	5.60	100	5.60	100	5.60
8	CONCRETERA	8.95	100	8.95	100	8.95
9	CONCRETERA	5.60	100	5.60	100	5.60
10	CONCRETERA	14.92	100	14.92	100	14.92
11	CONCRETERA	14.92	100	14.92	100	14.92
12	CONCRETERA	7.46	100	7.46	100	7.46
13	CONCRETERA	2.98	100	2.98	100	2.98
14	CONCRETERA	2.98	100	2.98	100	2.98
15	CONCRETERA	29.84	100	29.84	100	29.84
16	CONCRETERA	111.90	100	111.90	100	111.90
	TOTAL	253.65		253.65		253.65

CUADRO COMANDO # 1

! # !	DESCRIPCION	!PN((kw)!	FFUn!	CIR	!Fsu!	DMU !
! 1 !	TABLERO DE CONTROL	! 10.50	!100	!10.50	!100!	!10.50!
! 2 !	TABLERO DE CONTROL	! 10.50	!100	!10.50	!100!	!10.50!
! !		!-----!	!	!-----!	!	!-----!
! !		! 21.00 !	!	!21.00 !	!	!21.00!

CUADRO COMANDO # 2

! # !	DESCRIPCION	!PN((kw)!	FFUn!	CIR	!Fsu!	DMU !
! 1 !	TABLERO DE CONTROL	! 15.00	!100	!15.00	!100!	!15.00!

CUADRO COMANDO # 3

! # !	DESCRIPCION	!PN((kw)!	FFUn!	CIR	!Fsu!	DMU !
! 1 !	TABLERO DE CONTROL	! 41.78	!100	!41.78	!100!	!41.78!
! 2 !	CENTRAL DE HORMIGON!	! 37.00	!100	!41.78	!100!	!41.78!
! !		!-----!	!	!	!	!-----!
! !		! 78.78 !	!	!	!	!78.78!

$$\text{FDU} = \text{DMU}/\text{CIR} = 0.94$$

$$\text{DMU (Kw)} = 691.11$$

$$\text{F.P} = 0.80$$

$$\text{DMU (kva)} = 863.89$$

$$\text{Ti} = 2.50$$

$$(1 + \text{Ti}/100)^2 = 1.05$$

$$\text{DMUp} = 907.08 \text{ kva}$$

TRANSFORMADOR ESCOGIDO 1000 kva.

4.3 SUBESTACION # 3

TALLER GENERAL

#	DESCRIPCION	PN((kw)	FFUn	CIR	Fsu	DMU
1	ALUMBRADO	21.65	80	18.12	70	12.68
2	SOLDADORAS	265.60	70	185.92	70	130.14
3	TOMA CORRIENTES	143.70	70	100.59	70	70.41
4	CENTRAL DE AIRE	75.00	90	67.50	60	40.50
5	CAMARA FRIGORIFICA	28.00	90	25.20	30	7.56
6	ALUMBRADO PUBLICO INT.	13.00	100	13.00	50	6.50
		546.95		410.33		267.79

$$FDU = DMU / CIR = 0.65$$

$$DMU (Kw) = 267.79$$

$$F.D. = 0.83$$

$$F.P. = 0.85$$

$$DMU (kva) = 315.05$$

$$Ti = 2.50$$

$$(Ti/100 + 1)^2 = 1.05$$

$$DMUp = 330.80 \text{ kva}$$

TRANSFORMADOR ESCOGIDO 375 kva.

4.4 SUBESTACION # 4

1.- TALLER DE ENCOFRADO

#	DESCRIPCION	PN((kw)	FFUn	CIR	Fsu	DMU
1	ALUMBRADO	2.00	90	1.80	100	1.80
2	TOMACORRIENTES	22.00	90	19.80	90	17.82
		24.00		21.60		19.62

2.- TALLER DE HIERRO

#	DESCRIPCION	PN((kw)	FFUn	CIR	Fsu	DMU
1	ALUMBRADO	4.00	90	3.60	100	3.60
2	TOMACORRIENTES	48.00	80	38.40	90	34.56
		52.00		42.00		38.16

$$FDU = DMU / CIR = 0.91$$

$$DMU (Kw) = 57.88$$

$$F.P. = 0.80$$

$$DMU (kva) = 72.23$$

$$Ti = 2.50$$

$$(Ti/100 + 1)^2 = 1.05$$

$$DMUp = 75.83 \text{ kva}$$

TRANSFORMADOR ESCOGIDO 100 kva.

4.5 SUBESTACION # 5

#	DESCRIPCION	PN(kw)	FFUn	CIR	Fsu	DMU
1	COCINA P(A)	25.20	80	20.16	90	18.14
2	COMEDOR (TF)	158.10	80	126.48	90	113.83
		183.30		146.64		131.97

$$FDU = DMU/CIR = 0.90$$

$$DMU (Kw) = 131.97$$

$$F.P. = 0.85$$

$$DMU (kva) = 155.26$$

$$Ti = 2.50$$

$$(Ti/100 + 1)^2 = 1.05$$

$$DMUp = 163.02 \text{ kva}$$

TRANSFORMADOR ESCOGIDO 200 kva.

4.6 SUBESTACION # 6

#	DESCRIPCION	PN(kw)	FFUn	CIR	Fsu	DMU
1	PANEL (A) CEDEGE	22.50	90	20.25	90	18.23
2	PANEL (B) CEDEGE	27.30	90	24.57	90	22.11
3	PANEL (A) C.N.O.	31.50	100	31.50	70	22.05
4	PANEL (B) C.N.O.	13.30	90	11.97	70	8.38
5	PANEL (C) C.N.O.	15.00	90	13.50	70	9.45
6	PANEL (D) C.N.O.	9.80	90	8.82	70	6.17
7	PANEL (E) C.N.O.	31.50	100	31.50	70	22.05
		150.90		142.11		108.44

$FDU = DMU/CIR = 0.76$
 $DMU (Kw) = 108.44$
 $F.D. = 0.763$
 $F.P. = 0.85$
 $DMU (kva) = 127.58$
 $Ti = 2.50$
 $(Ti/100 + 1)^2 = 1.05$
 $DMUp = 133.96 \text{ kva}$
 TRANSFORMADOR ESCOGIDO 150 kva.

4.7 SUBESTACION # 7

DESCRIPCION	PN (kw)	FFUn	CIR	Fsu	DMU
SECTOR ADMINISTRATIVO Y PERSONAL	32.90	90	29.61	80	23.69
CENTRO MEDICO	11.80	80	9.44	80	7.55
BANCO	3.30	70	2.31	80	1.85
GARITA	1.10	60	0.66	80	0.53
	49.10		42.02		33.62

$FDU = DMU/CIR = 0.80$
 $DMU (Kw) = 33.62$
 $F.P. = 0.90$
 $DMU (kva) = 37.36$
 $Ti = 2.50$
 $(Ti/100 + 1)^2 = 1.05$
 $DMUp = 39.22 \text{ kva}$
 TRANSFORMADOR ESCOGIDO 50 kva.

4.8 SUBESTACION # 8

DESCRIPCION	PN((kw)	FFUn!	CIR	Fsu!	DMU !
PABELLON TECNICO # 1	14.40	80	11.52!	70!	8.06!
PABELLON TECNICO # 2	14.40	80	11.52!	70!	8.06!
GARITA DE CONTROL	1.10	70	0.77!	80!	0.61!
ILUMINACION CAMPOS DEPORTIVOS.	60.00	100	60.00!	70!	42.00!
	89.90		83.81!		58.73!

$$FDU = DMU/CIR = 0.70$$

$$DMU (Kw) = 58.73$$

$$F.P. = 0.80$$

$$DMU (kva) = 73.43$$

$$Ti = 2.50$$

$$(Ti/100 + 1)^2 = 1.05$$

$$DMUp = 77.10 \text{ kva}$$

TRANSFORMADOR ESCOGIDO 100 kva.

4.9 SUBESTACION # 9

DESCRIPCION	PN((kw)	FFUn!	CIR	Fsu!	DMU !
PABELLON ADMINISTRATIVO	27.50	80	22.00!	90!	19.80!
PABELLON OBREROS # 1	16.30	80	13.04!	90!	11.74!
PABELLON OBREROS # 2	16.30	80	13.04!	90!	11.74!
PABELLON OBREROS # 3	16.30	80	13.04!	90!	11.74!
CLUB CANTINA	14.00	60	8.40!	90!	7.56!
PREFECTURA	1.50	70	1.05!	90!	0.95!
	91.90		70.57!		63.53!

$$\begin{aligned} \text{FDU} = \text{DMU}/\text{CIR} &= 0.69 \\ \text{DMU (Kw)} &= 63.53 \\ \text{F.P.} &= 0.85 \\ \text{DMU (kva)} &= 74.74 \\ \text{Ti} &= 2.50 \\ (\text{Ti}/100 + 1)^2 &= 1.05 \\ \text{DMUp} &= 78.48 \text{ kva} \end{aligned}$$

TRANSFORMADOR ESCOGIDO 100 kva.

4.10 SUBESTACION # 10

DESCRIPCION	PN((kw)	FFUn!	CIR	Fsu!	DMU !
OFICINA ENCOFRADOS	5.90	100	5.90	90	5.31
OFICINA HIERRO	5.80	100	5.80	90	5.22
GARITA DE CONTROL	1.10	70	0.77	80	0.62
	-----		-----		-----
	12.80		12.47		11.15

$$\begin{aligned} \text{FDU} = \text{DMU} / \text{CIR} &= 0.89 \\ \text{DMU (Kw)} &= 11.15 \\ \text{F.P.} &= 0.90 \\ \text{DMU (kva)} &= 12.39 \\ \text{Ti} &= 2.50 \\ (\text{Ti}/100 + 1)^2 &= 1.05 \\ \text{DMUp} &= 13.01 \text{ kva} \end{aligned}$$

TRANSFORMADOR ESCOGIDO 15 kva.

4.11 SUBESTACION # 11

DESCRIPCION	PN((kw)	FFUn!	CIR	Fsu	DMU
ALMACEN GENERAL	22.45	90	20.21	0.90	78.19
TALLER MECANICO	26.20	90	23.58	0.90	21.22
	-----		-----		-----
	48.65		43.79		39.41

$$FDU = DMU / CIR = 0.90$$

$$DMU (Kw) = 39.41$$

$$F.P. = 0.90$$

$$DMU (kva) = 43.79$$

$$Ti = 2.50$$

$$(Ti/100 + 1)^2 = 1.05$$

$$DMUp = 45.98 \text{ kva}$$

TRANSFORMADOR ESCOGIDO 50 kva.

4.12 SUBESTACION # 12

DESCRIPCION	PN((kw)	FFUn!	CIR	Fsu	DMU
LABORATORIOS SUELO	14.20	90	12.78	90	11.50
LAVADO Y LUBRICADO	8.20	90	7.38	90	6.64
	-----		-----		-----
	22.40		20.16		18.14

$$FDU = DMU / CIR = 0.90$$

$$DMU (Kw) = 18.14$$

$$F.P. = 0.90$$

$$DMU (kva) = 20.16$$

$$Ti = 2.50$$

$$(Ti/100 + 1)^2 = 1.05$$

$$DMUp = 21.16 \text{ kva}$$

TRANSFORMADOR ESCOGIDO 25 kva.

C A P I T U L O V

5. RECOMENDACIONES PARA EL TRAZADO

El diseño de la red comprende la determinación de la localización de sus componentes básicos: estructuras de soporte, centros de transformación y canalizaciones: así como la definición de la ruta de los circuitos primarios y secundarios, sobre los planos del proyecto.

Para esta fase del diseño se ha ejercitado todos los recursos para obtener una solución óptima, y el objetivo fundamental de la instalación que es el de alcanzar con los circuitos de baja tensión los puntos más próximos y convenientes para efectuar las derivaciones de la red a las cargas, y, por otra parte precautelando la seguridad de personas, propiedades y de la misma instalación manteniendo las separaciones mínimas al terreno, y a edificios.

Para un análisis a efectuar en cada caso, dada la configuración de las vías y la distribución del campamento hemos considerado los siguientes criterios.

5.1 RED SECUNDARIA.— Tanto la localización de las estructuras de soporte de los conductores, para el caso de redes aéreas como el trazado y disposición de las



BIBLIOTECA

canalizaciones de cables en el caso de red subterránea, hemos considerado la máxima aproximación de los circuitos de baja tensión a los puntos de alimentación, de tal manera que se obtenga la longitud mínima para los circuitos de derivación o acometida desde la red.

5.2 CENTROS DE TRANSFORMACION.- Los centros de transformación aéreos están localizados en estructuras tangentes evitando posiciones angulares que determinan esfuerzos transversales sobre la estructura y hemos evitado posiciones terminales de circuitos que impliquen esfuerzos longitudinales.

Para la ubicación de los centros de transformación que constituyen la parte más importante de la instalación se ha estimado que los sitios son los que ofrecen una mínima exposición a impacto de vehículos, evitando también la proximidad a intersección de vías y acceso de vehículos a edificios.

Los centros de transformación para redes subterráneas constituidas por cámaras de superficie asignados permanentemente para el objeto están localizados en lugares que no distorsionan el aspecto estético y al mismo tiempo permite obtener en forma adecuada el ingreso de los cables a la cámara.

5.3 RED PRIMARIA.- La ruta de los circuitos primarios en las instalaciones aéreas ha sido establecida por vías que permiten obtener una máxima separación a edificios u otro tipo de obstáculos (máquinas) y al mismo tiempo hemos evitado el número de cruces sobre las vías existentes.

La ruta de los circuitos principales en instalaciones subterráneas que serán dispuestas directamente, enterrado bajo tierra y por ductos galvanizados rígidos, y será una longitud mínima hasta el centro de transformación.

5.4 POSTES.- Los postes que conforman la estructura de sosten de equipos, artefactos de alumbrado y conductores son los elementos más vulnerables de las instalaciones, por estar expuestos a impactos de vehículos por lo tanto se ha seleccionado ubicaciones que ofrecen mayor seguridad y además no interfieren con el libre tránsito en forma notoria.

Otro factor considerado para la localización de postes es la ubicación de los anclajes o tensores asociados a los soportes angulares o terminales los mismos que se han previsto en los sitios que ocasionan mínima interferencia con el tránsito peatonal y vehicular.

Y por otra parte, en la distribución de los postes se ha mantenido una uniformidad entre las separaciones entre los mismos, con el propósito y es el de cumplir con los límites del nivel de iluminación, y también del factor uniformidad establecido en el proyecto.

5.5 UBICACION Y CAPACIDAD DE TRANSFORMADORES, CONFIGURACION DE CIRCUITOS SECUNDARIOS.

Las instalaciones en cuestión tienen un carácter de temporarias, por cuanto servirán solo para la ejecución del proyecto hidráulico acueducto Santa Elena.

El campamento Norberto Odebrecht consta de equipo trifásico 380/220 v, el sistema de alumbrado y cargas menores con voltaje 240/120 v.

Para el presente diseño se han considerado las informaciones suministradas por los ingenieros de esta compañía en cuanto a las características de las cargas y los factores de simultaneidad probables, para obtener la demanda unitaria para cada subestación.

5.6 CONEXIONES A TIERRA

Las conexiones a tierra del neutro se efectuarán en los siguientes puntos.

Para redes de distribución.- En los centros de transformación y en los terminales del circuito más alejado del transformador.

Para circuitos primarios y líneas de distribución a 13.2 Kv. con neutro continuo: A intervalos de aproximadamente 300 m. en toda su longitud y además en los puntos terminales.

C A P I T U L O V I

6. CAIDA DE TENSION

6.1 COMPUTO DE LA CAIDA DE TENSION EN RED PRIMARIA

Se considera para el caso los tramos determinados por la sección de la línea comprendida entre centros de transformación.

El valor de la caída máxima de tensión admisible para el proyecto debe ser establecido por la E.E.E. INC. a continuación se presenta el formato tipo para el computo cuya aplicación se da a continuación.

- a) Datos generales del proyecto en la parte superior.
- b) Representación de la red a partir del punto de alimentación, de acuerdo con la configuración con la localización de los centros de transformación y la separación entre ellas expresada en Km.
- c) Cada uno de los puntos de conexión de la línea, los centros de transformación y los puntos de derivación de los ramales de la red, con una numeración progresiva.
- d) Anotar en cada centro de transformación y a cada punto de derivación el valor de la potencia expresada en Kva.

COLUMNAS

- e) Columna 1 Definición del número de la red
 Columna 2 Longitud del tramo
- f) Columna 3 Número del centro de transformación
 Columna 4 Capacidad del transformador
- g) Columna 5 Valor de la potencia transferida asociada al tramo considerado.
- h) Columna 6 Número de fases
 Columna 7 Sección o calibre del conductor
 Columna 8 El valor de los Kva. x Km. para el 1% de caída tensión.
- i) En las columnas 9, 10 y 11 se registrarán los resultados del computo realizado.
- Columna 9 El resultante de la potencia transferida(5) por la longitud en Km. (2).
- Columna 10 Se anota el valor de la caída de tensión en el tramo expresada en porcentajes de la tensión nominal que se contiene del cuociente del valor anotado en la columna 9 por el correspondiente de la columna 8.

j) en la columna 11 se verifican la sumatoria de las caídas de tensión parciales por tramo siguiendo los caminos que van desde el punto de alimentación a la red hasta los puntos extremos de los ramales previstos.

6.1.1 COMPUTO DE LA CAIDA DE TENSION EN REDES PRIMARIAS KVA - KM PARA 1% DE CAIDA DE TENSION

REDES AEREAS

MATERIAL CONDUCTOR: ALEACION DE ALUMINIO

CONDUCTOR		KVA - KM PARA 1% DE CAIDA DE TENSION	
SECCION	CALIBRE	30	10
21	4	1500	495
34	2	2230	735

6.2 COMPUTO DE LA CAIDA DE TENSION EN LOS CIRCUITOS SECUNDARIOS.

Dado que los circuitos secundarios se derivan las acometidas a las distintas tomas a intervalos y con magnitudes de potencia variables, el proceso de computo a seguir para establecer la caída máxima de tensión, consiste en la determinación del valor de la misma para cada uno de los circuitos y por adición el valor total que debe ser inferior al límite establecido.

A continuación se detalla el formato tipo para el computo.

- a) Identificación del centro de transformación y el número de circuito considerado.
- b) Representar esquemáticamente los circuitos de acuerdo a la configuración del proyecto, además con la indicación de el siguiente dato.

NUMERACION DE LOS POSTES O PUNTOS DE DERIVACION A PARTIR DEL TRANSFORMADOR COLUMNA 1

- c) Columna 2 designación del tramo del circuito comprendido entre postes o puntos de derivación (tableros, paneles, etc), en la columna anotar la longitud del tramo.

- d) Anotar columna 3, la demanda máxima unitaria promedio.
- e) Con el valor de la demanda unitaria proyectada (DMUp), se establece la demanda correspondiente al tramo considerado por la expresión.

$$KVA (d) = DMUp / F.D.$$

F.D. Es el factor diversidad igual a 1.

- f) Anotar datos característicos del conductor seleccionado para cada uno de los tramos: En la columna 4, la selección transversal o calibre del conductor por fase; en la columna 5, la potencia máxima admisible por límite térmica, en la columna 6 el momento $KVA \times m$. Para una caída de tensión del 1%.
- g) Con los datos registrados en las columnas 1 a 6, efectuar los computos de la siguiente manera.

En la columna 7 el producto de la demanda en Kva. (columna 3) por la longitud del tramo (columna 2). En la columna 8 el cociente del momento computado para el tramo (columna 7) por el momento característico del conductor (columna 6) que corresponde a la caída de tensión parcial, expresado en porcentaje del valor nominal.

En la columna 9 el valor de la caída de tensión total, considerada como la sumatoria de las caídas parciales, desde el transformador hacia el extremo del circuito.

6.2.1 COMPUTO DE LA CAIDA DE TENSION EN CIRCUITOS SECUNDARIOS.

KVA - M PARA 1% CAIDA DE TENSION EN REDES SECUNDARIAS

REDES AEREAS

MATERIAL CONDUCTOR: ALEACION DE ALUMINIO

CONDUCTOR		!		KVA - M			
SECCION	!	CALIBRE	!				
mm 2	!	AWG	!	30	!	10	!
21	!	4	!	260	!	170	!
34	!	2	!	400	!	260	!

REDES SUBTERRANEAS

MATERIAL CONDUCTOR: COBRE AISLADO

CONDUCTOR		KVA - M		LIMITE TERMICO	
SECCION	CALIBRE				
mm 2	AWG	30	10	30	10
13	6	330	215	42	28
21	4	510	335	57	38
34	2	775	510	71	47
54	1/0	1170	780	88	58
68	2/0	1430	960	109	72
85	3/0	1730	1160	122	80
107	4/0	2090	1410	141	93
127	250 HCM	2360	1605	158	104
152	300 HCM	2700	1850	175	115
178	350 HCM	3040	2070	193	125

6.3 COMPUTO CAIDA DE TENSION RED PRIMARIA

ALTA TENSION

E S Q U E M A					L I N E A			C O M A N D O		
TRAMO	LONGITUD	CENTRO	TRANSFERENCIA	CARGA TOTAL	#	CONDUCTOR	KVA-KM	D V (o/a)		
DESIGN.	Km.	#	KVA	KVA	FASES	CALIBRE	KVA-KM	PARCIAL	TOTAL	
1 - 2	0.025	---	---	2365	3	2	2230	59.120	0.02600	0.0260
2 - 3	0.030	T-12	25	2365	3	2	2230	70.950	0.03200	0.0578
3 - 4	0.050	---	---	2340	3	2	2230	117.000	0.05200	0.1102
4 - 5	0.035	---	---	2340	3	2	2230	81.900	0.03670	0.1469
5 - 6	0.035	---	---	2340	3	2	2230	81.900	0.03670	0.1836
6 - 7	0.035	---	---	2340	3	2	2230	81.900	0.03670	0.2203
7 - 8a	0.030	---	---	2340	3	2	2230	70.200	0.03140	0.2518
8a - 8b	0.025	T-2	1000	2340	3	2	2230	58.500	0.02620	0.2780
8a - 9	0.030	---	---	1340	3	2	2230	40.200	0.01800	0.2960
9 - 10	0.042	T-4	100	1340	3	2	2230	56.280	0.02520	0.3212
9 - 11	0.035	---	---	1240	3	2	2230	43.400	0.01900	0.3407
11 - 12a	0.050	---	---	1240	3	2	2230	62.000	0.02780	0.3685
12a - 12b	0.015	T-1	200	1240	3	2	2230	18.600	0.00830	0.3768
12a - 13	0.030	---	---	1040	3	2	2230	31.200	0.01390	0.3908
13 - 14	0.040	---	---	1040	3	2	2230	41.600	0.01865	0.9095
7 - 15	0.043	---	---	1040	3	2	2230	44.720	0.02000	0.4295
15 - 16	0.049	T-10	15	1025	3	2	2230	50.220	0.02250	0.4521
16 - 17a	0.040	---	---	1025	3	2	2230	41.000	0.01838	0.4704
17a - 25	0.018	---	---	200	3	2	2230	3.600	0.00160	0.4720
25 - 26	0.062	---	---	200	3	2	2230	12.400	0.00560	0.4776
26 - 31	0.030	---	---	200	3	2	2230	6.000	0.00270	0.4803
31 - 32	0.050	---	---	200	3	2	2230	10.000	0.00450	0.4848
32 - 33	0.044	---	---	100	1	2	735	4.400	0.00600	0.4908
33 - 34	0.040	---	---	100	1	2	735	4.000	0.00540	0.4962
34 - 35	0.045	---	---	100	1	2	735	4.500	0.00610	0.5023
35 - 36	0.042	T-9	100	100	1	2	735	4.200	0.00570	0.5080
32 - 37	0.052	---	---	100	1	2	735	5.200	0.00710	0.5151
37 - 38	0.050	T-8	100	100	1	2	735	5.000	0.00680	0.5219
17a - 24	0.032	---	---	825	3	2	2230	26.400	0.01180	0.5338
24 - 23	0.055	T3 + T11	425	475	3	2	2230	26.150	0.01170	0.5455
23 - 22	0.052	---	---	50	1	2	735	2.600	0.00350	0.5490
22 - 21	0.048	---	---	50	1	2	735	2.400	0.00330	0.5523
21 - 20	0.031	---	---	50	1	2	735	1.550	0.00210	0.5544
20 - 19	0.038	---	---	50	1	2	735	1.900	0.00260	0.5570
19 - 18	0.023	T-7	50	50	1	2	735	1.150	0.00160	0.5586
24 - 28	0.040	---	---	350	3	2	2230	14.000	0.00630	0.5648
28 - 29	0.021	---	---	200	3	2	2230	4.200	0.00190	0.5667
29 - 30	0.017	T-5	200	200	3	2	2230	3.400	0.00150	0.5682
28 - 27	0.040	T-6	150	150	3	2	2230	6.000	0.00270	0.5709

6.4 COMPUTO CAIDA DE TENSION RED SECUNDARIA POR
SUBESTACION

6.4.1 SUBESTACION # 1

PLANTA DE TRITURACION # 1 DMUp = 279.39 kva.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
DES	LON	DMUp	CALIBRE	KVA(1t)	KVA-M	KVA-M	PARC	TOTAL
0-1	72	279.4	2(300)	2(175)	2(2700)	20116	3.72	3.72

6.4.2 SUBESTACION # 2

DMU(kw)

DMUp(Kw)

1. PLANTA TRITURACION # 2	(322.68)	423.52
2. PLANTA TRITURACION # 2	(253.65)	332.92
3. C.C. # 1	(21.00)	27.56
4. C.C. # 2	(15.00)	19.69
5. C.C. # 3	(41.78)	54.84
6. CENTRAL HORMIGON	(37.00)	48.56
	691.11	907.09

1	2	3	4	5	6	7	8	9
DES	LON	DMUp	CALIBRE	KVA(1t)	KVA-M	KVA-M	PARC	TOTAL
0-1	60	423.5	3(300)	3(175)	3(2700)	25411	3.14	3.14
0-2	60	332.9	3(350)	3(193)	3(3040)	19975	2.19	2.19
0-3	10	27.6	(6)	42	3(330)	551	1.67	1.67
0-4	30	19.7	(6)	42	330	591	1.79	1.79
0-5	60	54.8	1/0	88	1170	3290	2.80	2.80
0-6	155	48.6	1/0	88	1170	7527	6.40	6.40

6.4.3 SUBESTACION # 3		DMU (kw)	DMUp
1.	TALLER GENERAL	213.33	263.40
2.	CENTRAL DE AIRE	40.50	50.03
3.	CAMARA FRIGORIFICA	7.46	9.34
4.	ALUMBRADO PUBLICO	6.50	8.03
		-----	-----
		267.79	330.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
DES	LON	DMUp	CALIBRE	KVA(1t)	KVA-M	KVA-M	PARC	TOTAL
0-1	60	263.4	2(4/0)	2(141)	2(2090)	1580.	3.78	3.78
0-2	20	50.0	2	71	475	1001.	1.29	1.29
0-3	160	9.3	4	57	510	1494.	2.93	2.93
0-4	20	8.0	4	57	510	161.	0.32	0.32

6.4.4 SUBESTACION # 4		DMU (kw)	DMUp
1.	TALLER DE ENCOFRADO	19.62	25.75
2.	TALLER DE HIERRO	38.16	50.08
		-----	-----
		57.78	75.83

1	2	3	4	5	6	7	8	9
DES	LON	DMUp	CALIBRE	KVA(1t)	KVA-M	KVA-M	PARC	TOTAL
0-1	20	25.8	6	42	330	515	1.56	1.56
0-2	40	50.1	4	57	510	2003	3.93	3.93

6.4.5 SUBESTACION # 5

	DMU (kw)	DMUp
1. COCINA	113.83	140.60
2. COMEDOR	18.14	22.41
	<u>131.97</u>	<u>163.01</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9
DES	LON	DMUp	CALIBRE	KVA(1t)	KVA-M	KVA-M	PARC.	TOTAL
0-1	30	140.6	2(4/0)	2(141)	2(2090)	4218	1.01	1.01
0-2	12	22.4	2	71	775	269.	0.35	0.35

6.4.6 SUBESTACION # 6

	DMU (kw)	DMUp
1. CEDEGE	40.34	49.83
2. C.N.O.	68.10	84.12
	<u>108.44</u>	<u>133.95</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9
DES	LON	DMUp	CALIBRE	KVA(1t)	KVA-M	KVA-M	PARC.	TOTAL
0-1	35	49.8	2	71	775	1744	2.25	2.25
0-2	30	84.1	1/0	88	1170	2523	2.16	2.16

6.4.7 SUBESTACION # 7		DMU(kw)	DMUp
1.	ADMINISTRACION Y PERSONAL	23.69	27.64
2.	CENTRO MEDICO	7.55	8.81
3.	BANCO	1.85	2.16
4.	GARITA	0.53	0.62
		-----	-----
		33.62	39.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9
!DES!	!LON!	!DMUp!	!CALIBRE!	!KVA(1t)!	!KVA-M	!KVA-M!	!PARC.!	!TOTAL!
!0-1!	35!	27.64!	1/0	58	780	967.4!	1.24!	1.24!
!0-2!	25!	8.81!	4 AL	--	170	220.3!	1.29!	1.29!
!0-3!	15!	2.16!	4 AL	--	170	32.4!	0.20!	1.49!
!0-4!	15!	0.62!	6 AL	--	128	9.3!	0.07!	1.56!

6.4.8 SUBESTACION # 8		DMU(kw)	DMUp
1.	PABELLON TECNICO # 1	8.06	10.57
2.	PABELLON TECNICO # 2	8.06	10.57
3.	GARITA	0.62	0.81
4.	ILUMINACION CAMPO DEPORTIVO	42.00	55.13
		-----	-----
		58.74	77.08

1	2	3	4	5	6	7	8	9
!DES!	!LON!	!DMUp!	!CALIBRE!	!KVA(1t)!	!KVA-M	!KVA-M!	!PARC.!	!TOTAL!
!0-1!	15!	10.57!	4 AL	---	170	158.6!	0.93!	0.93!
!0-2!	15!	10.57!	4 AL	---	170	158.6!	0.93!	1.87!
!0-3!	20!	0.81!	6 AL	---	128	16.2!	0.13!	1.99!
!0-4!	8!	55.13!	2(2/0)	72	2(960)	441.0!	0.23!	0.23!

6.4.9 SUBESTACION # 9		DMU (kw)	DMUp
1.	PABELLON ADMINISTRATIVO	18.80	24.46
2.	PABELLON OBREROS # 1	11.74	14.50
3.	PABELLON OBREROS # 2	11.74	14.50
4.	PABELLON OBREROS # 3	11.74	14.50
5.	CLUB, CANTINA	7.56	9.34
6.	PREFECTURA	0.95	1.17
		<u>62.53</u>	<u>78.47</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9
DES	LON	DMUp	CALIBRE	KVA(1t)	KVA-M	KVA-M	PARC	TOTAL
0-1	40	24.46	AL # 2	--	260	978.	3.76	3.76
0-2	20	2.90	AL # 4	--	170	580.	3.40	3.40
2-3	40	14.50	AL # 4	--	170	580.	3.41	3.41
0-4	40	25.01	AL # 4	--	170	1000.	5.88	5.88
4-5	90	10.51	AL # 4	--	170	946.	5.56	5.56
5-6	50	1.17	AL # 4	--	170	59.	0.35	0.35

6.4.10 SUBESTACION # 10		DMU (kw)	DMUp
1.	OFICINA ENCOFRADO	5.31	6.20
2.	OFICINA HIERRO	5.22	6.09
3.	GARITA	0.62	0.72
		<u>11.15</u>	<u>13.01</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9
DES	LON	DMUp	CALIBRE	KVA(1t)	KVA-M	KVA-M	PARC.	TOTAL
0-1	100	6.20	AL # 4	---	170	620.	3.65	3.65
0-2	20	6.09	AL # 4	---	170	122.	0.72	0.72
0-3	300	0.72	AL # 6	---	128	2.	1.69	1.69

6.4.11 SUBESTACION # 11

	DMU (kw)	DMUp
1. ALMACEN GENERAL	18.19	21.22
2. TALLER MECANICO	21.22	24.76
	<u>39.41</u>	<u>45.98</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9
DES	LON	DMUp	CALIBRE	KVA(1t)	KVA-M	KVA-M	PARC.	TOTAL
0-1	80	21.22	1/0	58	780	1698.	2.18	2.18
0-2	60	24.76	2	47	510	1486.	2.91	2.91

6.4.12 SUBESTACION # 12

	DMU (kw)	DMUp
1. LABORATORIO SUELOS	11.50	13.42
2. LAVADO Y LUBRICADO	6.64	7.75
	<u>18.14</u>	<u>21.17</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9
DES	LON	DMUp	CALIBRE	KVA(1t)	KVA-M	KVA-M	PARC.	TOTAL
0-1	50	13.42	AL # 6	28	215	671.	3.12	3.12
0-2	30	7.75	AL # 6	28	215	232.	1.08	1.08

C A P I T U L O V I I

7. SECCIONAMIENTO Y PROTECCIONES

En esta sección se establece criterios generales y los requerimientos mínimos para la selección y aplicación de los dispositivos de seccionamiento y protección a ser considerados en el proyecto.

7.1 DISPOSITIVO DE SECCIONAMIENTO Y PROTECCION DE SOBRECORRIENTE

7.1.1 REDES PRIMARIAS

Los dispositivos de seccionamiento y protección normalmente han sido considerados en cuanto a su función y tipo de instalación, y se define:

7.1.1.1 REDES AEREAS SECCIONADOR TRIPOLAR OPERADO EN

GRUPO.- Dispositivo de seccionamiento manual con corriente de carga.

7.1.1.2 SECCIONADOR - FUSIBLE - UNIPOLAR.-

Dispositivo de seccionamiento manual sin corriente de carga, admite el corte de corrientes de valor limitado, además el elemento fusible incorporado permite obtener una protección de sobrecorriente.

7.1.1.3 DISPOSITIVOS DE PROTECCION DE SOBRECARGA EN BAJA TENSION.-

En baja tensión se utilizará como dispositivo de protección fusibles unipolares montado sobre

bases aislantes de soporte.

El elemento fusible asociado a un cuerpo de cerámica y a una cuchilla de contacto puede ser separado de su base, permitiendo el seccionamiento de la línea.

7.1.1.4 DISPOSITIVO DE PROTECCION DE SOBRETENSION

Para la protección de equipos instalados a la interperie, en redes aéreas, y cables aislados derivados de líneas aéreas; se utilizará pararrayos tipo auto válvula, clase distribución.

7.2 APLICACION Y CRITERIOS

Los dispositivos de protección y seccionamiento cuya función y campo de aplicaciones se anota en los numerales anteriores, han sido seleccionado para cada caso particular, con el propósito de garantizar una adecuada protección de los equipos principales.

Recomendaciones generales se presentan a continuación para la selección y la aplicación.

7.2.1 PUNTO DE ALIMENTACION DE LA RED PRIMARIA

Es el punto de conexión del sistema existente a la red proyectada el cual debe ser establecido por la empresa en las definiciones básicas entregadas al proyectista al registrar el proyecto correspondiente.

En general los dispositivos de protección y seccionamiento a prever, para el punto de alimentación de la red primaria, dependerá del valor máximo de la demanda proyectada con todas sus reservas y hasta que se cumpla el proyecto acueducto Santa Elena adoptada para el diseño dentro de estos rangos.

TIPO DE INSTALACION	TENSION NOMINAL kv	DEMANDA MAXIMA kva	TIPO DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO
AEREA	6.30	300- 400	SECCIONADOR TRIPO-LAR PARA OPERACION BAJO CARGA.
	23.00	400-1000	
	6.30	< 300	SECCIONADORES FUSIBLES
	23.00	< 400	

7.2.2 REDES PRIMARIAS

Según el sistema adoptado, las redes primarias serán radiales, a partir del punto de alimentación y con él propósito de disponer de elementos de seccionamiento y protección escalonados, que permiten seccionar y/o proteger secciones o tramos de línea, deberán preverse juegos de seccionadores, fusibles, según la configuración de la red y de acuerdo a los siguientes principios.

- En el ramal principal, localizados en puntos intermedios que permitan el seccionamiento y protección de bloques de potencia comprendidos entre 300 y 400 Kva.
- En todas las derivaciones del ramal principal que alimentan a mas de dos transformadores de distribución.
- En todas las derivaciones de líneas aéreas a cable aislado en instalación subterránea.

7.2.3 CENTROS DE TRANSFORMACION

Para proteger las sobrecorrientes del transformador de distribución deberán preverse de los siguientes dispositivos:

- En el lado primario, para protección contra fallas de origen interno se dispondran, en transformadores de tipo convencional, juegos de seccionadores, fusibles provistos de tiras, fusibles.

En los terminales del lado secundario del transformador tipo convencional se preveran fusibles

limitadores para la protección contra sobrecargas que son originadas en el circuito secundario.

- Para protección de sobretensiones de origen atmosférico se dispondrán en el punto de conexión del transformador a la red primaria y en todos los casos de instalación aérea, pararrayos tipo autoválvula.

C A P I T U L O V I I I

8. SELECCION DE ESTRUCTURAS DE SOPORTE

La presente sección tiene el objetivo establecer las consideraciones básicas y la secuencia a seguir para esta fase del proyecto en los casos normales.

8.1 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

En el proyecto de redes aéreas, la consideración predominante para la ubicación de las estructuras de soporte en el mantenimiento de las distancias mínimas al suelo y a edificios.

8.2 SELECCION DEL TIPO DE SOPORTE

Para cada posición se deberá seleccionar las estructuras tipo por su función y límite de utilización, el tipo que corresponda a la sección del conductor, ángulo de línea y disposición requeridos, y en cada caso verificando que los esfuerzos resultantes no sufran los límites de utilización.

Para la determinación del material a emplear para postes, crucetas y dispositivos de fijación se considera el siguiente criterio:

Para redes de distribución a la tensión primaria 13.2/7.6 kv. postes de hormigón de sección circular, cruceta de madera y fijación con abrazadera por ser una área periférica.

8.3 SECCION DE POSTES

Si está definida la sección del conductor y el tipo de estructura de soporte, para cada posición deberá determinar los esfuerzos máximos transversales sobre el poste y de acuerdo a estos seleccionar el poste normalizado que satisfaga los valores requeridos para la longitud total y esfuerzo útil.

8.4 TENSORES Y ANCLAJES

Los soportes angulares y terminales de línea en los cuales los esfuerzos transversales o longitudinales resultantes sobre los postes superan la carga útil especificada, serán anclados al terreno mediante tensores; en el proyecto se deberá establecer la posición del anclaje al terreno evitando la interferencia con el tránsito motorizado y peatonal, computar la tensión resultante sobre el cable tensor para determinar su diámetro y seleccionar la disposición correspondiente.

C A P I T U L O I X

9. EQUIPOS Y MATERIALES

En esta fase final del proyecto, una vez definidas las capacidades nominales de los equipos, las dimensiones y tipos de los elementos componentes de la instalación y su localización, corresponde establecer la especificación y determinar las cantidades de los equipos y materiales requeridos para la ejecución del proyecto.

Se trata de establecer el ordenamiento de las listas a elaborar, las condiciones de servicio del equipo, las normas internacionales de referencia y los requerimientos mínimos, así como los valores nominales de preferencia que deben ser considerados en la especificación de los elementos para la instalación.

9.1 ORDENAMIENTO DE LOS LISTADOS

Los listados de equipos y materiales se agruparán en conjunto homogéneos para constituir las partidas siguientes:

PARTIDA	CONTENIDO
A	TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION
B	EQUIPOS DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO
C	EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO
D	AISLADORES
E	CONDUCTORES DESNUDOS
F	CONDUCTORES AISLADOS Y ACCESORIOS
G	ACCESORIOS PARA CONDUCTORES
H	MATERIAL PARA CONEXION A TIERRA

I	POSTES
J	HERRAJES GALVANIZADOS Y CABLES DE ACERO
K	CRUCETAS DE MADERA
L	MISCELANEOS

9.2 PARTIDA A.- TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION GENERAL

Los transformadores corresponderán a la clase de distribución, serán sumergidos en aceite y autorefrigerados. Los transformadores trifásicos serán en todo caso tipo convencional.

Los transformadores monofásicos podrán ser indistintamente del tipo convencional o autoprotegidos (CSP).

Los transformadores a utilizarse en redes aéreas serán apropiados para instalación en intemperie y deberán incluir los dispositivos de montaje previstos para los pasos siguientes.

Transformadores trifásicos de potencias dadas, montaje en plataforma aérea.

Transformadores monofásicos de todas las potencias: montaje en postes.

Transformadores trifásicos a utilizarse en redes subterráneas serán apropiados para instalación sobre una base de superficie.

- CONEXIONES

Las conexiones de los arrodillamientos para los transformadores trifásicos serán delta en el lado



BIBLIOTECA

primario y estrella con neutro en el lado del secundario: el desplazamiento angular primario-secundario corresponderá al campo D Y 5 según norma IEC.

- DERIVACIONES

Los transformadores contará con derivaciones para conmutación sin carga que permitan variaciones de la relación de transformación en los siguientes pasos.

-5%, -2.5%, +2.5%, +5%

IMPEDANCIA: VALOR MAXIMO 4%

- POTENCIA NOMINAL

La potencia nominal especificada se refiere al valor de la potencia expresada en Kva. de salida de régimen continuo, con una temperatura ambiental de 30° c. y un sobrecalentamiento de 65° c. medido por resistencia.

9.3 PARTIDA B: EQUIPOS DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO GENERAL

Los seccionadores - fusibles serán apropiados para montaje en cruceta; los seccionadores tripolares bajo carga con fusibles, serán apropiados para instalación interior provistos de un dispositivo para accionamiento manual y de desconexión automática en

caso de fundirle uno de los tirafusibles.

Los fusibles limitadores para baja tensión estarán constituidos por una baja portafusible de material aislante, con dispositivos de fijación para montaje sobre placa metálica y un cuerpo de cerámica solidario con la cuchilla de contacto.

Los pararrayos serán de tipo auto-válvula, clase distribución con los dispositivos de soporte para montaje en cruceta.

9.4 PARTIDA C: EQUIPOS DE ALUMBRADO PUBLICO

Fuentes luminosas: Se utilizará lámparas de descarga en vapor de mercurio y mercurio halogenado.

Potencias recomendadas: La potencia nominal para las lámparas en valor de mercurio se seleccionará de los valores siguientes 125: 175:250 y 400 vatios.

9.5 PARTIDA D: AISLADORES

MATERIAL

Los aisladores a utilizar serán fabricados de porcelana procesada en aumento o vidrio templado, de alta resistencia mecánica y de alta rigidez dieléctrica, además los de porcelana deberán ser esmaltados al fuego.

Las partes metálicas de los aisladores serán galvanizadas por el proceso de inmersión en caliente.

9.6 CARACTERISTICAS ELECTRICAS Y MECANICAS

Los aisladores a especificar deberán satisfacer los requerimientos establecidos por las normas ANSI.

AISLADOR TIPO	TENSION NOMINAL kv	CLASE ANSI	NORMA ANSI
SUSPENSION	23 y 6.30	52-1	C.29.2
ESPIGA	23	56-1	C.29.6
ROLLO	0.25	53-2	C.29.3
RETENIDA	23 y 6.30	54-3	C.29.4

Los aisladores de tipo espiga llevarán en el cuello un esmalte semiconductor para reducir el nivel de radiointerferencia.

9.7 PARTIDA E: CONDUCTORES DESNUDOS

Para redes de distribución se utilizarán preferentemente conductor de aleación de aluminio y solamente en casos especiales conductores de cobre: las características físicas eléctricas de los conductores a especificar, deberán satisfacer los requerimientos siguientes.

- Conductores de aleación de aluminio

El material será de aleación de aluminio, los conductores serán cableados en forma concentrada con siete hilos hasta el tamaño 4/0 AWG.

9.8 PARTIDA F: CONDUCTORES AISLADOS Y ACCESORIOS

MATERIAL CONDUCTOR

En todos los casos, los conductores serán de cobre electrolítico temple recocido.

AISLAMIENTO PARA 13-2 KV.

Los cables serán unipolares, con aislamiento sólido de polietileno reticulado para un sistema de 13.2 kv. con el neutro aterrizado.

AISLAMIENTO PARA TENSION SECUNDARIA

Serán cables unipolares, con aislamiento sólido de polietileno protegido por una cubierta de PVC.

Los espesores del aislamiento y de cubierta exterior corresponderá a la tensión nominal, fase a fase de 600 a 1.000 voltios.

ACCESORIOS

Los accesorios para terminaciones y empalmes, deberán ser especificados para el tamaño y tipo del cable correspondiente, estableciendo la forma de instalación prevista y la disposición adoptada.

9.9 PARTIDA G: ACCESORIOS PARA CONDUCTORES

Todos los accesorios para conexión y fijación para los conductores deben ser del tipo de ajuste con perno o del tipo preformado, no se utilizan de ajuste por compresión.

A continuación se detalla las características generales de los accesorios recomendados.

CONECTORES: Todas las derivaciones de las líneas

primarias tales como ramales de circuitos principales, conexión a transformadores y equipos se efectuarán con grapas apropiadas para su operación en caliente que permitan su ajuste con pértiga desde la parte inferior.

Para las conexiones de los cables de baja tensión a los fusibles, se utilizarán terminales planos del tipo de fijación por soldadura; para sus restantes conexiones en los centros de transformación, puentes, etc., se utilizarán conectores tipo "ranura paralelo" de amplia superficie de contacto.

En los puntos de apoyo sobre los aisladores tipo espiga (PIN), el conductor será protegido por una calita de aluminio colocada en forma semicoidal sobre el mismo y la fijación al aislador se efectuará por diseño de una atadura realizada con alambre sólido a temple suave.

9.10 PARTIDA H: MATERIAL PARA CONEXION A TIERRA

Para la puesta a tierra se utilizará preferentemente varillas cooperweld y conectores del mismo material.

9.11 PARTIDA I: POSTES

Para la red de distribución podran emplearse pos-

llevarán perforaciones para la fijación de los elementos por medio de perno pasante, en el proyecto se especificará la longitud y la carga transversal.

9.12 PARTIDA J: HERRAJES GALVANIZADOS Y CABLES DE ACERO

HERRAJES

Los herrajes serán fabricados a cero grados; "acero para puentes y edificios" todos los materiales serán terminados mediante el proceso de galvanizado por inmersión en caliente.

CABLES DE ACERO

Los cables de acero galvanizado para tensores, deberán satisfacer en cuanto a sus características y dimensiones, en todos los casos la mínima carga de rotura de 4.89 y 8.66 Kg. para diámetros nominales de 3/8" y 1/2" respectivamente.

9.13 PARTIDA K: CRUCETAS DE MADERA

Serán tratadas a partir de maderas duras que permitan alcanzar un esfuerzo límite a la flexión de 650 Kg/cm^2 tales como guayacán, chanul, bálzamo o amarillo.

Con posterioridad al corte y a la ejecución de las perforaciones requeridas, estas deberán ser tratadas mediante un procesamiento que asegure su preservación a la intemperie.

9.14 PARTIDA L: TABLEROS DE DISTRIBUCION

Se construyó con chapa de hierro de 1.5 mm. de espesor con garantizada rigidez, tratada para la corrosión, contendrá la barra de distribución con los disyuntores termomagnéticos respectivos con las capacidades indicadas en los planos del proyecto.

9.15 PARTIDA M: MISCELANEOS

9.16 COMPUTOS

EQUIPOS Y MATERIALES

PARTIDA "A"

SUBESTACIONES

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
1	TRANSFORMADOR 30 1000		1											1
2	TRANSFORMADOR 30 375			1										1
3	TRANSFORMADOR 20 300	1												1
4	TRANSFORMADOR 30 200					1								1
5	TRANSFORMADOR 30 150						1							1
6	TRANSFORMADOR 30 100				1									1
7	TRANSFORMADOR 10 100								1	1				2
8	TRANSFORMADOR 10 50							1				1		2
9	TRANSFORMADOR 10 25												1	1
10	TRANSFORMADOR 10 15										1			1
11	TUBERIA RIGIDA 04"	4	4	4	2	2								16
12	UNION RIGIDA 04"	4	4	4	2	2								16
13	CODO RIGIDO 04"	2	2	2	1	1								8
14	REVERSIBLE 04"	1	1	1	1	1								5
15	CORONA O BUSHING 04"	1	1	1	1	1								5
16	PUNTAS PREFORMADAS	6	6	6	6	6								30
17	TUBERIA EMT Ø 1/2"	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
18	CRUCETAS GALVANIZADAS						2							2
19	PLATINAS (PIE DE AMIGO)						4							4
20	PERNO ROSCA CORRIDA 5/8 x 12"						6							6
21	PERNO ROSCA CORRIDA 3/8 x 4"						4							4
22	ABRAZADERA GALVANIZADA SIMPLE							3	3	3	3		3	15
	6 1/2													

PARTIDA B

SUBESTACIONES

1	SECCIONADOR FUSIBLE	12	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	36
2	SECCIONADOR TRIPOLAR	1													1
3	PARARRAYO 10 kv.		3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	24	
4	FUSIBLES NH 400 A								2	2				4	
5	FUSIBLES NH 200 A							2				2		4	
6	FUSIBLES NH 100 A												2	2	
7	FUSIBLES NH 70 A										2			2	

PARTIDA C: ALUMBRADO PUBLICO

LUMINARIAS	u	CANTIDAD	TOTAL
LUMINARIA A VAPOR DE MERCURIO 175 w	u	63	63
LUMINARIA A VAPOR DE MERCURIO 400 w	u	3	3

PARTIDA D:

AISLADOR TIPO	U	A.T.	ALUMBRADO Y B.T.	TOTAL
SUSPENSION	u	188		188
ESPINGA (PIN)	u	75		75
ROLLO	u	58	102	170
RETENIDA	u	27	9	36

PARTIDA E: CONDUCTORES DESNUDOS

CABLES	A.T. (m)	B.T. (m)	TOTAL (m)
CABLE ALUMINIO ASC # 2	4250	605	4855
CABLE ALUMINIO ASC # 4	1420	797	2217
CABLE ALUMINIO ASC # 6		850	850

PARTIDA F: CABLE 13.2 kv. SUBESTACIONES EN CAMARA

CABLE	CANT (m)
CABLE Cu. # 2-15 kv.	138

CABLE 600 v. TABLEROS, EDIFICIOS Y ALUMBRADO.

CABLE	TABLEROS CANTIDAD (m)	EDIFICIOS CANTIDAD (m)	ALUMBRADO CANTIDAD (m)	TOTAL (m)
AWG TW # 500	170	---	---	170
AWG TW # 400	50	---	---	50
AWG TW # 350	--	420	---	420
AWG TW # 300	504	420	---	924
AWG TW # 4/0	100	630	---	730
AWG TW # 2/0	78	---	---	78
AWG TW # 1/0	20	965	---	985
AWG TW # 2	10	466	---	476
AWG TW # 4	46	1102	---	1148
AWG TW # 6	--	690	45	735
AWG TW # 8	--	190	15	205
AWG TW # 10	--	320	---	320
AWG TW # 2AL	--	60	---	60
AWG TW # 4AL	--	310	---	310
AWG TW # 6AL	--	35	2340	2375

PARTIDA 6: ACCESORIOS PARA CONDUCTORES

ACCESORIOS	UNIDAD	TOTAL
GRAPA TERMINAL	u	94
CONECTOR RANURAS PARALELAS # 2	u	84
CONECTOR U CABLE # 4	u	30
ALAMBRE DE ATAR	mts.	100
CINTA DE ARMAR	mts.	100
TERMINAL TALON SECILLO 4/0	u	44
TERMINAL TALON DOBLE 4/0	u	34
PARRILLA PORTACABLES	mts.	60
TERMINAL COMPRESION 400 MCM	u	42
PERNOS CADMIADOS 3/8 x 2"	u	21
PERNOS CADMIADOS 1 1/2 x 1/2	u	50
PERNOS CADMIADOS 1 1/2 x 3/8	u	16
TERMINAL TALON # 4	u	2
TERMINAL TALON # 2/0	u	6
TERMINAL TALON # 2	u	8

PARTIDA H: CONEXION A TIERRA

ACCESORIOS	INTER. PRIN.	RED. A.T.	SUBESTA- CIONES #	TABLEROS	TOTAL
VARILLA COOPERWELD 5/8 x 6"	1	10	12	9	32
CONECTOR VARILLA	1	10	12	9	32
CABLE CU DESNUDO # 8	20	100	240	36	396

PARTIDA I: POSTES

POSTES	A.T.	B.T.	TOTAL
POSTE 14 mts. 150 kg.	1	--	1
POSTE 11 mts. 500 kg.	26	--	26
POSTE 9 mts. 350 kg.	--	11	11

PARTIDA J: HERRAJES Y CABLES DE ACERO

ACCESORIOS	UNIDAD	A.T.	B.T.	TOTAL
PLATINAS (PIE DE AMIGO)	u	152	--	152
RACK 1 VIA	u	50	--	50
RACK 2 VIAS	u	--	21	21
PERNO DE OJO 16 x 5/8"	u	50	--	50
TUERCA DE OJO	u	18	--	18
PERNO DE MAQUINA 3/8 x 5	u	136	--	136
PERNO ESPIGA (PIN)	u	65	--	65
CABLE GALVANIZADO 3/8	mts.	464	--	464
MORDAZA DE 3 PERNOS	u	60	18	78
VARILLA DE ANCLAJE	u	27	9	36
PERNO ROSCA CORRIDA 5/8 x 16'	u	80	--	80
RACK 3 VIAS	u	--	20	20
PERNO DE MAQUINA 5/8 x 10"	u	--	82	82
BRAZO TENSOR FAROL	u	--	4	4

PARTIDA K: CRUCETA DE MADERA

ACCESORIOS	UNIDAD	A.T.	B.T.	TOTAL
CRUCETA DE MADERA TRATADA	u	76	--	76

PARTIDA L: TABLEROS DE DISTRIBUCION (DISYUNTORES
TERMOMAGNETICOS)

	3P-1600	3P-700	3P-600	3P-500	3P-400	3P-200	3P-150	3P-100	3P-70	3P-60	3P-50	3P-40	3P-30	2P-300	2P-125	2P-100	2P-60	2P-40
TG-1			1															
TG-2	1	1		1		2				1	1							
TG-3			2			1	2	2		1		1						
TG-4							1		1	1								
TG-5			1		1			1										
TG-6														3	1	3		
TG-7														1				
TG-8														1				
TG-11															1			
TG-12																		1
TOTAL	1	1	3	2	2	1	1	5	3	1	2	1	1	1	5	1	1	3

PARTIDA H: HISCELANEOS

ACCESORIOS	UNIDAD	A.T.	B.T.	TOTAL
ANCLAS CONICAS	u	27	9	36
CAJA DE HORNIGON (PASO)	u	20	10	30
CAJA PARA FUSIBLES NH	u	--	6	6

CONCLUSIONES.-

La ejecución de proyectos de gran magnitud en los actuales momentos en nuestro País, se constituyen en la clave del progreso, pues esta demanda la construcción de fuentes de energía eléctrica que son el termómetro del desarrollo industrial.

La realización de la obra denominada "Trasvase del Río Daule a la Península de Santa Elena" podrá en el futuro incrementar el potencial económico, beneficiándose el sector agrícola mediante el sistema de irrigación.

El informe técnico ha sido desarrollado con la finalidad de obtener una guía aplicable a sistemas de distribución de energía eléctrica para centros de alto consumo.

Se ha clasificado al usuario de acuerdo con la incidencia de la demanda que este ejerce sobre la red, de su resultado se ha llegado a definir las subestaciones en capacidades y cantidades .

La caída de tensión se constituye en un parámetro de consideración, pues en base a la ubicación de los diferentes centros de carga se ha determinado el calibre del conductor óptimo, y tomando como referencia el porcentaje que la Empresa Eléctrica permite para la caída de voltaje para líneas de alta y baja tensión.



RECOMENDACIONES.-

Como en todo Sistema De Potencia el mantenimiento de sus instalaciones ayudan a mantener la calidad y la confiabilidad del sistema, por lo tanto es necesario realizar trabajos de limpieza general en las Cámaras de transformación de por lo menos una vez al año, un mes antes del inicio de la estación invernal; el fin es desalojar el polvo generado por las trituradoras de piedra, que en un momento determinado podrían ayudar a la ruptura del dieléctrico bajo la acción de la lluvia, puesto que se formaría un camino entre el conductor y la carcasa de los equipos.



BIBLIOGRAFIA.-

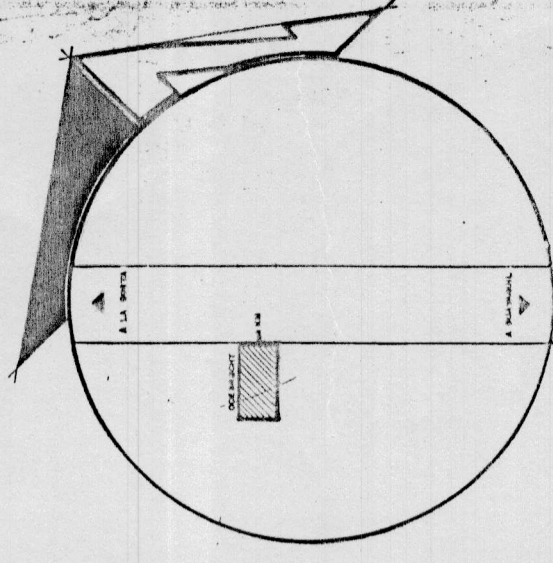
- 1.- REGLAMENTO NACIONAL PARA ACOMETIDAS DE SERVICIO ELECTRICO, 1.969.
- 2.- TECNICA DE LAS ALTAS TENSIONES, Henriquez 1.978.
- 3.- MANUAL DE ALUMBRADO PHILIPS, Paraninfo Madrid 1.987.
- 4.- NORMAS PARA LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCION, Empresa Eléctrica Quito S.A. 1.979.

LOCALIZACION DE TRANSFORMADORES

- T-1 MACHUQUE PRIMARIO
- T-2 MACHUQUE SECUNDARIO
- T-3 TALLER GENERAL
- T-4 PATIO DE ENCOFRADO/HIERRO
- T-5 COCINA
- T-6 CNO / CERESE
- T-7 PERSONAL/C MEDICO / S / BANCO / BARITA
- T-8 PABELLON TECNICOS / BARITA
- T-9 PABELLON OBREROS / ADMINISTRACION / PROSPECTURA / CUJ3
- T-10 OFICINA ENCOFRADO/ HIERRO / BARITA
- T-11 ALMACEN GENERAL / OFICINA DE TALLER
- T-12 LUBRICACION / LABORATORIO

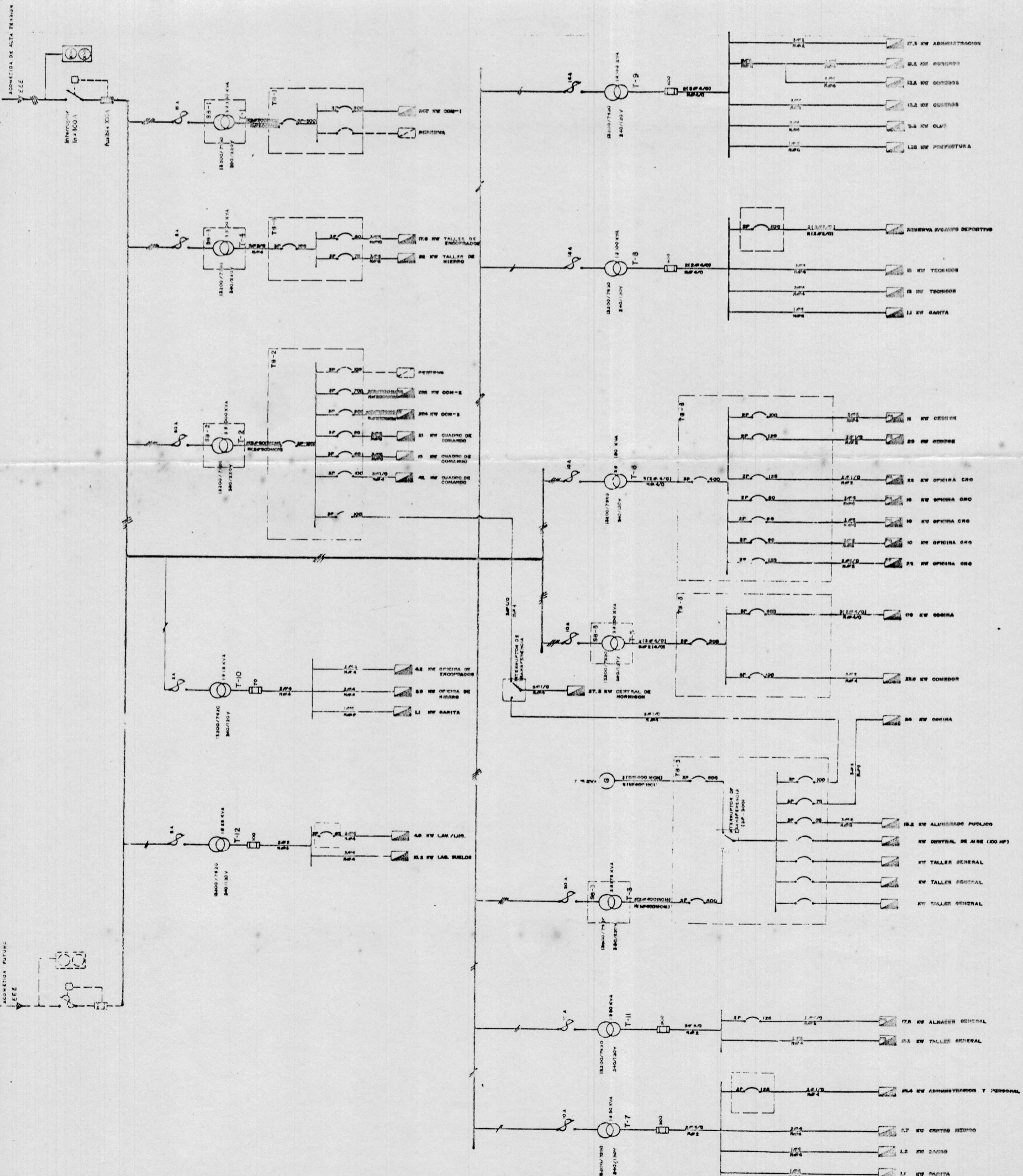
SIMBOLOGIA

- TRANSFORMADOR PUNBLE A.T. 15KV-100A
- PUNBLE TIPO NH EN BAJA TENSION (AEREO)
- INTERRUPTOR TIPO MAGNETICO
- TABLERO DE DISTRIBUCION



UBICACION

INSTALACIONES ELECTRICAS
Esquema Unifilar



ESQUEMA UNIFILAR



SIMBOLOGIA

SIGNO	DESCRIPCION
ASC	CABLE AEREO DE ALTA TENSION
9	POSTE N° I (110kV - 800A)
6	POSTE N° II (110kV - 800A)
4	TRANSFORMADOR EN POSTE
1	SUB ESTACION / TRANSFORMADOR
3	GENERADOR
17	CUARTO PARA INTERRUPTOR PRINCIPAL
2	EQUIPO DE MEDICION

LEYENDA

- 1- OFICINA DE SERVIDO
- 2- OFICINA DE SERVIDO ESPECIAL
- 3- OFICINA DE SERVIDO DE PERSONAL
- 4- OFICINA DE SERVIDO DE PERSONAL
- 5- OFICINA DE SERVIDO
- 6- OFICINA DE SERVIDO
- 7- OFICINA DE SERVIDO
- 8- ALMACEN DE SERVIDO
- 9- BARRAZA
- 10- TALLER MECANICA E INDUSTRIAL
- 11- TALLER ELECTRICIDAD
- 12- PATIO DE ENCOMENDAS
- 13- PATIO DE HIERRO
- 14- BARRIO DE TUBERIAS
- 15- PATIO DE PRECALCINADOS
- 16- LABORATORIO DE SERVIDO
- 17- COCINA GENERAL Y REFECCION
- 18- CAMPO DE FUTBOL
- 19- CLUB DE JUEGOS CUARTO / CANTINA
- 20- CUARTO DE SERVIDO
- 21- PASADIZO TECNICO
- 22- PASADIZO TECNICO
- 23- PASADIZO TECNICO
- 24- ADMINISTRACION DEL CAMPAMENTO
- 25- PATIO PARA COBROS DIVEROS
- 26- MACHAZO PRIMARIO
- 27- MACHAZO SECUNDARIO
- 28- PILAS DE ALIMENTACION PARA HORNERIA



SIMBOLOGIA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
—	CABLE SUBTERRANEO BAJA TENSION
—	CABLE SUBTERRANEO BAJA TENSION
—	LÍNEA AEREA
○	POSTE 110V
○	POSTE 220V
□	CALLE DE PALO
◀	TRANSFORMADOR EN POSTE
◻	SUB-ESTACION / TRANSFORMADOR
⊞	GENERADOR

LEYENDA

- 1- OFICINA GENERAL
- 2- OFICINA DE SERVICIOS
- 3- OFICINA DE SERVICIOS GENERALES
- 4- OFICINA DE SERVICIOS DE PERSONAL
- 5- ENFERMERIA
- 6- GUARDIA
- 7- BARRIO
- 8- ALMACEN GENERAL
- 9- BILIBLIOTECA
- 10- TALLER MECANICA E INDUSTRIAL
- 11- TALLER LUBRICACION
- 12- PANTON DE ENFERMOS
- 13- PANTON DE NIÑOS
- 14- FARMACIA DE TURBIDAS
- 15- LABORATORIO DE ANALISIS
- 16- LABORATORIO BIOLÓGICO
- 17- COCINA GENERAL Y REFECTORIO
- 18- CAMPO DE FUTBOL
- 19- CLUB DE JUVENES CUERPO/CANTINA
- 20- CUADRA DE DEPORTES
- 21- PABELLON TECNICO
- 22- PABELLON COMERCIO
- 23- PABELLON ADMINISTRATIVO
- 24- ADMINISTRACION DEL CAMPAMENTO
- 25- PANTON PARA EQUIPOS DIVERSOS
- 26- MACHACADO PRIMARIO
- 27- MACHACADO SECUNDARIO
- 28- PLAN DE ASESORADO PARA NIÑOS