

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



**Proyecto de Instalaciones Eléctricas del Edificio
Comercial Manpisa (Hotel Tres Estrellas)**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR:

JESÚS ÁNGEL YANAC SUSANIVAR

Promoción 1981

LIMA-PERÚ

1985

A G R A D E C I M I E N T O

Quiero expresa mi agradecimiento a todos mis profesores por igual, que contribuyeron en mi formación académica y profesional.

Quiero también agradecer al Ingeniero Mario Rodríguez M., quién me asesoró en la realización de la tesis; a mis padres que me brindaron su ayuda y a todas aquellas personas que de una ú otra forma han contribuido en la realización del presente trabajo.

I N D I C E

	Introducción	
I	CONSIDERACIONES GENERALES	
II	ESTUDIO DE CARGAS	
2.1.0	Descripción	5
2.1.1	Lavandería	7
2.1.2	Sub-estación y tablero general	9
2.1.3	Recepción	9
2.1.4	Administración	10
2.1.5	Restaurant	11
2.1.6	Cocina	11
2.1.7	Snack Bar	12
2.1.8	Habitaciones	13
2.1.9	Suite Star	14
2.1.10	Hall de ascensores y pasadizo	14
2.1.11	Cuarto de máquina	15
2.1.12	Sistema de alumbrado de emergencia	15
2.1.13	Cierre de circuitos	16
2.2.0	Consideraciones para el Cálculo de la Demanda Máxima	17
2.2.1	Carga instalada y Demanda Máxima del hotel	18
2.2.2	Carga instalada y Demanda Máxima del restaurant	28
2.2.3	Capacidad de las Sub-estación	32
2.2.4	Determinación de la capacidad del grupo electrógeno	33
III	CALCULOS JUSTIFICATORIOS	
3.1.0	Alimentadores	36

II

3.1.1	Alimentadores de distribución	36
3.1.2	Alimentadores de ascensores	37
3.2.0	Diseño del alumbrado interior	42
3.2.1	Método de los lúmenes	43
3.3.0	Tablero eléctrico	47
3.4.0	Diseño de sub-estación	47
3.4.1	Cable alimentador	48
3.4.2	Cabeza terminal	49
3.4.3	Seccionador	49
3.4.4	Interruptor de Potencia	50
3.4.5	Cálculo de las barras colectoras	51
3.4.5.1	Consideraciones para la selección	51
3.4.5.2	Distanciamiento	52
3.4.5.3	Cálculo de la corrientes de corto circuito	52
3.4.5.4	Consideraciones para el diseño de barras	55
3.4.6.	Ventilación para el local de la sub-estación	67
3.4.7	Control de las electrobombas de agua	77

IV MEMORIA DESCRIPTIVA

4.1.0	Consideraciones generales de la instalación	80
4.1.1	Generalidades	80
4.1.2	Definiciones	80!
4.1.3	Planos y especificaciones	81
4.1.4	Validez de los planos, especificaciones y metrados	81
4.1.5	Consulta	82
4.1.6	Cambios por el Contratista	82
4.1.7	Planos de trabajo	82
4.1.8	Materiales y mano de obra	83
4.1.9	Inspección	83
4.1.10	Garantías	84
4.1.11	Responsabilidad para el trabajo	84
4.1.12	Cambios debido al propietario	85
4.1.13	Interferencias con los trabajos de obras	85
4.1.14	Almacenes e instalaciones temporales	85
4.1.15	Responsabilidad por materiales	86
4.1.16	Retiro de equipos o materiales	86
4.1.17	Uso de la obra	86

III

4.1.18	Terminación por negligencia	87
4.1.19	Especificaciones de los materiales por su nombre comercial	87
4.1.20	Trabajos	88
4.2.0	Generalidades	90
4.2.1	Características generales	90
4.3.0	Sistema eléctrico	90
4.3.1.	Sistema primario	90
4.3.2	Sistema secundario	91
4.3.3	Servicio eléctrico de emergencia	92
4.3.4	Sistema de iluminación	93
4.3.5	Sistema telefónico	93
4.3.6	Sistema de música ambiental	93
4.3.7	Sistema de T.V.	94
4.3.8	Sistema de alarma de incendio	94
4.3.9	Sistema de relojes	94
4.3.10	Sistema de puesta a tierra	95
4.4.0	Alcances del trabajo	95
4.4.1	Trabajos excluidos	96
4.5.0	Planos	96
4.5.1	Símbolos	98
4.6.0	Pruebas	98
4.7.0	Código y reglamentos	99

VI ESPECIFICACIONES TECNICAS

5.1.0	Alimentadores	100
5.1.1	Tuberías	100
5.1.2	Conductores	101
5.1.3	Cajas de derivación y de paso	102
5.1.4	Buzones	102
5.2.0	Tableros eléctricos	103
5.2.1	Tablero general	103
5.2.2	Tablero de distribución eléctrica	105
5.3.0	Circuitos derivados	109
5.3.1	Tuberías	109
5.3.2	Conductores	110
5.3.3	Cajas	110

IV

5.3.4	Interruptores, tomacorrientes y placas	111
5.4.0	Sistema de puesta a tierra	115
5.4.1	Pozo de tierra	115
5.4.2	Conductor de tierra	115
5.5.0	Luminarias a utilizarse	116
5.6.0	Sistemas auxiliares	123
5.6.1	Sistema telefónico	123
5.6.2	Sistema de música ambiental	123
5.6.3	Sistema de relojes	124
5.6.4	Sistema de alarma contra incendio	124
5.6.5	Sistema de antena de T.V.	124
5.7.0	Red de media tensión	125
5.7.1	Cable	125
5.7.2	Cruzada	125
5.7.3	Zanjas	126
5.7.4	Caja terminal	126
5.7.5	Seccionadores unipolares	126
5.7.6	Interruptor de potencia	127
5.7.7	Aisladores	127
5.7.8	Bases portafusible y fusible	127
5.7.9	Celda de llegada	128
5.7.10	Transformador	128
5.7.11	Conexión a tierra	129
5.7.12	Equipo de maniobra	129
5.8.0	Especificaciones de los sistemas auxiliares	130
5.8.1	Sistema de alarma contra incendio	130
5.8.2	Sistema de relojes	131
5.8.3	Sistema telefónico	132
5.8.4	Música ambiental	134
VI	METRADOS Y PRESUPUESTO BASE	
	Instalaciones eléctricas	137
	Sub - estación	144
VII	ANALISIS DE PRECIO UNITARIO	
	Instalaciones eléctricas	145
	Sub - estación	179
	Fórmulas Polinómicas	182

OBSERVACIONES	184
CONCLUSIONES	186
BIBLIOGRAFIA	187
PLANOS	

INTRODUCCION

Tema de Tesis

El motivo que me llevó a escoger un tema de instalaciones eléctricas interiores, como tesis de grado fué el carácter didáctico que he dado a su presentación diferenciando claramente lo que es análisis del proyecto y el proyecto de instalaciones eléctricas en sí.

Además permitirá apreciar la información que se entrega al cliente Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas, Metrado y Presupuesto. Los cálculos, criterios y coordinaciones para elaborar el proyecto están desarrollados en los capítulos 1 y 2.

Objeto del Trabajo

- * Describir las pautas tomadas en el desarrollo del proyecto de instalaciones eléctricas.
- * Presentación de las diferentes informaciones que se entrega al cliente.
- * Las observaciones particulares para esta Obra, que pueden generalizarse o servir de pautas para otros proyectos de instalaciones eléctricas similares están contenidos en el acápite de "conclusiones".

Descripción del Edificio

El Edificio Comercial, está ubicado en el Jirón Camaná, distrito El Cercado, Provincia de Lima y es de propiedad de Inmobiliaria MANPISA.

El Edificio Comercial, es un Hotel de categoría de tres estrellas y Restaurant.

El Proyecto arquitectónico comprende dos áreas básicas, el Hotel en sí y Restaurant.

El Hotel comprende de 1 sótano, 9 pisos y azotea; los principales ambientes son Recepción, Administración, dormitorios dobles, lavandería, subestación.

El Restaurant comprende de los siguientes ambientes cocina, snack bar, y "restaurant".

Cabe mencionar que el propietario puede o no administrar el restaurant, por tal motivo se consideró como si fuesen dos usuarios.

EL suministro de energía eléctrica lo hará ELECTROLIMA a la tensión de 10 KV. 60 c/s, sistema trifásico, por tal motivo el Edificio tendrá una subestación propia en el sótano.

El Proyecto de instalaciones eléctricas comprenderá los sistemas de alumbrado, tomacorrientes de uso general, tomacorrientes especiales, alimentación para sistema de emergencia, sistema de tuberías para teléfono, sistema de tuberías para música ambiental en restaurant, sistema de tuberías para alarma contra incendio, sistema de tuberías para antena de T.V. y diseño de la subestación, sólo se dejará alimentador en azotea para futuro aire acondicionado.

I. CONSIDERACIONES GENERALES

Un Proyecto Eléctrico debe ser tal que garantice un servicio adecuado y eficiente, economicamente justificable, además debe garantizar la instalación que se haga, ofresca un grado de seguridad en las protecciones y la rigurosidad en las especificaciones técnicas de materiales a usarse y normas de instalación que deben seguirse.

Un Proyecto debe ser coordinado con otros profesionales, tales como con el Arquitecto, Sanitario, Estructural, Mecánico.

Deberá conocerse la categoría del local donde se realizará el Proyecto, las condiciones de economía a que debe ceñirse el Proyecto, la calidad de los equipos a utilizar.

Se deberá seleccionar los sistemas a utilizarse tales como

Alumbrado

Tomacorrientes de uso general

Tomacorrientes especiales y para equipos (salidas especiales)

Sistema de emergencia

Sistema de teléfonos

Sistema de Telemúsica

Sistema de alarma contra incendio.

Luego deberá obtenerse los datos que permiten definir las cargas de los diferentes sistemas a servir. Las informaciones son las siguientes :

a.- Niveles de iluminación

b.- Necesidades de tomacorrientes de uso general

c.- Requisitos de cargas especiales o cargas fijas tales como, ascensor, aire acondicionado, sistema de agua y desague, cocina, lavandería, calentador de agua etc.

Es necesario recabar de los demás proyectistas informaciones lo más completa posible o coordinar sobre la edificación en general, de manera que la instalación que se muestra en los planos no cree problemas durante la ejecución de la obra.

Las informaciones que deben obtenerse de los demás proyectistas son las siguientes, de :

Arquitectura

- Aspectos de decoración, uso de lámparas de diversos tipos.
- Lista y ubicación de equipos de cocina, bar, lavandería, etc.

Sanitario

- Calentadores de agua, número y ubicación.
- Electrobombas, número, ubicación, capacidad y régimen de trabajo.
- Sistema de control de abastecimiento de agua, saber si va a ser entre cisterna y tanque elevado ó cisterna y equipo hidroneumático.
- Ubicación de las diversas tuberías para no entorpecer ni dañar las instalaciones eléctricas.

Mecánico

- Aire acondicionado, capacidad, tipo y ubicación de los equipos.
- Ascensores, unidades, ubicación y potencia.
- Montacargas, unidades, ubicación y potencia.
- Grupo de emergencia.

Ubicación y recorrido del sistema de ductos de aire acondicionado.

En el estudio de cargas se deberá conocer las necesidades eléctricas actuales y futuras.

El documento final de un proyecto de instalaciones eléctricas está constituido por :

- a.- Memoria Descriptiva ; en el cual se describirá las características de la edificación, del sistema eléctrico, de los sistemas auxiliares, trabajos comprendidos, relación de planos y hacer mención de los códigos y reglamentos.
- b.- Especificaciones Técnicas se detallará características y normas de fabricación que deben corresponder a los materiales a usar y especificaciones de montaje, donde se indiquen los procedimientos a seguir en la instalación de algunas etapas importantes de la Obra.
- c.- Hojas de cálculo.
- d.- Láminas del proyecto, la presentación de planos es la expresión del proyecto y ellos deben presentar claramente las obras que se van a realizar con todos los detalles.

En los planos deberán ser marcados con un código (leyenda) coordinado todo los elementos representados a fin de garantizar una fácil identificación en la construcción y servir de guía para marcar tales elementos en la obra.

Los circuitos deben ser marcados con números para ser fácilmente identificados.

Las salidas controladas también deberán ser marcadas con número y/o letras de manera que permitan identificarse con los puntos de control.

Se deberá hacer diagrama vertical o montantes, detalles a una escala apropiada.

Se hará un esquema unifilar de los tableros.

e.-Metrado y presupuesto base.

Nos permite tener una idea de lo que va costar la parte eléctrica en la edificación.

f.- Análisis de precios unitarios.

.....

II. ESTUDIO DE CARGAS

2.1.0.- Descripción

El Edificio Comercial MANPISA es propiedad de la Inmobiliaria MANPISA, se construirá en el Jr. Camaná Nos. 552, 565 y 569 del Distrito de El Cercado, Provincia y Departamento de Lima, cuyo uso será destinado para el servicio de Hotel y Restaurant; el propietario puede o no administrar el restaurant, entonces tendremos que considerar el caso mas desfavorable como si fuesen dos usuarios.

El Hotel tendrá categoría de 3 estrellas. El Edificio Comercial será construída en un terreno cuya área es de 557 m²., el Hotel tiene un área construída de 3,584 m²., y el restaurant una área construída de 612 m².

El Edificio Comercial Constará de un sótano, nueve pisos y azotea, cuyas características arquitectónicas se describen a continuación

El nivel sótano Consta de los siguientes ambientes, cuarto de bombas, lavandería, subestación, grupo electrógeno y tablero general.

El primer nivel .- Los ambientes que pertenecen al hotel son recepción, administración, hall de ascensores, depósito y servicios higiénicos.

Los ambientes del restaurant son cocina, despensa, restaurant, snack bar y servicios higiénicos.

El segundo nivel .- Los ambientes que pertenecen al restaurant son mezanine del restaurant y servicios higiénicos.

Los ambientes del hotel son bar, salón, hall de ascensores y servicios higiénicos.

- El nivel típico (del 3º al 8º nivel) .- Estos niveles pertenecen al hotel, un nivel típico consta de los siguientes ambientes 10 dormitorios dobles, cada dormitorio tiene su propio baño, 1 suite estar que tiene una sala estar, el dormitorio y baño.

Además se tiene el ambiente de pasadizo que comunica a todos los dormitorios, hall de ascensores y un oficio de piso.

- EL noveno nivel .- En este nivel se tiene los ambientes de desayunador, terraza, hall de ascensores, servicios higiénicos y el departamento para el administrador.
- El nivel azotea .- Aquí tenemos el cuarto donde se ubicará el amplificador de señales de la antena colectora y el cuarto de máquinas del ascensor.

Con el propietario se coordinó que el Edificio contará con los siguientes sistemas :

- * Alumbrado, donde se indicará las salidas para los centros de luz, luminarias recomendables y alumbrado de emergencia.
- * Tomacorrientes, de uso general y de acuerdo a los requerimientos en los dormitorios.
- * Salidas de fuerza, tales como para equipamiento de cocina y lavandería.
- * Comunicaciones, sistema de tuberías y salidas para la instalación futura de teléfono.
- * Sistema de salidas y tuberías para la instalación futura de relojes.
- * Sistema de salidas y tuberías para la futura instalación de telemúsica.
- * Sistema de salidas y tuberías para alarma contra incendio.
- * Sistema de aire acondicionado, sólo consistirá en dejar salidas

para el control en los dormitorios y el alimentador en azotea.

- * Sistema de tubería y salidas para la futura instalación de antena colectiva.

Ahora pasaremos a describir los diferentes ambientes con los sistemas que en ellas se ubicará

2.1.1.- Lavandería

Ambiente destinado para el lavado y planchado, en el cual se instalará 2 lavadoras, 1 secadora y un planchador.

En este ambiente se necesita una buena iluminación debido a la tarea que se va realizar (lavado y planchado) el valor recomendado para este ambiente es de 500 Lux.

Deberíamos escoger el sistema de iluminación directa, porque para un mismo nivel de iluminación permite la utilización de menos lámparas y por lo tanto menor consumo de energía, pero debido que en la lavandería se va usar detergentes, durante el lavado y planchado se va a formar vapores; entonces tendremos que usar luminarias herméticas; o sea las lámparas tendrán una protección de plástico sujetado al chasis de la luminaria mediante seis sujetadores.

Después de haber realizado el cálculo para encontrar el número de lámparas que se usarán en el ambiente para obtener el nivel de iluminación recomendado (en el capítulo justificatorio se ha realizado los cálculos para los diferentes ambientes); se pasa a decidir con cuantas lámparas por luminarias se va usar, digamos 1, 2, 3 ó 4 en el presente caso utilizaremos 3 lámparas por luminaria, porque la separación entre luminarias permite obtener una buena

regularidad; para estas luminarias la separación máxima recomendable es 1.2 veces la altura de montaje.

Si se hubiese utilizado 2 lámparas por luminaria se incrementa el número de salidas de centros de luz, la separación entre luminarias se cumplirá con mucha mayor razón, pero tenemos el inconveniente de incrementar el costo de la iluminación; se incrementa el costo en la partida de salidas de centros de luz y en la partida de luminarias; porque 3 luminarias de 2 lámparas cada una tiene un precio mayor que el de 2 luminarias de 3 lámparas cada una. Como el ambiente es un rectángulo la distribución se hace de tal manera que la separación entre luminarias sea el doble de la separación de la luminaria a la pared, tanto en lo transversal como en lo longitudinal.

La ubicación de los interruptores de control de luz por lo general es junto a las puertas, en caso de no ser posible esta ubicación, tratar de ubicar los interruptores de control de luz lo mas cerca posible a la puerta pero no detrás de ella. Los criterios para la distribución de luminarias y ubicación de interruptores de control de luz es válido para todos los ambientes, salvo los indicados en forma específica más adelante.

Las salidas para las lavadoras, el planchador y la secadora se ubicó de acuerdo a la posición que tendrán en el ambiente. esta posición fué indicada por el Arquitecto en los planos de arquitectura. Además de las salidas especiales tenemos tomacorrientes de uso general y salida para teléfono que permitirá comunicarse con recepción u otros ambientes del hotel.

2.1.2.- Sub Estación y tablero General (Autosoportado).

En estos ambientes utilizaremos el artefacto sin pantalla difusora, el tipo de iluminación será del tipo semidirecto, como las celdas de alta tensión tienen una profundidad de aproximadamente (1.5 m.) entonces para la distribución de las luminarias tendremos que considerar como si el ambiente estuviese compuesto por la pared opuesta y el borde delantero de las celdas, porque en estos ambientes se necesita la iluminación en la parte frontal del tablero o de la subestación, más no en la parte superior de las celdas.

Además se a previsto un tomacorriente para iluminar cuando se realice el servicio de mantenimiento.

2.1.3.- Recepción

Este ambiente es para atención del público del hotel, utilizaremos las luminarias cuadradas con difusor de plástico.

El empleo de luminarias con difusores disminuye el rendimiento de éstos, lo que hay que tener en cuenta en el proyecto de alumbrado. Por lo tanto si empleáramos luminarias con difusores, para obtener el mismo nivel de iluminación tendremos que aumentar el número de lámparas, este inconveniente queda compensado por la mejor calidad de la luz obtenida, de lo que resulta un aumento del confort en aquellos lugares como éste ambiente donde se precisa una atención continuada.

Con el Arquitecto se coordinó que habrá dos salidas para teléfono público accionado por fichas RIN, dejaremos su respectiva salida en caja cuadrada de 4" a 1.20 m sobre el nivel de piso terminado

(S.N.P.T.)

La consola de teléfono estará ubicado en el mostrador de recepción entonces dejaremos una salida en piso ésta salida se conectará mediante tubería con la central telefónica.

Como en este ambiente va a estar presente en forma continua una persona, es por eso que se eligió para la ubicación de la central de alarma contra incendio uno para cada nivel del hotel y en el restaurant, las salidas para gong también se dejará en cada nivel.

Los detectores automáticos de temperatura y/o humo serán ubicados en ambientes que por lo general no hay personal permanente tales como lavandería, subestación, grupo electrógeno y tablero general, el principio de funcionamiento explicaremos en la especificación del sistema de alarma contra incendio.

Para la central de alarma contra incendio se necesita una salida para tomacorriente con toma de tierra y su protección se hará con un interruptor bipolar con fusibles incorporados.

El alumbrado del servicio higiénico se controlará mediante un interruptor con luz piloto.

2.1.4.- Administración

Ambiente destinado para contar dinero, escritura, lectura, etc. utilizaremos las luminarias rectangulares con difusores de plástico, el nivel de iluminación recomendado para este ambiente es de 400 Lux, también dejaremos salidas para tomacorriente y teléfono viendo la posible ubicación del escritorio del Administrador.

2.1.5.- Restaurant

Ambiente destinado para atención del público, según las recomendaciones debe tener un nivel de iluminación de 200 Lux, utilizaremos las luminarias con difusor de plástico.

En el primer nivel, en el mostrador de atención junto a la caja estará el control del alumbrado de restaurant y también el interruptor con luz piloto que controlará el alumbrado de los servicios higiénicos. Aquí también ubicaremos la central de telemúsica que permitirá también emitir eventuales llamadas ú órdenes, la separación entre parlantes es recomendable que esté comprendido de 5 a 8 m., los controles de volúmen de los parlantes no deberá estar al alcance del público, sinó del personal que atenderá el restaurant, en este caso la persona que está en la caja será el encargado de controlar el volúmen.

En el segundo nivel el alumbrado se controlará mediante un banco de interruptores bipolares, que se encontrará ubicado al costado del tablero de distribución.

Las salidas para tomacorrientes se deja espaciados de 5 a 6 m. porque sólo se utilizará para limpieza.

2.1.6.- Cocina

Ambiente destinado para preparación de comidas, lavado de ollas, etc.,

El valor de iluminación recomendado para este ambiente es de 350 Lux, utilizaremos las luminarias herméticas con chasis metálico; luego hacer la distribución de los centros de luz de tal manera

que estos queden equidistantes porque éste ambiente es un rectángulo.

Según la información obtenida del Arquitecto la preparación de alimentos se hará con cocinas a gas solamente habrá una cocina eléctrica, la posición de los artefactos de cocina, tales como moladora de carne, freidora de papas, refrigeradora etc. se mostraba en el plano de arquitectura, tendremos que dejar una salida para tomacorriente con toma de tierra de acuerdo a la ubicación de los artefactos de cocina, ya sea en pared o piso.

En cocina también tendremos que prever salida para el extractor de humo en el techo de acuerdo a la posición de la campana extractora.

Además dejaremos salidas en techo para futura ventilación y extracción en cocina; dejaremos además salidas para tomacorrientes de uso general.

2.1.7.- Snack Bar

Ambiente destinado para atención del público, según las recomendaciones debe tener un nivel de iluminación de 200 Lux, utilizaremos las luminarias con difusores.

El control de luz se hará mediante un banco de interruptores bipolares del tipo palanca con fusibles; este banco de interruptores estará ubicado cerca de la persona que estará encargada de la caja, el control de luz del baño se hará mediante un interruptor con luz piloto ubicado cerca de la caja.

Además dejaremos una salida para aviso luminoso en la loza de techo, con frente a la calle, su control se hará por medio de

un interruptor bipolar con fusible que estará ubicado al costado del banco de interruptores.

En el plano de arquitectura se mostraba la disposición del equipamiento en snack bar tales como enfríadora de botellas, licuadora, batidora etc., que deberán encontrarse en el ambiente, entonces dejaremos sus respectivas salidas con toma de tierra, en el lugar que expresamente se ha dejado para estos y que están indicados en el plano de equipamiento que entregó el Arquitecto.

Dejaremos salida para teléfono en el área donde se encontrará la caja y las salidas para tomacorrientes de uso general se dejará espaciados cada 5 a 6 m. porque sólo se utilizará para limpieza.

2.1.8.- Habitaciones

En el ingreso a la habitación ubicaremos una salida para una centro de luz, que servirá para alumbrar tanto al ingreso como al closed, en el centro del ambiente del dormitorio, se ubicará una salida para el centro de luz, con el decorador se coordinó que se usarán artefactos tipo globo con lámpara incandescente tanto en el ingreso como en el dormitorio.

El baño se iluminará con una lámpara fluorescente circular, ubicado en el centro de dicho ambiente, además en la parte superior del lavatorio (encima del espejo) se ubicará una lámpara fluorescente con difusor de plástico (adosado a la pared) a una altura de 1.80 m. S.N.P.T., se ubicará un tomacorriente alto a 1.20 m. S.N.P.T., al costado del lavatorio, de tal manera que el tomacorriente quede al lado derecho de una persona que se pare frente y mirando al lavatorio.

Los tomacorrientes en el dormitorio se ubicó de acuerdo a la posición de las camas, de tal manera que el tomacorriente quede detrás de la mesa de noche a una altura de 0.30 m. S.N.P.T. para una posible lámpara, al costado del tomacorriente se dejará una salida para teléfono.

Además como se tienen una mesa en el dormitorio se dejará una salida para un tomacorriente y salida para antena de televisión.

El Ingeniero Sanitario fijó la ubicación del calentador eléctrico, quedará en la parte superior del inodoro, el calentador será de posición horizontal, se dejará una salida a una altura de 2.30 m. S.N.P.T. el interruptor bipolar con fusible incorporado se encontrará al costado del interruptor de control de luz del baño.

2.1.9.- Suite Star

Las Suite Star tiene una sala, la que se iluminará con una lámpara tipo araña, el control de luz del dormitorio se hará de dos lugares, desde el ingreso al dormitorio y desde el costado derecho de la cama, se controlará con interruptores de conmutación.

Para la ubicación de teléfono, tomacorrientes y salida para el calentador eléctrico se siguió el mismo criterio que se tuvo para las habitaciones.

2.1.10 Hall de ascensores y pasadizo

Según las recomendaciones, el nivel de iluminación de Hall y pasadizo de hoteles es de 200 Lux. iluminaremos con luminarias con difusores de plástico, en la distribución de la luminarias ten-

dremos que tener en cuenta que deben quedar las luminarias alineadas.

Las salidas para tomacorrientes dejaremos espaciados de 5 a 6 m. porque estos tomacorrientes se utilizarán sólo para limpieza.

2.1.11.- Cuarto de Máquinas

En el cuarto de máquinas de ascensores iluminaremos con luminarias sin difusores con lámpara fluorescente, dejaremos una salida para tomacorriente que servirá para iluminar durante el servicio de mantenimiento, además se dejará salida para interruptores blindados que irán expuestos, por lo general cuando hay 2 ó más interruptores blindados se dejan juntos al ingreso del cuarto de máquinas, además se deja una salida junto a la posición del motor del ascensor, sólo emergerá tubo.

2.1.12.- Sistema de Alumbrado de Emergencia

Se coordinó que para éste Edificio habrá un grupo electrógeno.

Normalmente una unidad de emergencia no reemplaza a la totalidad de la demanda máxima del Edificio ya que hay cargas que por sus características pueden quedar sin energía durante el periodo que dure la interrupción del suministro principal.

Entonces consideraremos como cargas de emergencia a aquellas que al interrumpirse la energía suministrada por el Concesionario, pongan en peligro vidas humanas o afecten sistemas de seguridad; entonces en :

- Lavandería Escogeremos el centro de luz que está lo más cerca

de la puerta, para que puedan salir las personas que trabajan en ella.

- Snack bar y restaurant .- Escogeremos los centros que están alumbrando la caja y otros centros de tal manera que los clientes de dichos establecimientos puedan salir de ellas.
- Recepción .- Escogeremos el centro de luz que está alumbrando al mostrador de atención y otros de tal manera que puedan salir o entrar al hotel.
- Pasadizo y Hall .- Escogeremos los centros que están cerca de las escaleras de tal manera que una persona que sale de una habitación pueda orientarse con esos centros de luz en que lado está la escalera, en las escaleras sólo se escogerá el centro de luz que se encuentra al finalizar la escalera en cada piso, más no el que está ubicado en el descanso.

A pedido del propietario, uno de los ascensores se conectará al sistema de emergencia, además se conectará las electrobombas de agua, desagüe.

2.1.13.- Cierre de Circuitos

Una vez hecha la distribución de los centros de luz y haber escogido los que van a ser conectados al sistema de alumbrado de emergencia y ubicado los interruptores de control de luz, pasaremos a realizar el cierre de los circuitos teniendo en cuenta lo siguiente

Considerando el criterio que da el Código Eléctrico para casas habitaciones un circuito puede tener como máximo 16 salidas o por cada 100 m².

Tratar de hacer en forma radial es decir siempre saliendo del

tablero de distribución.

Para la unión de un tablero de distribución con un centro de luz o entre centros no debe exceder 15 m. o 3 curvas de 90° si excediese se tendrá que utilizar una caja de paso con tapa ciega, ubicado en el techo o pared tratando que ésta no sea tan fácil de ver, ubicadas al costado de vigas.

Todo lo antes mencionado se indica en los planos, luego pasaremos a determinar las cargas instaladas y la demanda máxima para cada tablero y del Edificio.

2.2.0.- Consideraciones para el Cálculo de la Demanda Máxima

Como el Restaurant puede ser administrado por el propietario o nó; entonces consideraremos dos usuarios (Hotel y Restaurant) a cada uno de ellos se les dará un suministro eléctrico independiente; por lo tanto se evaluará sus respectivas demandas máximas.

La demanda máxima será la suma de las demandas máximas debido a las cargas por alumbrado y tomacorrientes y a las cargas fijas.

La máxima demanda debido a las cargas por alumbrado y tomacorrientes se obtendrá por medio de dos criterios.

a).- Por las cargas unitarias (W/m^2) y factores de demanda de tabla 2c - x - 2 del Código Eléctrico del Perú.

b).- Por estimación directa, para el cálculo de la demanda máxima tendremos que hallar la carga instalada, número de artefactos y tomacorrientes por la potencia de consumo de cada uno de ellos, a ésta carga instalada tenemos que aplicar un factor de demanda, este factor de demanda para alumbrado varía de 0.8 a 1.0 y para tomacorriente es 0.5

El mayor de las máximas demandas evaluadas según los dos criterios se tomará como demanda máxima.

2.2.1.- Carga Instalada y Demanda Máxima del Hotel.

- Cargas por alumbrado y tomacorrientes.

a).- De acuerdo al Código Eléctrico del Perú (C.E.P.)

En la tabla 2C - X - 2 del C.E.P., para hoteles se tiene que :

La carga unitaria por metro cuadrado es de 20 W., y el factor de demanda que se aplica es :

Para los primeros	20,000 W.	50%
Siguientes	80,000 W.	40%
Sobre	100,000 W.	30%

En el cuadro de área entregados en el plano de arquitectura se tiene que el área correspondiente al hotel es de : 3584 m².

Entonces, la carga instalada será :

$$3584 \text{ m}^2 \times 20 \text{ W/m}^2 = 71,660 \text{ W.}$$

Aplicando los factores de demanda.

20,000 W x 50%	=	10,000 W
51,660 W x 40%	=	20,664 W
Demanda Máxima	=	30,664 W

b).- De acuerdo a la estimación directa.

b.1.- Cargas para alumbrado y tomacorriente

En la iluminación se ha utilizado lámparas incandescentes

tes y fluorescentes. Para las lámparas fluorescentes se tendrá que considerar el consumo debido a la reactancia, así para el cálculo de la carga instalada consideraremos para lámparas fluorescentes.

Lámpara Fluorescente de :	* Incluido el consumo de la reactancia. (W)
20 W	28
22 W	30
32 W	42
40 W	50

* Datos obtenidos de la Colección CEAC.

Para los tomacorrientes consideraremos 150 W.

En los cuadros del N° 1 al N° 10; mostramos las diferentes luminarias, tomacorrientes y cargas fijas que se encuentran en cada tablero.

Valores Típicos para los factores de demanda para alumbrado y tomacorriente son 0.8 y 0.5 respectivamente. Factor de demanda 0.5 para tomacorrientes es debido a que todo los tomacorrientes de una habitación o de servicios generales (pasadizos, Hall) no se usan al mismo tiempo.

De los cuadros del N° 1 al N° 10 y de acuerdo a las consideraciones anteriores tenemos para el TASS.

CUADRO N° 1 (TA-S)

CIRCUITO	① 1 x 40w.	① 3 x 40w.	TOMAC. 
C-1	4		
C-2		6	
C-3			5
C-4	1		8
TOTAL	5	6	13

CUADRO N° 2 (TA-13)

CIRCUITO	① 1 x 32w.	① 2 x 20w.	① 6 x 20w.	① 2 x 40w.	② 1 x 50w.	AVISO LUMI- NOSO. 	TOMAC. 	RELOJ 
C-1			2	2	1			
C-2	2			4				
C-3		10						
C-4			4					
C-5						2		
C-6				48				
C-7							12	
C-8	12							
C-9								1
TOTAL	14	10	6	54	1	2	12	1

CUADRO N° 3 (TA-22)

CIRCUITO	① 2 x 40w.	② 50w.	TOMAC. 
C-1	5	1	
C-2	6		
C-3			8
C-4			9
TOTAL	11	1	17

NOTA

- ① *Lampara Fluorescente*
- ② *Lampara Incandescente*

CUADRO N° 4 (TA-31 TÍPICO)

	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15	C-16	C-17	C-18	TOTAL
1 x 20w. ①	3	4	3	1															11
1 x 32w. ①	3	4	3	2															12
50w. ②	3	4	3	2															12
100w. ②	3	4	3	3															13
3 x 75w. ②				1															1
A.A.					1	3	4	3	2										13
TOMAC.										11	12	16	12	6					57
															1	3	4	3	11

CUADRO N° 5 (TA-91)

CIRCUITO	① 1 x 20w.	① 1 x 32w.	① 1 x 40w.	① 2 x 40w.	② 50w.	TOMAC.	TELEVISION
C-1				10			
C-2	2	3	8				
C-3		1	2		5	1	
C-4						5	
C-5						13	
C-6							1
TOTAL	2	4	10	10	5	19	1

CUADRO N° 6 (TA-92)

(DPTO. DE ADMINISTRADOR)

CIRCUITO	DESCRIPCION
C-1	ALUMBRADO
C-2	ALUMBRADO
C-3	COCINA ELECTRICA (1)
C-4	TOMACORRIENTE
C-5	CALENTADOR ELECTRICO (1)

NOTA

- ① Lámpara Fluorescente
- ② Lámpara Incandescente

CUADRO N° 7 (TF-SI)

CIRCUITO	DESCRIPCION
F-1	SECADORA (1 Ø)
F-2	PLANCHADOR (3 Ø)
F-3	LAVADORA (3 Ø)
F-4	LAVADORA (3 Ø)

CUADRO N° 8 (TE-S)

CIRCUITO	1 x 40w ⁽¹⁾	2 x 40w ⁽¹⁾	3 x 40w ⁽¹⁾
E-1	3		
E-2	2	7	2
TOTAL	5	7	2

CUADRO N° 9 (T.B)

CIRCUITO	DESCRIPCION
B-1	ELECTROBOMBA DE DESAGUE 1.5HP.
B-2	ELECTROBOMBA DE AGUA 5 HP.
B-3	ELECTROBOMBA DE AGUA 5 HP.

NOTA

- ① Lampara Fluorescente
- ② Lampara Incandescente

CUADRO N° 10 (TE-12)

CIRCUITO	① 1 x 32w.	① 2 x 40w.	① 6 x 20w.	C.A.C.I	C.T.	1 x 20w.
E-1	1	2	3			
E-2						10
E-3	8	1				
E-4					1	
E-5				1		
E-6	5	28				
TOTAL	14	31	3	1	1	10

Carga Instalada

Alumbrado	:	$5 \times 50 + 6 \times 150 = 1150$
Tomacorriente	:	$13 \times 150 = 1950$
Carga Instalada de TA-S	:	$= 3100$
Demanda Máxima		
ALumbrado	:	$1150 \times 0.8 = 920$
Tomacorriente	:	$1950 \times 0.5 = 975$
Demanda Máxima Total	:	1895 W.

En forma similar para los demás tableros y se obtiene el siguiente cuadro :

Tablero	Carga Instalada (W)	Demanda Máxima (W)
TA-S	3100	1895
TA-13	9570	7100
TA-22	3700	2195
* 6(TA-31)	6 x 11,490	6 x 6625
TA-91	4825	3000
TE-S	1250	1000
TE-12	4400	3520
Total	95,785	58,460

* Tablero Típico

Entonces la carga instalada debido a alumbrado y tomacorriente del hotel será : 95,785 W. y la demanda máxima : 58,460 W.

b.2.- Cargas Fijas

En los cuadros del N° 1 al N° 10 se muestran las

cargas fijas en cada tablero.

Así tenemos en el :

Tablero TA - 13

Descripción	Carga Instalada	F.d.(%)	Demanda Máxima (W)
(2) Aviso luminoso	2 x 500	100	1000
Reloj Patrón	500	100	500
Total	1500		1500

Tablero TA - 31 (Típico)

Cargas fijas en tablero típico, tenemos en forma global del 3º al 8º, 66 salidas para calentador de agua, como no se cuenta con una tabla de factores de demanda para calentadores podemos utilizar la tabla 2C - X - 3 del C.E.P. de la columna "B" (menos de 3.5 KW. de capacidad); para 66 dá un f.d. igual á 30%

Descripción	Carga Instalada	f.d.(%)	Demanda Máxima (W)
Calentador de agua (6 x 11)	6x11x1200	0.3	23,760
Salida de A.A.	6x13x300	0.3	7,020
Total	102,600		30,780

Por lo tanto la carga instalada y demanda máxima a cada tablero le corresponde :

Carga instalada : 102,600 \div 6 = 17,100
Demanda Máxima : 30,780 \div 6 = 5,130

Tablero TA - 91

Sistema de T.V.

Carga instalada : 500 W.
Demanda máxima : 500 W.

Tablero TA - 92

Descripción	Carga Instalada (W)	f.d. %	Demanda Máxima (W)
Cocina Eléctrica	8,000	80	6,400
Calentador	1,200	80	960
Total	9,200		7,360

Tablero TE - 12

Descripción	Carga Instalada (W)	f.d. %	Demanda Máxima (W)
Central Telefónica	500	100	500

Descripción	Carga Instalada (W)	f.d. %	Demanda Máxima (W)
Central Alarma C.I.	500	100	500
Total	1000		1000

Tableros TF - SI (Lavandería)

Descripción	Carga Instalada (W)	f.d. %	Demanda Máxima (W)
(*) (2) lavadoras	9,400	100	9,400
(1) Planchador	5,000	100	5,000
(1) Secadora	1,000	100	1,000
Total	15,400		15,400

(*) hp = 5 $\eta = 80\%$ $W = (746 \times 5 / 0.8) \times 2 = 9325$

Tablero de Bomba (Emergencia)

Descripción	Carga Instalada (W)	f.d. %	Demanda Máxima (W)
(*) Bomba de agua (2)	9,400		4,700
(**) Bomba de desague	1,400		1,400
Total	10,800		6,100

(*) hp = 5 $\eta = 0.8$ W = 9,400 y DM = 4,700 debido
a que las bombas trabajarán en forma alternada.

(**) hp = 1.5 $\eta = 0.8$ W = 1,400

En el tablero general tenemos :

- (2) ascensores de 12 Hp c/u. $\eta = 0.8$

carga instalada = 22,400

Demanda Máxima = 22,400

- Aire acondicionado

Carga instalada = 30,000 W (futuro)

Demanda máxima; en el futuro se pedirá a Electrolima,
una ampliación del derecho de la demanda máxima.

Cuadro Resumen : Cargas fijas

Tablero	Carga Instalada (W)	demanda máxima (W)
TA-13	1,500	1,500
Tipico (6)	6 x 17,100	6 x 5,130
TA-91	500	500
TA-92	9,200	7,360
TE-12	1,000	1,000
TF-S1	15,400	15,400
TB	10,800	6,100
(2) Ascensores	22,400	22,400
Aire Acondicionado	30,000	futuro
Total	193,400	85,040

Aplicando un factor de simultaneidad de 65% entre las
cargas fijas; la demanda máxima = 0.65 x 85,040

demanda máxima = 55,276

Las cargas fijas :

$$\text{Carga instalada} = 193,400$$

$$\text{Demanda máxima} = 55,276$$

Carga total del Hotel :

La suma de las cargas por alumbrado, tomacorrientes y cargas fijas, nos dará la carga total del Hotel; considerando 100% como factor de simultaneidad entre cargas fijas y de alumbrado y tomacorriente.

$$\text{Carga instalada} = 95,785 + 193,400 = 289,185$$

$$\text{Demanda Máxima} = 58,460 + 55,276 = 113,736$$

2.2.2.- Carga Instalada y demanda máxima del Restaurant.

a).- De acuerdo al C.E.P.

$$701 \text{ m}^2 \times 20 \text{ W/m}^2 = 14,020 \text{ W.}$$

Del C.E.P. se tiene que el F.D. = 100%

$$\text{Demanda máxima} = 14,020 \text{ W.}$$

b).- De acuerdo a la estimación directa en los cuadros Nº 1 al 4 se muestran las cargas de los diferentes tableros; en forma similar y teniendo en cuenta las consideraciones dadas para el Hotel, tenemos :

Tablero TA -11

Carga Instalada :

$$\begin{aligned} - \text{ Alumbrado} &: 1 \times 28 + 3 \times 42 + 1 \times 50 + 2 \times 60 \\ &+ 9 \times 100 \\ &= 1216 \text{ W.} \end{aligned}$$

$$- \text{ Tomacorrientes} : 8 \times 150 = 1200$$

$$- \text{ Carga especial} : 2 \times 500 = 1000$$

$$- \text{ Carga total instalada} = 3,416$$

Los factores de demanda; para alumbrado 100% porque

CUADRO N° 1 (TA-11)

CIRCUITO	① 1 x 20w.	① 1 x 32w.	① 1 x 40w.	① 2 x 20w.	① 2 x 40w.	TOMAC. 	AVISO LUMI- NOSO 
C-1				2	5		
C-2					4		
C-3	1	3	1				
C-4							2
C-5						8	
TOTAL	1	3	1	2	9	8	2

CUADRO N° 2 (TA-12)

CIRCUITO	① 1 x 32w.	① 2 x 40w.	① 3 x 40w.	② 50w.	TOMAC. 	③ C.M.
C-1	2	2		2		
C-2		5				
C-3		4	2			
C-4			4			
C-5					9	
C-6						1
TOTAL	2	11	6	2	9	1

CUADRO N° 3 (TA-21)

CIRCUITO	① 1 x 20w.	① 1 x 32w.	① 1 x 40w.	① 2 x 20w.	① 2 x 40w.	TOMAC. 
C-1	1	3	1		1	
C-2				2	22	
C-3						8
C-4						8
TOTAL	1	3	1	2	23	16

CUADRO N° 4 (TE-11)

CIRCUITO	LAMPARAS FLUORESCENTE 2 x 40 w.
E-1	8
E-2	4
E-3	9
TOTAL	21

NOTA

- ① Lámpara Fluorescente
- ② Lámpara Incandescente
- ③ Control de música

todas las luminarias se usarán en forma simultanea y tomacorriente 50%.

Demanda Máxima :

- Alumbrado : $1216 \times 1.00 = 1216$
- Tomacorriente : $1200 \times 0.5 = 600$
- Carga especial : $1000 \times 1.00 = 1000$
- Demanda máxima total = 2816

De igual manera para los demás tableros y se obtiene el siguiente cuadro :

Tablero	Carga Instalada (W)	Demanda Máxima (W)
TA-11	3416	2816
TA-12	4034	3359
TE-11	2100	2100
TA-21	5016	3816
Total	14,566	12,091

Vemos que la demanda máxima calculada según el Código Eléctrico del Perú es mayor y por lo tanto tomaremos este valor como demanda máxima.

Cargas fijas

El Arquitecto entregó el equipamiento de cocina y Snack Bar y sus respectivas ubicaciones.

Así tenemos en el tablero TF-1 (Snack Bar) licuadora, Dispenser de hielo, enfriadora de botellas, vitrinas de exhibición etc, lo que hacen un total de 13,100W.

Tablero TF - 2 (Cocina)

Equipos varios :

Moledora de carne, refrigeradora de 2 cuerpos, horno, etc.

Lo que hacen un total de 19,100 vatios; pero además tenemos cocina eléctrica y extractores, entonces se tiene el siguiente cuadro :

DESCRIPCION	C.I.	D.M.
Cocina Eléctrica	8,000	12,700
Extractores	12,700	12,700
Equipos varios	19,100	19,100
Total	39,800	38,200

Por lo tanto en restaurant debido a las cargas fijas tenemos.

TABLERO	C.I.	D.M.
TF - 1	13,100	13,100
TF - 2	39,800	38,200
Total	52,900	51,300

Considerando un factor de simultaneidad de 65% entre las cargas fijas; tendremos que, la demanda máxima es igual a $51,300 \times 65\% = 33,345 \text{ W}$.

Carga total del Restaurant; carga por alumbrado y tomacorriente + carga fija :

$$\text{Carga instalada} = 14,020 + 52,900 = 66,920$$

$$\text{Demanda Máxima} = 14,020 + 33,345 = 47,365$$

2.2.3.- Capacidad de la Sub estaci3n

a).- Cuadro Resumen de cargas del Edificio.

USUARIO	CARGA INSTALADA (W)	DEMANDA MAXIMA (W)
HOTEL	289,185	113,736
RESTAURANT	66,920	47,365
TOTAL	356,105	161,101

b).- Comentario

Como hemos dicho que la carga de aire acondicionado, en el futuro se pedirá una ampliaci3n del derecho de máxima demanda, entonces tendremos que considerar esta carga en la capacidad de la subestaci3n, porque sino, se conseguira la ampliaci3n del derecho de máxima demanda, pero sin embargo no se tendrá capacidad en la subestaci3n (podra actuar sobrecargado, pero disminuiramos la vida del transformador); consideraremos tambi3n un futuro incremento de cargas del 25%. como se usa fluorescentes con equipo de alto factor de potencia, consideraremos un factor de potencia de 0.90; entonces la subestaci3n tendrá que ser diseña-

da para una potencia de :

Demanda máxima del Edificio = 161,101 W.

Aire acondicionado (futuro) = 30,000 W.

191,101 W.

Futuro incremento de cargas

(25%) 47,700

238,801

Cos ϕ (Promedio) = 0.9

Potencia aparente de la subestación 235,951 / 0.9

= 265,300 VA

Los fabricantes tienen normalizadas las potencias de los transformadores; entonces tendremos que la potencia nominal del transformador será de 250 KVA.

2.2.4.- Determinación de la capacidad del Grupo Electrónico

El grupo electrónico para este tipo de edificación, tendrá un régimen de trabajo no continuo.

El Grupo Electrónico entra en servicio cuando ocurre una interrupción del suministro principal (ELECTOLIMA), por medio de un interruptor de transferencia automático y suministra energía a las cargas conectadas al sistema de emergencia.

Consideramos como cargas de emergencia a aquellas que al interrumpirse la energía; pongan en peligro vidas humanas o afecten sistemas de seguridad.

Normalmente una unidad de emergencia no reemplaza la tota-

lidad de la energía requerida ya que hay tipos de cargas que por sus características pueden quedar sin energía durante el periodo que dure la interrupción del suministro principal, el otro factor limitante es el costo de la unidad de emergencia (grupo electrógeno, tablero de transferencia, accesorio y mantenimiento).

Al grupo electrógeno se conectará las cargas de alumbrado de pasadizos, escaleras, las electrobombas, y uno de los ascensores.

a.- Cargas por alumbrado y tomacorriente :

La carga instalada de los tableros de emergencia :

TE - S	1250 W.
TE - 11	2100 W.
TE - 12	4400 W.
	<hr/>
Total Alumbrado	7750 W.

b.- Cargas fijas :

El tablero de bombas de agua está conectado al sistema de emergencia, tiene :

Carga instalada	10,800 W.
Demanda máxima	6,100 W.

Además uno de los ascensores pertenecerá al sistema de emergencia.

Carga instalada	11,200
Demanda máxima	11,200

La carga instalada del sistema de emergencia será :

DESCRIPCION	CARGA INSTALADA (W)	DEMANDA MAXIMA (W)
ALUMBRADO	7,750	7,750
TABLERO DE BOMBAS	10,800	6,100
ASCENSOR	11,200	11,200
TOTAL	29,750	29,750

Considerando un factor de reserva de 25% y entonces la capacidad del grupo electrógeno será :

$$1.25 \times 23,250 = 31,312$$

De los fabricantes escogemos un grupo de 30 KW.

III. CALCULOS JUSTIFICATORIOS

3.1.0.- Alimentadores

3.1.1.- Alimentadores de Tableros de Distribución

Se diseña de tal manera que satisfaga la capacidad de conducción y caída de tensión permitida por el Código Eléctrico del Perú, en cuanto al material del conductor se usa el cobre; con aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC) tipo TW ó THW; para una misma sección el conductor con aislamiento THW conduce una mayor corriente.

a.- Por capacidad : La capacidad de conducción del alimentador debe ser mayor o igual a la corriente calculada a partir de la demanda máxima más un porcentaje de reserva usualmente 10% á 25%, para un futuro incremento de carga, se usa la siguiente fórmula :

$$I_d = \frac{F \times (D.M.)}{K \times V \times \text{Cos}\phi}$$

Donde : I_d = Corriente de diseño (A)

F = Factor de reserva 1.10 a 1.25

D.M. = Demanda Máxima (W)

V = Tensión (V)

Cos ϕ = Factor de potencia.

K = 1 para sistema monofásico y

$\sqrt{3}$ para sistema trifásico.

b.- Por caída de tensión : De acuerdo al Código Eléctrico del Perú,

(10-81) se permite una caída de tensión menor o igual al 3% para las cargas de fuerza y 1% para cargas de alumbrado o las cargas combinadas de alumbrado y fuerza, o sea 2.2 voltios. Se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula :

$$AV = K \times I \times L \left(R \cos\phi + X \sin\phi \right)$$

Donde I = corriente de diseño (A)

L = Longitud (Km)

R = Resistencia (Ohm/Km)

X = Reactancia (Ohm/Km)

K = 2 para sistema monofásico y

$\sqrt{3}$ para sistema trifásico.

En la tabla 3.1 se muestra los diferentes calibres de los distintos tableros de distribución, y vemos el efecto de la reactancia.

3.1.2.- Alimentadores de ascensores

Se expondrá diferentes pautas para el cálculo del alimentador según las recomendaciones de los fabricantes y el Código Eléctrico del Perú.

a.- De acuerdo al artículo 17-11 del Código Eléctrico del Perú; para operaciones intermitentes y continuas de un motor, tomaremos el caso más desfavorable; que funcione en forma continua :

$$I = 1.40 I_n$$

donde I = corriente de diseño

TABLA 3 - I CAIDA DE TENSION

CALLEJO	P.F. (Kw)	D.M. (Kw)	I (A)	L (M)	COND. (AWG)	ΔV (V) ③	ΔV (V) ④	ΔV (V) ⑤	COND. (AWG) ⑥
TP - 01	15.4	15.4	55.19	10	4	1.03	0.91	0.84	4
TR	10.8	6.1	22.25	26	10	3.76	--	3.49	10
TF - 1	13.1	13.1	47.8	11.5	6	1.46	1.37	1.31	6
TF - 2	39.3	38.2	122.69	19	1/0	1.74	1.65	1.37	1/0
TA - 11	3.42	2.92	10.27	11.5	12	1.43	--	1.13	12
TA - 12	4.03	3.36	12.25	13.5	12	2.00	--	1.59	12
TA - 13	11.07	8.60	31.35	9.5	8	1.25	1.14	1.13	8
TE - 11	2.10	2.10	7.66	13.5	12	1.25	--	0.99	12
TA - 21	5.02	3.82	13.93	17	12	1.54	--	1.42	10
TE - 12	5.40	4.52	16.49	9.5	12	1.89	--	1.5	12
TA - 5	3.10	1.90	6.91	12	12	1.0	--	0.92	12
TE - 5	1.25	1.0	3.65	12	12	0.53	--	0.49	12

* Circuito Monofásico

① $I = \frac{D.M. \times K}{\sqrt{3} \times 0.22 \times 0.9}$

③ $\Delta V = \frac{K \times I \times L}{1000}$

⑤ $\Delta V = \sqrt{3} \times I \times R \cos \phi$

② CONDUCTOR POR CAPACIDAD DE CONDUCCION.

⑥ CONDUCTOR POR CAIDA DE TENSION.

④ $\Delta V = \sqrt{3} \times I \times L (R \cos \phi + X \sin \phi)$
X = DE TABLA N° 1727 DEL MANUAL PRACTICO PARA INGENIEROS DE FINK.

K = DE TABLA N° 1 X DE CEPER

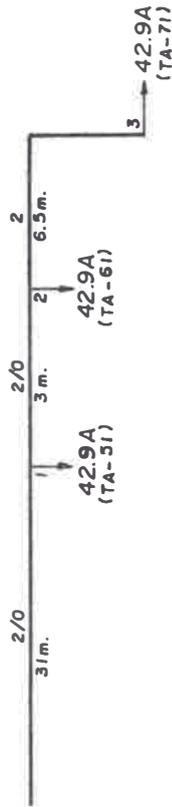
Nota.- La caída de tensión utilizando la fórmula 5 no debe hacerse, solamente se realizó con la finalidad de mostrar el error que se comete al utilizar

MONTANTE M-1



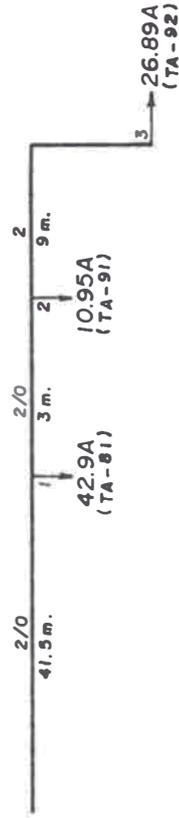
PTO.	1	2	3
I	8.01	42.9	42.9
ΣI	93.81	85.8	42.9
S (AWG)	1/0	1/0	2
L	22	3	6.5
ΔV	1.54	0.19	0.28
ΣΔV	1.54	1.73	2.01

MONTANTE M-2



PTO.	1	2	3
I	42.9	42.9	42.9
ΣI	128.7	85.8	42.9
S (AWG)	2/0	2/0	2
L	31	3	6.5
ΔV	1.75	0.15	0.28
ΣΔV	1.75	1.90	2.18

MONTANTE M-3



PTO.	1	2	3
I	42.9	10.95	26.86
ΣI	80.71	37.81	26.86
S (AWG)	2/0	2/0	2
L	41.5	3	9
ΔV	1.94	0.07	0.16
ΣΔV	1.94	2.01	2.17

$$I_n = \text{corriente nominal}$$

$$I_n = \frac{746 \times \text{HP}}{\sqrt{3} \times V \times \text{Cos}\phi \times \eta}$$

donde : Hp = 12 Hp.

V = 220 Voltios

Cos ϕ = 0.9

η = 0.8

$$I_n = 32.63 \text{ A}$$

$$I_n = 1.4 \times 32.63 = 45.68 \text{ A.}$$

Por capacidad de corriente se selecciona el conductor Nº AWG - TW.

Para una caída de tensión no mayor del 3% tenemos de la tabla IX de CEPER.

$$AV = \frac{2.65 \times 45.68 \times 45}{1000} = 5.44 \text{ V.}$$

b).- De acuerdo al Reglamento Americano de Ascensores y Escaleras Mecánicas.

La capacidad del alimentador viene expresada por :

$$I = 1.5 I_n$$

de la parte "a" tenemos $I_n = 32.63 \text{ A.}$

$$I = 1.5 \times 32.63 = 48.95 \text{ A.}$$

El alimentador recomendado será el Nº 6 AWG

$$\text{La caída de tensión será : } 2.65 \times \frac{45.68 \times 45}{1000} = 5.44 \text{ V.}$$

Por caída de tensión el alimentador será el Nº 6 AWG.

c.- Según ascensores Schindler del Perú S.A.

Este proveedor proporciona la siguiente información

$$\text{Considerar la corriente de arranque} = 3.5 I_n$$

Máxima caída de tensión para mante

$$\text{tener el torque de arranque.} = 5 \%$$

$$\text{Corriente de diseño} = \text{Corriente de Arranque.}$$

La corriente de diseño será :

$$I_n = 3.5 \times 32.63 = 114.20 \text{ A.}$$

El alimentador seleccionado será el Nº 1/0 AWG|TW, y con este conductor obtenemos una caída de tensión de :

$$\Delta V = \frac{0.747 \times 114.20 \times 45}{1000} = 3.84 \text{ V.}$$

d.- Según OTIS ELEVATOR COMPANY

Este fabricante recomienda que el conductor tenga una capacidad; para poder conducir una corriente dada por la siguiente expresión :

$$I = K F N I_{arr}$$

donde : F = Factor de simultaneidad, cuando 2 ó más ascensores están en un mismo alimentador

N = Nos. de Ascensores

I_{arr} = Corriente de arranque

Datos :

N	K
1	1.0
>1	0.67

N	1	2	3	4	5
F	1	0.9	0.85	0.8	0.75

Recomienda : $I_{arr} = 3 I_n$

$$I = 1 \times 1 \times 3 \times 32.63 = 97.89 \text{ A.}$$

El alimentador será el Nº 1/0 AWG-TW y se obtiene :

$$\Delta V = 0.747 \times \frac{97.89 \times 45}{1000} = 3.29 \text{ V.}$$

De todo lo anterior concluimos que las condiciones térmicas impuestas por la corriente de arranque son las que prevalecen en la elección del alimentador.

Una de las razones para que los fabricantes recomienden para la elección del alimentador con la la corriente de arranque es que continuamente, digamos en cada piso "para y arranca" el motor

Además para este caso particular la caída de tensión no es determinante para la elección de los alimentadores, por ser la distancia relativamente pequeña.

3.2.0.- Diseño del Alumbrado Interior

El método que se emplea para evaluar el nivel de iluminación promedio de los diversos ambientes interiores, sobre un plano hori-

zontal (plano de trabajo); es el de los "Lúmenes".

3.2.1.- Método de los Lúmenes

Para aplicar el métodos de los lúmenes, se debe tener en cuenta lo siguiente :

a.- Determinar el nivel requerido de iluminación, cada ambiente tiene un valor mínimo recomendable de Lux y este valor se obtiene de tablas.

b.- Determinar el sistema de iluminación y los artefactos.

Los sistemas de iluminación puede ser

- Directo, casi todo el flujo luminoso (de 90 á 100%) se dirige directamente a la superficie que se desea iluminar.
- Semidirecto, la mayor parte del flujo luminoso se dirige directamente hacia la superficie que se trata de iluminar, una pequeña parte (de 10 a 40%) se hace llegar a dicha superficie previa reflexión en techos y paredes.
- Difuso, se llama también iluminación mixta, aproximadamente del 40 al 60% se dirige directamente hacia abajo y la otra parte del flujo luminoso se dirige hacia el techo y llega por tanto, a la superficie que ha de iluminar, después de reflejarse varias veces por techo y paredes.
- Semi - indirecta, una pequeña parte del flujo luminoso (del 10 al 40%) se dirige directamente a la superficie a iluminar, la mayor parte de dicho flujo luminoso, se envía hacia el techo, donde se refleja, para llegar finalmente a la superficie que va iluminarse.
- Indirecta, todo o casi todo el flujo luminoso (90 a 100%)

se dirige hacia el techo, el manantial luminoso queda completamente oculto a los ojos del observador y éste no percibe ninguna zona luminosa; solamente aprecia zonas iluminadas.

c.- Determinar el coeficiente de utilización

El coeficiente de utilización es la relación de la cantidad de luz que llega al plano de trabajo y la cantidad de luz producida por la lámpara.

Es un factor que tiene en cuenta la eficiencia y distribución de las luminarias, su altura de montaje, las dimensiones del local y la reflexión de las paredes, techo y piso.

La relación del local ó índice de local está dado para luminarias directa, semidirecta, difusa por :

$$\text{Relación de local} = \frac{a \times b}{h' \times (a+b)}$$

Para luminarias indirectas y semi-indirectas

$$\text{Relación de local} = \frac{3 \times a \times b}{2 \times H \times (a+b)}$$

donde :

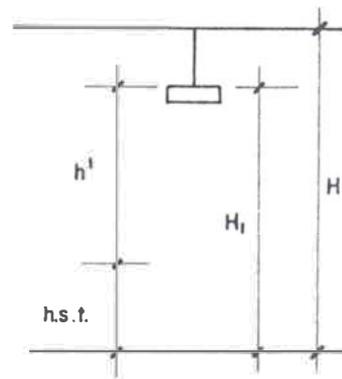
$$h' = H_1 - h.s.t.$$

$$A = \text{ancho del local}$$

$$b = \text{largo del local}$$

$$H = \text{altura del techo a piso}$$

$$H_{s.t.} = \text{altura de la superficie de trabajo (0.7 a 0.9 m)}$$



Con el valor de la relación del local se vá a tablas y se encuentra el valor del coeficiente de utilización ya sea por interpela-

ción o directamente.

d.- Estimar el factor de conservación.

Hay elementos de conservación que son variables y que afectan a la cantidad de luz obtenida del sistema.

- Pérdida en la emisión luminosa de la lámpara.
- Pérdida debida a la acumulación de suciedad sobre el artefacto.
- Pérdida de luz reflejada debido a la acumulación de suciedad sobre las paredes y techos.

e.- Calcular el número de lámparas y artefactos requeridos.

El número de artefactos requeridos y lámparas se calcula de la siguiente manera.

$$N_1 = \frac{E \times S}{\Phi_1 \times C.U \times F.C.}$$

$$N_A = \frac{N_1}{\# \text{ Lámparas por artefacto}}$$

donde :

N_1 = Número de lámparas

E = Nivel luminoso requerido en el ambiente en Lux.

Φ_1 = Lúmenes por lámpara

S = Area del ambiente en m².

C.U. = Coeficiente de utilización

F.C. = Factor de conservación

N_A = Número de artefactos.

f.- Determinar el emplazamiento de los artefactos de iluminación

El emplazamiento depende en general de la arquitectura y dimensiones del ambiente y tipo de luminaria a utilizar.

Tabla 3.2

CALCULO DE ILUMINACION

NOMBRE DEL LOCAL	AREA M2.	CARACT. DEL LOCAL		C.U.*	f.m.*	Nº DE LAMPARAS	NIVEL DE ILUMINACION	
		Rel. de loc	Ind.de Loc				PREVISTO	OBTENIDO
COCINA	8x7	2.33	D	0.42	0.65	24	350	304
SNACK BAR	18x6	2.81	C	0.45	0.70	28	225	212
LAVANDERIA	9x5	2.00	E	0.39	0.70	24	400	378
SALON	11x3.5	1.65	F	0.34	0.65	16	200	238
ADMINISTRACION	3.5x3.5	1.09	H	0.27	0.65	12	400	446
RECEPCION	9x5	2.00	E	0.39	0.70	60	500	473
DESAYUNADOR	10x6	2.34	D	0.42	0.65	16	200	189

Ø lámpara = 2600 lúmenes

** Lámparas de 20 W.

* Datos obtenidos del I.E.S.

reflexión techo : 70%

reflexión paredes : 30%

En la tabla 3.2 mostramos los diferentes cálculos.

3.3.0.- Tablero Eléctrico

Es un panel, marco o unión de paneles, sobre los cuales se han montado en su frente, espalda ó ambos, equipos eléctricos tales como interruptores, aparatos de control, protección, instrumentos de medida, etc.

Además estos equipos eléctricos van conectados por medio de barras, conductores eléctricos, aisladores, bornes y terminales.

Los elementos constitutivos del panel o marco son planchas de fierro, perfiles doblados, ángulos de fierro y cerraduras.

Pueden ser para empotrar, adosar o tipo autoportado.

Interruptores, se prefiere a los automáticos del tipo termomagnético por su operatividad. Los interruptores se seleccionan de acuerdo a la corriente nominal; a la tensión a la cual van a trabajar y a la corriente de cortocircuito.

En los circuitos individuales, las protecciones contra sobre corriente no deben ser superiores a la capacidad de carga (máxima corriente) del conductor, ni exceder del 150% de la capacidad del aparato.

3.4.0.- Diseño de Subestación

La finalidad de los centros de transformación es elevar la tensión (de generación), para luego transmitir a una mayor tensión, o reducir la tensión a una normalizada para hacer uso de los equipos, en nuestro caso 220 voltios.

Al coordinar la factibilidad de suministro con el concesionario (ELECTROLIMA) , se fijó que el suministro se haría en 10 KV. por lo tanto será necesario una subestación que haga la reducción de 10 KV a 220 V.

Anteriormente hemos dicho que la subestación tendrá una capacidad de 250 KVA.

Entonces la potencia nominal del transformador será de 250 KVA, cabe mencionar que al dimensionar la potencia nominal del transformador en forma excesiva, incrementa el costo y habrá una disminución del rendimiento de la instalación porque las pérdidas son proporcionales a la potencia, no quedan limitadas al mínimo indispensable, los transformadores pueden aceptar una sobrecarga del 20% de la potencia nominal.

3.4.1.- Cable Alimentador

Escogemos el cable tipo NKY (cable con forro de plomo y cubierta termoplástica PVC).

La corriente en 10 KV será :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} V} = \frac{250 \text{ KVA}}{\sqrt{3} \times 10 \text{ KV}} = 14.43 \text{ Amp.}$$

Deberíamos calcular la caída de tensión, pero a tensión de 10 KV. tiene que haber una caída de 300 voltios para que en secundario se tenga una caída de 6.6 voltios (3%), lo cual se puede corregir simplemente cambiando la posición del conmutador de tomas.

3.4.2.- Cabeza Terminal

Tensión nominal	:	para 10 KV.
Tipo	:	para servicio interior, en subestación.
capacidad	:	para cable 3 x 35 mm ² .

3.4.3.- Seccionador

Para poder determinar el seccionador en la celda de llegada es necesario conocer primero la corriente de corto circuito que puede soportar, la cual pasaremos a calcular de acuerdo a las consideraciones siguientes :

La potencia de corto circuito fué dado como dato por ELECTROLI-MA cuyo valor es 280 MVA.

Sabemos que :

$$P_{cc} = \sqrt{3} I_{cc} \times V_n$$

donde : P_{cc} = Potencia de cortocircuito

I_{cc} = Corriente de cortocircuito (simétrico)

V_n = Tensión nominal.

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{\sqrt{3} V_n} = \frac{280 \text{ MVA}}{\sqrt{3} \times 10 \text{ KV}} = 16.17 \text{ KVA eficaz}$$

La corriente de choque viene dada por :

$$I_{ch} = \gamma \times \sqrt{2} \times I_{cc}$$

donde : I_{ch} = corriente de choque

γ = depende de la relación R/X (en el caso más desfa-

variable $R/X = 0$; $\gamma = 1.8$)

I_{cc} = corriente de cortocircuito simétrico (eficaz)

Entonces :

$$I_{ch} = 1.8 \times \sqrt{2} \times 16.17 = 41.16 \text{ KA}$$

Con estos datos el seccionador de la celda de llegada será diseñado para que pueda soportar un régimen continuo de I_n de 14.43A y en régimen de falla una corriente de cortocircuito simétrico máximo de 16.17 KA. durante 1 segundo por límites térmicos y una corriente de choque máximo de 41.16 KA por límites dinámicos.

Este seccionador será del tipo trifásico con mando manual a distancia para ser accionado desde la parte exterior de la celda.

De acuerdo a las normas DIN, para tensión nominal de servicio de 10 KV la capacidad de corriente mínima normalizada para este tipo de seccionador es de 200 A. nominales, sin embargo por no tener la capacidad de las corrientes de cortocircuito se utilizará un seccionador de 400 A. nominales que son capaces de soportar una corriente máxima de 17 KA simétricos y una corriente de choque de 42 KA como límite dinámico.

3.4.4.- Interruptor de Potencia

Este interruptor de potencia en el lado primario debe tener una capacidad de apertura simétrica de 280 MVA (16.17 KVA) a 10 KV.

El interruptor del tipo automático de volúmen reducido de aceite por sus excelentes condiciones de seguridad y bajo costo debido a que elimina los inconvenientes y los peligros de los interruptores

de gran volúmen de aceite y que actuando bajo el mismo principio de la intervención rápida sobre el arco, para desionizarlo, no tiene al mismo tiempo las dimensiones y el peligro debido a la presencia de una gran masa de aceite.

Según normas DIN la capacidad de corriente mínima normalizada para estos interruptores es de 400 A. por lo que utilizaremos este tipo.

Luego las características del interruptor será :

- Poder de ruptura	:	280 MVA
- Tensión nominal	:	10 KV
- Tensión máxima de operación	:	12 KV
- Corriente nominal	:	400 A.
- Frecuencia	:	60 Hz.

Los interruptores irán equipados con relés de máxima corriente como protección contra cortocircuito y sobrecargas, como mínimo irán protegidos dos fases con estos relés.

3.4.5.- CALCULO DE LAS BARRAS COLECTORAS

3.4.5.1.- Consideraciones Para la Selección

Los esfuerzos generales por las corrientes de cortocircuito ejercen fuerzas peligrosas por su carácter destructivo sobre conductores, barras, aisladores.

Entonces es sumamente importante al hacer el diseño de una subestación eléctrica se realicen los cálculos necesarios, para verificar que estas fuerzas no dañen a los elementos de la subestación.

3.4.5.2.- Distanciamiento

El distanciamiento de las barras colectoras de un sistema eléctrico viene dado por :

- Distanciamiento entre conductores : 10 cm + 1 cm por kilovoltios o fracción de kilovoltios.
- Distanciamiento entre conductores y tierra : 8 cm + 1 cm por kilovoltios o fracción de kilovoltios.

3.4.5.3.- Cálculo de las corrientes de cortocircuito

Como datos tenemos :

- P_{cc} = 280 MVA (potencia de cortocircuito)
- V_{cc} = 4.3% (tensión de cortocircuito del transformador)
- P = (potencia del transformador) 250 KVA
- V = (tensión nominal) 10 KV

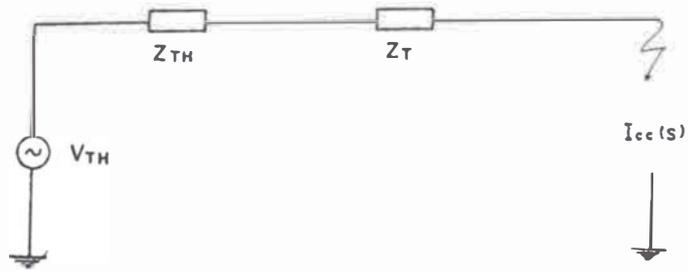
En media tensión :

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{\sqrt{3} V} = \frac{280}{\sqrt{3} \times 10} = 16.17 \text{ KA}$$

$$I_{cc} = 1.8 \times \sqrt{2} \times I_{cc} = 41.16 \text{ KA}$$

En baja tensión :

El circuito equivalente, se muestra en la siguiente figura :



donde :

V_{th} = Tensión thevenin equivalente (KV)

Z_{th} = Impedancia equivalente (Ohm)

Z_t = Impedancia del transformador (Ohm)

Escogemos el método por unidad

Potencia de base : $P_b = 280$ MVA

Tensión de base : $V_b = 10$ KV

Entonces :

La corriente de base será :

$$I_b = \frac{P_b}{\sqrt{3} \times V_b} = \frac{280}{\sqrt{3} \times 10} = 16.17 \text{ KA}$$

La impedancia de base será :

$$Z_b = \frac{V_b^2}{P_b} = \frac{10^2}{280} = 0.357 \Omega$$

Pasando todo a por unidad :

$$V_{th} = \frac{V_{th}}{P_b} = \frac{10}{10} = 1 \angle 0^\circ$$

$$Z_{th} = \frac{Z_{th}}{Z_b} =$$

$$Z_{th} = \frac{V^2}{P_{cc}} = \frac{10^2}{280} = 0.357$$

$$Z_{th} = \frac{0.357}{0.357} = 1 j$$

$$Z_t = V_{cc} \times \frac{P_b}{P} \times \frac{V^2}{V_b^2} = (\text{Impedancia referido al primario})$$

$$Z_t = 0.043 \times \frac{280}{0.25} \times \frac{10^2}{10^2} = 48.16 j$$

$$I_{cc} = \frac{V_{th}}{Z_{th} + Z_t} \frac{1 \angle 0^\circ}{1 + 48.16j} = 0.020 \angle -90^\circ$$

Como nos interesa la corriente en el lado de baja tensión :

$$i_{cc} (s) = a \times I_{cc} \quad a = \text{relación de transformación}$$

$$i_{cc} (s) = \frac{10}{0.22} \times 0.16 = 0.924$$

la corriente en amper en el secundario será :

$$I_{cc} (s) = I_b \times i_{cc} (s)$$

$$I_{cc} (s) = 16.17 \times 0.924$$

$$I_{cc} (s) = 14.95 \text{ KA}$$

3.4.5.4.- Consideraciones para el diseño de barras

Las barras colectoras se diseñan teniendo en cuenta los siguientes factores :

- a).- Corriente nominal
- b).- Esfuerzos electrodinámicos producidos por las corrientes de cortocircuito.
- c).- Efectos térmicos producidos por las corrientes nominales y de cortocircuito.
- d).- Resonancia.
- e).- Flecha.

a).- Corriente Nominal

Las barras colectoras deben ser capaces de transportar la corriente nominal requerida en forma continua con una determinada sobreelevación de temperatura (30°C según normas DIN) a partir de una temperatura ambiente dada (35°C según normas DIN).

Los fabricantes proporcionan tablas de corrientes nominales para distintas configuraciones de barras colectoras, así como los valores de corrientes que pueden transportar cuando las barras están pintadas y cuando no lo están.

Se recomienda pintar las barras con pintura de poder emisoro de aproximadamente 0.9, con lo que se eleva su capacidad térmica en aproximadamente un 10%.

En media tensión, las barras serán de cobre electrolítico pintadas.

En baja tensión, las barras pintadas del tablero general serán de una sección tal que garanticen una adecuada sobreelevación

de temperatura de 30°C, con una densidad de corriente del orden de 2.0 a 2.5 Amp/mm².

El interruptor, tiene una capacidad de 800 amperios, sin embargo, las barras serán de 5 x 80 mm las cuales transportan 1060 amperios, como se verá mas adelante.

El factor corriente nominal de las barras no es el determinante porque generalmente en el diseño de las barras de baja tensión priman las consideraciones de esfuerzos electrodinámicos debido a las corrientes de cortocircuito.

b). Esfuerzos electrodinámicos producidos por las corrientes de cortocircuito.

El esfuerzo electrodinámico por unidad de longitud que se presenta como consecuencia de las corrientes de cortocircuito sobre las barras se determina mediante la siguiente relación

$$F = 2.04 \times \frac{I_{ch}^2}{d} \quad \text{Kgf/m} \quad \dots\dots\dots (\infty)$$

donde :

d = Distancia entre barras en cm.

I_{ch} = Corriente de choque dado por la siguiente expresión

$$I_{ch} = \gamma \sqrt{2} I_{cc} \quad (\gamma = 1.8 \text{ para el caso más desfavorable})$$

I_{cc} = Corriente de cortocircuito eficaz

Dimensionamiento mecánico de las barras colectoras

Desde el punto de vista mecánica, la barra puede considerarse

como una viga simplemente apoyada o como una viga empotrada en sus extremos.

Tomaremos como hipótesis de cálculo el caso más desfavorable, como viga simplemente apoyada, sometidas a una carga uniformemente repartida.

El momento actuante está dado por :

$$M = \frac{F_s \times L}{8} \quad \text{Kgf/cm} \quad \dots\dots\dots (\beta)$$

F_s = Fuerza total distribuida entre apoyos en Kgf.

L = Longitud entre apoyos en cm.

Pero $F_s = F \times L =$ Fuerza por unidad de longitud \times longitud

Por otro lado el esfuerzo de flexión máximo en la fibra extrema está dado por :

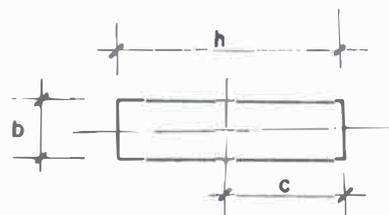
$$\sigma_p = \frac{M}{J/C} \quad \text{Kgf/cm}^2$$

donde : $J =$ Momento de inercia en cm^4

$C =$ Distancia a la fibra neutra en cm.



POSICION VERTICAL



POSICION HORIZONTAL

donde el momento de inercia para :

Posición vertical

$$J_v = \frac{h b^3}{12}$$

$$C_v = b/2$$

Posición Horizontal

$$J_H = \frac{b h^3}{12}$$

$$C_H = h/2$$

El valor τ_p debe estar por debajo del máximo esfuerzo admisible del material τ_m

$$\tau_m > \tau_p$$

$$\tau_m \text{ para el cobre} : 1200 \text{ kgf/cm}^2$$

Dimensionamiento de aisladores

La fuerza que actuará sobre la cabeza de un aislador en forma horizontal está dado por :

$$F_s = F \times L \quad \text{Kgf.}$$

Considerando, en el caso más desfavorable que el aislador a diseñarse es uno intermedio, que soporta 2 tramos de barra; la fuerza F_s calculada, corresponde a uno de estos tramos, luego la fuerza total que actuará sobre la cabeza del aislador debido a los 2 tramos será :

$$F'_s = 2 F_s$$

Cálculo Numérico

Barras de Media Tensión (10 KV)

$$I_{cc} = \frac{280}{\sqrt{3} \times 10} = 16.17 \text{ KA}$$

$$I_{ch} = \sqrt{2} \times 1.8 \times 16.17 = 41.13 \text{ KA}$$

Considerando $d = 25 \text{ cm.}$

$$L = 1.20 \text{ m.}$$

$$A = 5 \times 60 \text{ mm (barra)}$$

Reemplazando en (α)

$$F = 2.04 \times \frac{41.13^2}{25} = 138.04 \text{ kgf/m}$$

El momento actuante :

$$F_s = 138.04 \times 1.2 = 165.65 \text{ kgf.}$$

$$M = \frac{165.65 \times 1.20}{8} = 2484.75 \text{ kgf-cm}$$

Momento de inercia en posición :

$$\text{Vertical : } J_v = \frac{0.5^3 \times 6}{12} = 0.0625 \text{ cm}^4$$

$$C_v = \frac{0.5}{2} = 0.25$$

$$\text{Horizontal : } J_H = \frac{0.5 \times 6^3}{12} = 9$$

$$C_v = \frac{6}{2} = 3$$

El esfuerzo de flexión máximo :

En posición vertical :

$$\sigma_p = \frac{2484.75}{0.0625/0.25} = 9939$$

Las barras en posición vertical no es solución porque

$$\sigma_p > \sigma_m$$

En posición horizontal :

$$\sigma_p = \frac{2484.75}{9/3} = 828.25$$

Las barras en posición horizontal es solución

Barras de baja tensión (220 V.)

$$\begin{aligned} I_{cc} &= 14.95 \text{ KA} \\ I_{ch} &= 38 \text{ KA} \\ d &= 10 \text{ cm} \\ L &= 0.6 \text{ m.} \\ A &= 5 \times 80 \text{ mm (barra)} \\ F &= 2.04 \times \frac{38^2}{10} = 294.58 \text{ Kgf} \\ F_s &= 294.58 \times 0.6 = 176.75 \text{ Kgf} \\ M &= \frac{176.75 \times 60}{8} = 1325.625 \text{ Kgf-cm} \end{aligned}$$

Barras en posición horizontal :

$$J_H = \frac{0.5 \times 8^3}{12} = 21.33$$

$$C_H = \frac{8}{2} = 4$$

$$\sigma_p = \frac{1325.625}{21.33/4} = 248.55 \text{ Kgf/cm}^2$$

Las barras de 5 x 80 mm es solución porque $\sigma_p < \sigma_m$

c).- Efectos térmicos producidos por las corrientes nominales y de cortocircuito

c.1.- Efecto térmico debido a la corriente nominal

La corriente nominal que circula por las barras produce una sobre elevación de temperatura y a consecuencia de ella las barras se dilatan.

Se evaluará la dilatación lineal de las barras con el objeto de analizar su magnitud y determinar si es necesario la inclusión de juntas de dilatación flexibles .

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

donde ;

ΔL = dilatación lineal de la barra.

α = Coeficiente de dilatación lineal del material.

Cobre : 17×10^{-6} (1/°C)

Aluminio : 21×10^{-6} (1/°C)

L = Longitud de la barra entre apoyos (m)

ΔT = Máximo sobreelevación de temperatura permisible, en barras colectoras (°C)

Barras de media tensión

$$\Delta L = 17 \times 10^{-6} (1.2) \times 30 = 0.612 \text{ mm.}$$

Sólo cuando $\Delta L \geq 1\%L$, se usan juntas de dilatación; por lo tanto en este caso no es necesario que se usen juntas de dilatación.

A similar conclusión se llega, para las barras de baja tensión.

c.2.- Efectos térmicos debidos a la corriente de cortocircuito

El calentamiento producido en los conductores, cables subterráneos y barras colectoras, debido a que la corriente de cortocircuito es un proceso de corta duración por lo que se puede considerar :

- 1.- No hay cesión de calor a la atmósfera, es decir todo el calor desarrollado queda en el interior de los conductores, cables subterráneos y barras colectoras.
- 2.- El calor específico de los materiales aislantes del cable subterráneo o del material de las barras colectoras permanecen constante; a pesar de la creciente temperatura que van adquiriendo.

El cálculo de la sobre elevación de temperatura en una barra debido a una corriente de cortocircuito permanente I_{cc} , durante un tiempo t , se calcula mediante la siguiente fórmula :

$$\theta = K \cdot \frac{I_{cc}^2}{A^2} \cdot (T + \Delta T)$$

donde :

K = 0.0058 para el cobre

K = 0.0149 para el aluminio

A = área de la barra en mm².

I_{cc} = corriente de cortocircuito (A)

T = tiempo de cortocircuito : 1 seg.

(más desfavorable)

$$\Delta T = \left(\frac{I_{ch}}{I_{cc}} \right)^2 t = 2.55^2 \times 0.6$$
$$= 3.9$$

t = constante que depende de las máquinas 0.6 seg. caso más desfavorable.

Reemplazando valores :

Para alta tensión :

$$\theta = \frac{0.0058 \times (16.17 \times 10^3)^2 \times (1 + 3.9)}{(5 \times 60)^2}$$

$$\theta = 82.56^\circ$$

Considerando una temperatura de operación de 70°C, por lo tanto la temperatura que alcanzará después de un cortocircuito será de 152.56°C, según las normas VDE estipulan que la máxima temperatura admisible en el material de las barras colectoras es :

Para el cobre : 200°C.

Para aluminio : 180°C.

Para baja tensión :

$$\theta = \frac{0.0058}{(5 \times 80)^2} \times 14.95^2 \times (1 + 3.9) \times 10^6 = 39.69^\circ\text{C}.$$

Por lo tanto la temperatura que alcanzará será de 109.69°C.
que es menor del máximo valor recomendado.

d).- Resonancia

Cuando la frecuencia natural (f_n) con las que vibran las barras debido a las corrientes que las atraviezan se encuentra muy cerca (+ 10%) de la frecuencia eléctrica (f_e) ó de su doble, se puede producir un fenómeno de resonancia y es por ello que se evalúa la frecuencia natural y se verifica que se cumpla :

$$F_n > 1.1 f_e \quad \text{ó} \quad f_n < 0.9 f_e$$

$$f_n > 1.1 (2 f_e) \quad \text{ó} \quad f_n < 0.9 (2 f_e)$$

La frecuencia natural se calcula mediante la fórmula :

$$F_n = 112 \sqrt{\frac{E \times J}{G \times L^4}} \quad \text{c/seg.}$$

donde :

$$E = \text{Módulo de elasticidad en kg/cm}^2$$

Para el cobre : $1.25 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$

Para el aluminio : $0.72 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

J = Momento de inercia en cm^4

G = Peso de la barra en kg/cm

L = Longitud de la barra en cm

Para la media tensión :

$$F_n = 112 \sqrt{\frac{1.25 \times 10^6 \times 3}{120^4 \times 0.0267}} = 92$$

Vemos que no hay resonancia, porque está fuera del
 $\pm 10\%$ de f_n ó $2 f_n$

baja tensión :

$$F = 112 \sqrt{\frac{1.25 \times 10^6 \times 5.33}{60^4 \times 0.0356}} = 425$$

Vemos que no hay resonancia.

e).- Flecha

La flecha que la barra hace, por efecto de su peso, en el caso más desfavorable - viga simplemente apoyada viene dada por la siguiente expresión :

$$F_l = \frac{5 GL^4}{384 \times E \times J}$$

donde :

G	=	Peso de barra en kg/cm
L	=	Longitud entre apoyos en cm
E	=	Módulo de elasticidad en kg/cm ²
J	=	Momento de inercia en cm ⁴
F1	=	Flecha

Para decidir si la flecha obtenida es aceptable o nó, es necesario relacionarla con la longitud entre apoyos calculándose como un porcentaje de ésta :

$$F1\% = \frac{F1}{L} \times 100$$

Para media tensión :

$$F1 = \frac{5 \times 0.0267 \times 120^4}{384 \times 1.25 \times 10^6 \times 3} = 0.019 \text{ cm}$$

Valor muy pequeño y por consiguiente aceptable .

Para baja tensión :

$$F1 = \frac{5 \times 0.0356 \times 60^4}{384 \times 1.25 \times 10^6} = 0.0048 \text{ cm}$$

Valor muy pequeño y por lo tanto aceptable.

3.4.6.- Ventilación para el Local de la Subestación

En los locales donde se hallan instalados los transformadores debe renovarse el aire contenido en el interior; porque por convección los transformadores transmiten a éste el calor producido; y como la cesión de calor es función de la diferencia de temperatura, cuanto mayor sea la del aire menos calor cederá el transformador. Entonces es necesario renovar el aire haciendo que éste circule en la cantidad necesaria para evacuar el calor.

a).- Cantidad de aire necesario para la evacuación del calor

$$\delta = \underbrace{342 \frac{P}{T}}_{\text{aire seco}} - \underbrace{0.176 \varnothing \frac{h_1}{T}}_{\text{aire húmedo}}$$

δ : Masa de un metro cúbico de aire húmedo a la temperatura de 0°C. (kg/m³)

P : Presión de la mezcla de aire en atmósfera

T : Temperatura absoluta (°K)

\varnothing : Grado de humedad del aire

h_1 : Tensión parcial del vapor de agua en atmósferas.

contemplando para la situación más desfavorable; cuando el aire sea seco ($\varnothing = 0$)

$$\delta = 342 \frac{P}{T}$$

El calor específico del aire seco es :

$$C_e = 0.238 \frac{\text{Cal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}}$$

$$C_e = \frac{Q}{m} = \frac{Q}{\delta V}$$

Entonces :

$$V = \frac{Q}{\delta C_e}$$

donde V : volúmen de aire necesario para evacuar y transportar una caloría del medio ambiente, para una diferencia de temperatura de $1^\circ\text{C} = t_1 - t$

$$V = \frac{1 \text{ Cal.}}{\left[342 \frac{\text{P}}{\text{T}} (\text{Kg}/\text{m}^3)\right] \left[0.238 \frac{\text{Cal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} \times (t - t_1)^\circ\text{C}\right]}$$

$$V = \left(\frac{1}{0.238} \times \frac{\text{T}}{342 \text{ P} (t - t_1)} \right) \text{ m}^3$$

Sabemos que 1 KW = 866 cal.

Por lo tanto para evacuar el calor correspondiente a un Kwh se requerirá :

$$V = \left(866 \frac{1}{0.238} \right) \left(\frac{273 + t}{342 \text{ P} (t - t_1)} \right) \frac{\text{m}^3}{\text{Kwh}}$$

b).- Fuerza ascensional del aire caliente

$$P_o = \frac{h}{1 + \alpha t} - \frac{h}{T + \alpha t}$$

P_o = Fuerza ascensional, para una altura parcial h

h_o = Presión parcial de la columna de aire

t, t_1 = Temperatura del aire exterior e interior

$\alpha = 1/273 = 0.00366$

El aire refrigerante se calienta en contacto con el transformador y al recorrerlo (longitud h_2 en fig.1) considerando que al ingreso el aire tiene una temperatura de 35°C y a la salida 50°C entonces tendremos una temperatura promedio de $(50 + 35)/2 = 42.5^{\circ}\text{C}$

Solamente las columnas de aire h_2 y h_3 dan origen a una presión ascensional a causa de su temperatura más elevada que la del aire exterior.

$$P_{o2} = h_2 \left(\frac{1}{1 + \alpha t} - \frac{1}{1 + \alpha t_2} \right)$$

$$P_{o3} = h_3 \left(\frac{1}{1 + \alpha t} - \frac{1}{1 + \alpha t_3} \right)$$

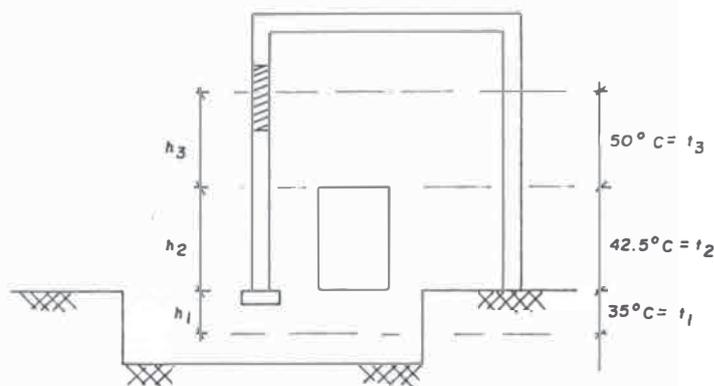


FIG. 1

c).- Sección necesaria de los canales para la circulación de aire

Las resistencias que debe vencer la fuerza ascensional son las siguientes :

- Frotamiento del aire contra las paredes de los canales

(h_r)

- Pérdidas ocasionadas por los cambios de dirección (h_d)
- La altura para vencer la presión eventual de un viento exterior (h_{ex})

Entonces relacionando la energía sobre éstas diferentes formas con la unidad de presión se obtiene :

$$p_o = h_o + \sum h_w = \frac{V_a^2}{2g} + \sum h_w$$

p_o = presión del aire a la entrada del sistema de canales en metros de columnas de aire.

V_a = velocidad del aire en m/seg a la salida del sistema.

h_w = total de las pérdidas de presión (metros de columna de aire)

h_o = altura dinámica

$$h_o = \frac{V^2}{2g(1 + \alpha t)}$$

reemplazando :

$$h_o = \frac{V^2}{2 \times 9.8 \left(1 + \frac{35}{273}\right)} = 0.0452 V^2$$

Si la velocidad del aire es de $V = 1.0\text{m/seg}$ y la presión atmosférica del lugar $p = 730 \text{ mm de Hg}$; entonces la presión ascensorial de éste aire caliente

será de $h_o = 0.0452 (1)^2 = 0.0452$ m. de columna de aire.

Otros valores de " h_o " para otras condiciones de " V " y " P " pueden hallarse empleando la tabla XXVI en la pag. 522 de la referencia 1.5

Las pérdidas en las paredes de los canales está dada por :

$$h_r = h_o \frac{U}{F} L \phi = h_o R$$

ϕ_1 = Coeficiente de frotamiento entre el aire y las paredes del canal. Su valor se obtiene del gráfico de la figura 594 de la referencia 1.5

L = Longitud del canal

U = Perímetro de la sección del canal.

F = Sección del canal

R = Resistencia del canal

Las pérdidas por cambios de dirección se calculan por medio de coeficientes obtenidos en forma experimental (pag. 523 Ref. 1.5) así :

Cambio de dirección en ángulo recto : $\phi_1 = 1.5$

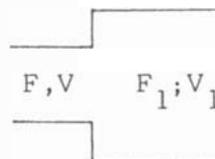
Cambio de dirección en forma de cuarto de círculo : $\phi_1 = 1$

Cambio de dirección sin codo brusco. : $\phi_1 = 0$

Todo ensanchamiento brusco de un canal determina

pérdidas causadas por remolino, el coeficiente se calcula por :

$$\phi_2 = \left(\frac{F}{F_1} - 1 \right)^2$$

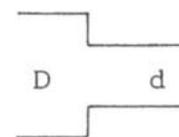


Cuando se produce una disminución de sección, el coeficiente tiene el valor de :

$$\phi_3 = \left(\frac{1}{\alpha} - 1 \right)^2$$

donde α es el coeficiente de contracción que depende de los diámetros de los ductos :

$\frac{d}{D}$	0.1	0.4	0.6	0.8	1
α	0.83	0.84	0.88	0.94	1



Los valores anteriores, se han determinado para ductos con secciones cilíndricas, pero se pueden usar sin gran error en secciones cuadradas o rectangulares.

Las rejillas metálicas colocadas a la entrada o salida de canales también producen una reducción de la presión del canal y remolinos.

Los valores de ϕ_4 pueden hallarse empleando la tabla XXVII de la página 524 de la ref. 1.5; tabla que a continuación se describe.

Cocadas de la malla (mm)	Diámetro al hilo (mm)	θ_4
10 = 20	1.2	1.0
20 = 30	1.4	0.75
30 y más	1.5	0.5

Generalmente las cabinas de transformación se coloca un sistema de persianas de celosia en la abertura de la salida del aire, los que originan pérdidas; las persianas originan que la sección sea del 50 al 65% de la sección de la ventana, es decir el coeficiente $\theta_5 = 0.5$ á 0.65

La sección libre de la ventana se determina por :

$$q = b \left[Z \text{ Sen } \theta - \left(\frac{Z}{z} - 1 \right) d \right]$$

Siendo b ancho de la ventana y las otras letras las que representan las dimensiones de la figura 2.

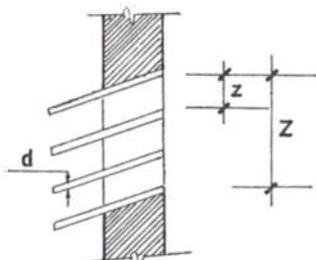


Fig. 2

y si además de la ventana posee malla, se tendrá que adicionar dichas pérdidas, con las consideraciones expuestas anteriormente.

Cuando el aire exterior tiene una cierta velocidad en dirección de la abertura de salida, la fuerza ascensional del aire actuante que sale por aquella, deberá vencer también la presión que origina dicho viento.

Pero generalmente se prevee la entrada y salida para la ventilación del mismo lado y de esta forma se puede despreciar prácticamente la influencia de la presión a que dá origen el viento exterior.

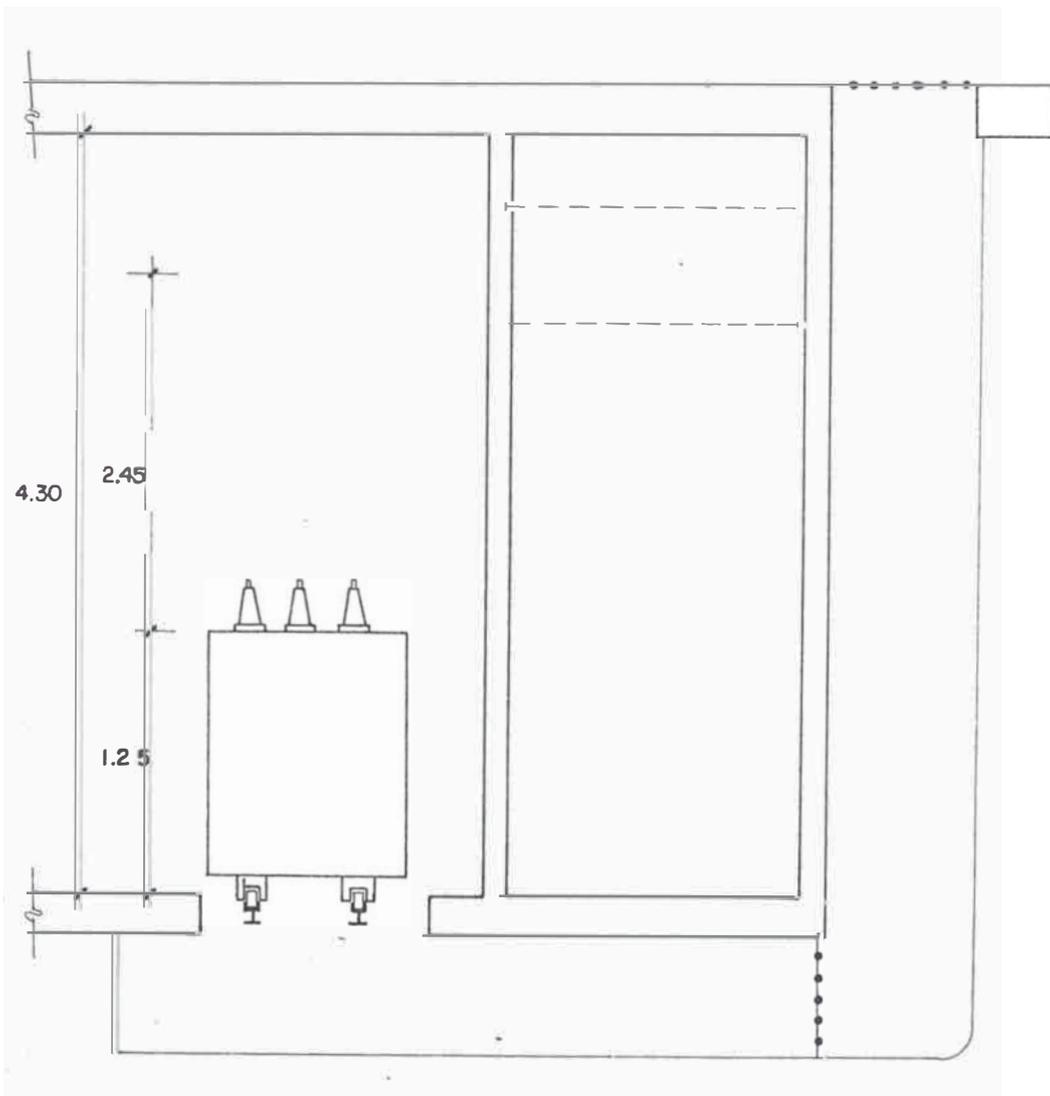


FIG. A

Cálculo de la ventilación de la S.E.

Datos :

Transformador 250 Kva.

$$W_{fe} = 690 \text{ W} \qquad W_{cu} = 4200$$

$$W_{\text{totales}} = 4890 \text{ W.} = 4.9 \text{ Kw.}$$

Asumiendo :

Temperatura de ingreso : 35°C .

Temperatura de salida : 50°C .

Presión : 1 atm.

$$Q = 218,46 \text{ m}^3/\text{Kwh}$$

Pero como tenemos 4.9 Kw de pérdidas

$$Q = 1070.45 \text{ m}^3/\text{hora.}$$

$$Q = 0.2973 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

El volúmen de aire por segundo a la salida de la cabina será :

$$Q = 0.3118 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

La fuerza ascensional (de tabla XXV de la ref. 1.5) y de la figura A :

$$\text{En } h_1 = 0.02 \times 1.25 = 0.025$$

$$\text{En } h_2 = 0.041 \times 2.45 = 0.10$$

Fuerza ascensional total : 0.125 m. de columna de aire.

$$\text{Area de entrada : } 0.9 \times 0.8 = 0.72 \text{ m}^2.$$

$$\text{Velocidad} = \frac{0.2973}{0.72} = 0.413$$

La presión necesaria para obtener la circulación del aire y para compensar las pérdidas por la tela metálica y longitud (ha)

$$U = 2 (0.9 + 0.8) = 3.4$$

$$\frac{U}{F} = 3.40 = 4.72$$

de figura 594 de ref. 1.5 $R/L = 0.03$

$$R = 0.03 \times 4.9 = 0.147$$

$$ha = \frac{0.413^2 (1 + 1 + 0.147)}{2 \times 9.8 (1 + 0.00366 \times 35)} = 0.0165 \text{ m.}$$

Admitiendo que el cambio de dirección se pierde toda la velocidad.

$$F = 0.8 \times 0.8 = 0.64 \text{ m}^2$$

$$V = \frac{Q}{F} = \frac{0.2973}{0.64} = 0.4645$$

Pérdidas por la tela metálica y longitud (h_b)

$$U = 2 (0.8 + 0.8) = 3.2$$

$$\frac{U}{F} = \frac{3.2}{0.64} = 5$$

de la ref. 1.5 $R/L = 0.031$

$$R = 0.031 \times 4 = 0.124$$

$$h_b = \frac{0.4645^2 (1 + 1 + 0.124)}{2 \times 9.8 (1 + 0.00366 \times 35)} = 0.02 \text{ m.}$$

El área libre que deja el transformador para el ingreso del aire es 1.26 m².

la velocidad del aire vale

$$V = \frac{0.2973}{1.26} = 0.236$$

La altura dinámica para obtener esta velocidad es :

$$h_c = \frac{0.236^2}{2 \times 9.8 (1 + 0.00366 \times 35)} = 0.00252 \text{ m.}$$

Con las mismas consideraciones anteriores a la salida se tiene que

$$Q_s = 0.3118 \quad \text{área} = 0.9 \times 0.9 = 0.81 \text{ m}^2$$

$$V = \frac{0.3118}{0.81} = 0.3849$$

$$U = 2 (0.9 + 0.9) = 3.6$$

$$\frac{U}{F} = \frac{3.6}{0.81} = 4.44$$

$$\text{de ref. 1.5} \quad R/L = 0.03$$

$$R = 0.03 \times 2.2 = 0.066$$

$$h_d = \frac{0.3849^2 (1 + 1 + 0.06)}{2 \times 9.8 (1 + 0.00366 \times 50)} = 0.0132$$

Cambio de dirección y variación del área :

$$\text{área} : 0.8 \times 0.9 = 0.72$$

$$V = \frac{0.318}{0.72} = 0.433$$

$$h_d = \frac{0.433^2 (1 + 1)}{2 \times 9.8 (1 + 0.00366 \times 50)} = 0.01617$$

La sumatoria de las pérdidas será :

$$\Sigma \text{Perd.} = h_a + h_b + h_c + h_d + h_e$$

$$\Sigma \text{Perd.} = 0.06787 < 0.125 \text{ m.}$$

Vemos que las pérdidas totales es compensada por la fuerza ascensional; por lo tanto no será necesario ventilación forzada para la subestación.

3.7.4. Control de las electrobombas de agua.

El principio de funcionamiento es el siguiente

Lo que se trata es de llevar agua desde la cisterna (reservorio ubicado en la parte inferior), hasta el tanque elevado (reservorio ubicado en la parte superior del edificio).

El sistema de control a emplearse será el de control de niveles por electrodos, las cuales energizan relés electromagnéticos, que a su vez dan las correspondientes órdenes de arranque, parada de los motores o alarma.

En el techo del tanque elevado se instalará un cabezal porta electrodo de control de niveles, el que varía según el consumo y según la llegada de agua, la señal será llevada mediante conductor hasta el tablero de control; además a los controles de arranque y parada se adiciona un control de nivel de alarma por rebose.

En la cisterna se considera electrodos que controla el nivel mínimo de bombeo; a fin de evitar que las electrobombas trabajen en vacío lo que ocasionaría su deterioro.

Descripción del sistema de control.- En el tablero de control se instalará 2 relés o unidad de Control de Mando (UCM-1 y UCM-2), de arranque o parada para las 2 electrobombas, que funcionarán allí, que son energizados por la señal enviada desde los electrodos ubicados en el tanque elevado.

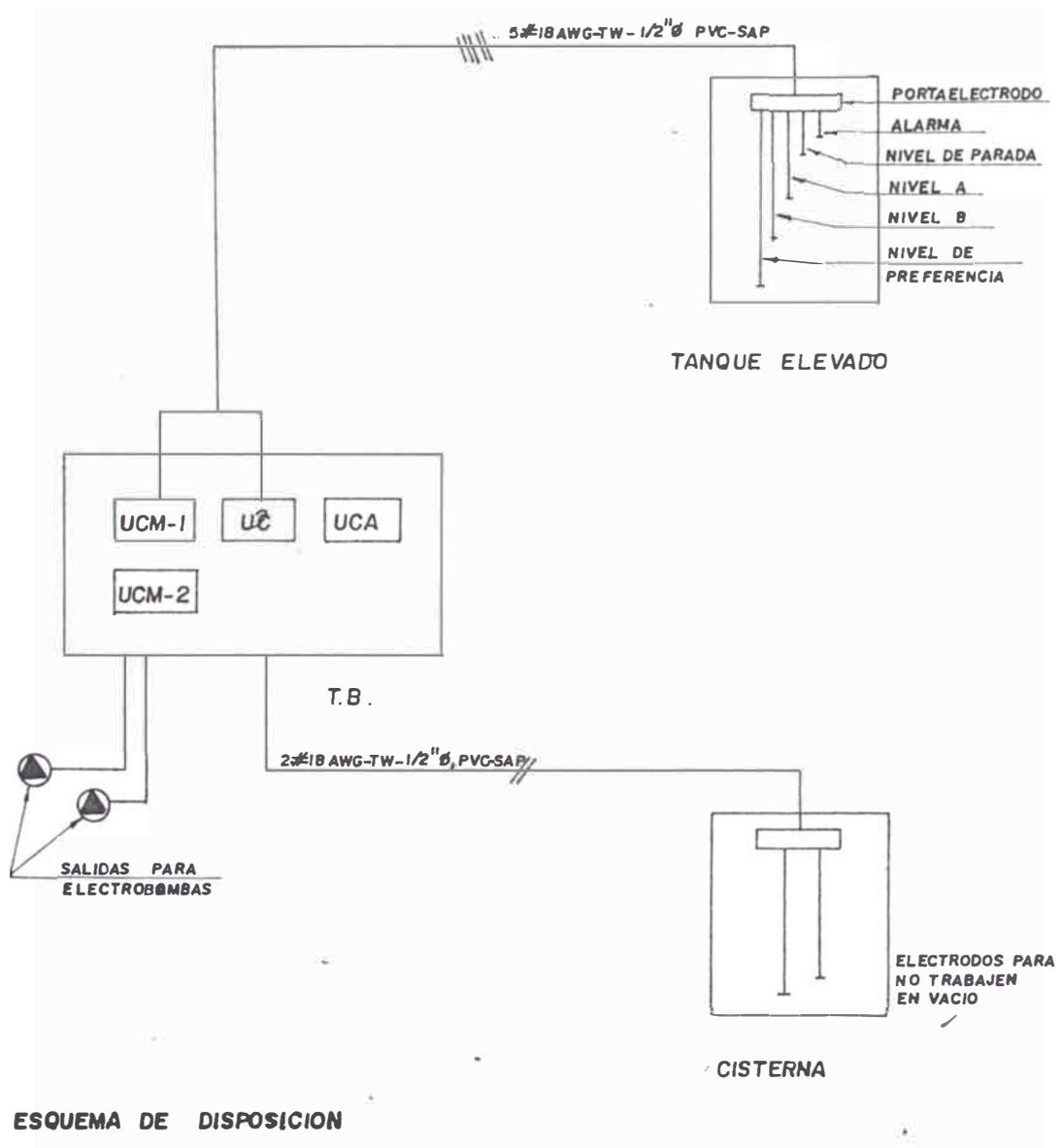
Las cotas de los electrodos en el tanque elevado está dispuestas de modo que, en cuanto baje el nivel del agua a un valor determinado funcione primero una electrobomba y si sigue descendiendo el nivel de agua, que funcione la otra electrobomba.

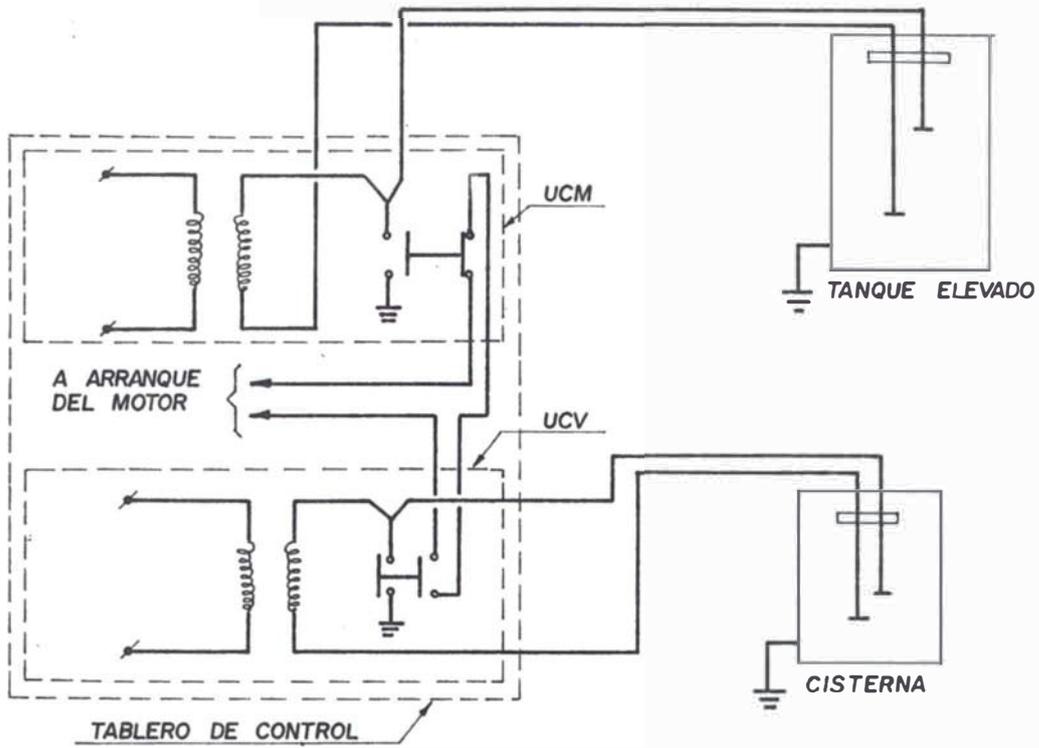
Además en el tablero de control se instalará un relé o unidad

de control de alarma (UCA) la cual es energizado por la señal del electrodo de rebose.

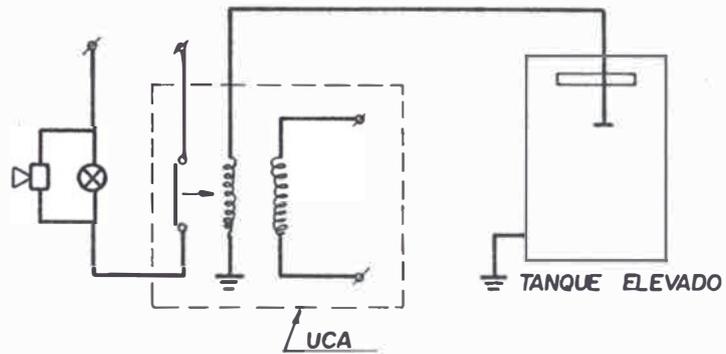
Pero además se instalará un relé o unidad de control (UC) para evitar que las electrobombas trabajen en vacío.

Se agregará un alternador de secuencia a fin de que para el caso de trabajo de una electrobomba (nivel A) se turnen consecutivamente entre las 2 bombas.



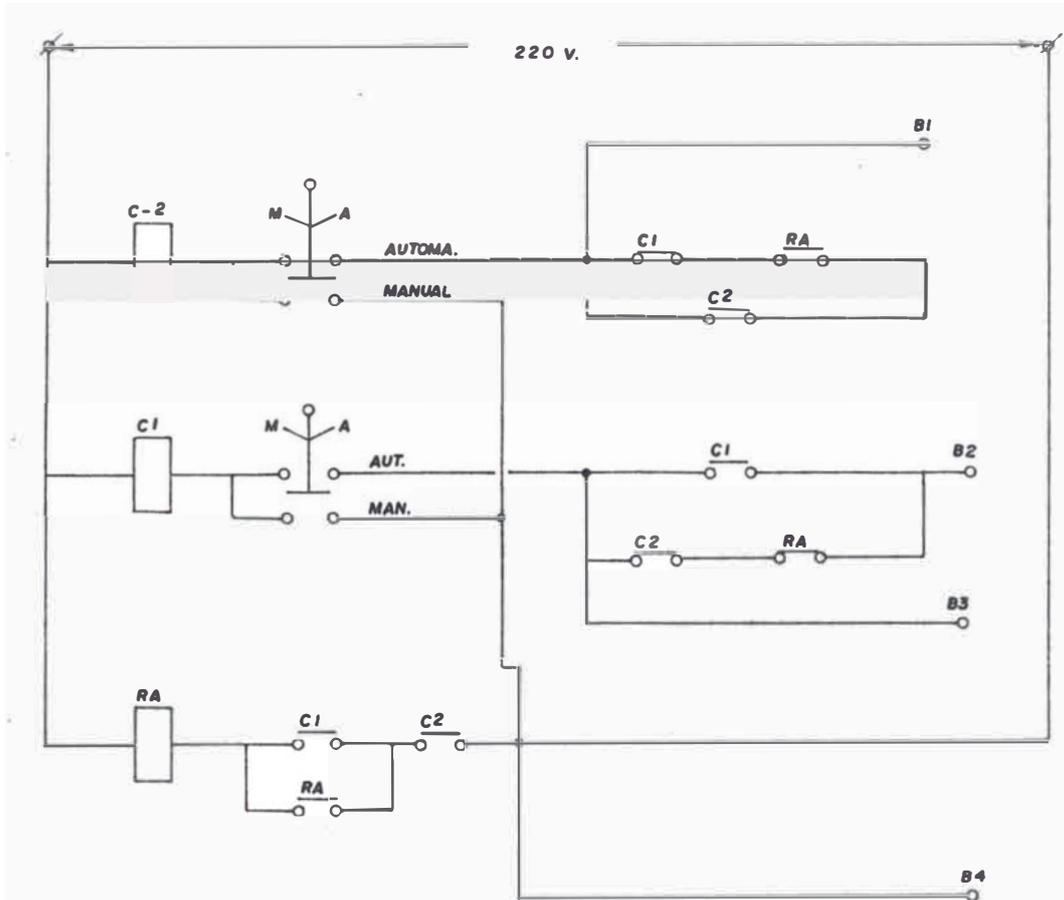


ESQUEMA DE CONEXION PARA 1 ELECTROBOMBA



ESQUEMA DE CONEXION DE ALARMA POR REBOSE

ESQUEMA DE UN ALTERNADOR PARA 2 ELECTROBOMBAS



* B₂ - B₄ cierra y funciona 1 electrobomba.
* B₁ - B₃ cierra y funciona también la otra electrobomba(nivel B)

-  C1, C2 Bobina del contactor C1, C2.
-  RA Bobina del contactor auxiliar RA
-  Contactor normalmente abierto
-  Contactor normalmente cerrado

IV. MEMORIA DESCRIPTIVA

4.1.0.- Consideraciones Generales de la Instalación

4.1.1.- Generalidades

El Proyecto de Instalaciones Eléctricas del que forma parte esta Memoria Descriptiva y Especificaciones se refiere a las Instalaciones Eléctricas para el Edificio Comercial a construirse en el Jr. Camaná Nos. 559, 565 y 569; de propiedad de la Inmobiliaria MANPISA.

El Proyecto comprende Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas, Planos y Metrados para ejecutar, probar y dejar lista para funcionar las instalaciones eléctricas.

4.1.2.- Definiciones

La Obra; es la edificación a construirse o en el trabajo de construcción.

El Propietario, es la persona natural o jurídica que tiene derecho de propiedad sobre la obra.

El Contratista de instalaciones eléctricas, será (n) la (s) persona (s) ó firma (s) que sean designadas para ejecutar los trabajos de instalaciones de la Obra.

El Supervisor, es el Ingeniero Electricista ó Mecánico Electricista, a cuyo cargo estará el cumplimiento del Contrato entre el propietario y el Contratista; estará a tiempo completo en la Obra e informará de lo que acontece (en la Obra) al Supervisor.

La Oficina Técnica, es el ambiente dentro de la Obra que el

Inspector y el Supervisor emplean como Oficinas.

4.1.3.- Planos y Especificaciones

El carácter general y alcances de los trabajos están ilustrados en los diversos planos de instalaciones y especificaciones técnicas respectivas.

Cualquier trabajo, material y equipo que no se muestre en las especificaciones, pero que aparezca en los planos o metrados o viceversa, serán suministrados, instalados y probados por el Contratista, sin costo adicional para el propietario.

Detalles menores de trabajo y materiales no usualmente mostrados en planos, especificaciones y metrados, pero necesarios para la instalación deben ser incluidas en el trabajo del Contratista, de igual manera que si se hubiese mostrado en los documentos mencionados.

El Contratista deberá tener en la Obra un juego de copias de los planos y especificaciones, debiendo ser facilitadas al Inspector en cualquier momento que éste lo solicite.

Además debe recibir del Supervisor una copia de los planos de las demás especialidades de modo que pueda tener una visión global de su trabajo.

4.1.4.- Validez de los planos, especificaciones y metrados

Los planos se complementan con las especificaciones y metrados. El Contratista deberá incluir en su propuesta todo lo que en ellos se indique y deberá revisar los metrados. Si encontrara cualquier

diferencia en los metrados, deberá comunicarlo por escrito antes de presentar su propuesta.

En caso de existir divergencias entre los documentos del proyecto, éstas se absolverán considerando las siguientes prioridades : primero los planos, segundo las especificaciones técnicas y tercero el metrado.

La Memoria Descriptiva vale en todo en cuanto no se oponga a los planos y a las especificaciones técnicas.

4.1.5.- Consulta

Cualquier consulta sobre el proyecto electromecánico que el Contratista considere conveniente efectuar antes de presentar su presupuesto, deberá hacerse de acuerdo a lo establecido en las bases de licitación.

4.1.6.- Cambios por el Contratista

Cualquier cambio en los planos o especificaciones que el Contratista considere conveniente de introducir antes de presentar su propuesta, deberá comunicarlo al propietario por escrito, el cual lo aceptará también por escrito.

4.1.7.- Planos de Trabajo

Los planos de trabajo o dibujo de detalle que pueden exigir las instalaciones especiales, serán presentados por el Contratista al Supervisor con la debida anticipación a la obra especializada

por ejecutar en duplicado acompañado por una carta de remisión.

La carta deberá incluir número y fecha de cada uno de los dibujos que se someten a aprobación.

La aprobación de esos planos de trabajo o dibujo de detalles no constituyen :

- a).- Aprobación al Contratista para apartarse de los requerimientos de la Obra proyectada.
- b).- Relevación de la responsabilidad del Contratista por cualquier error en detalles, dimensiones, materiales, etc.

4.1.8.- Materiales y Mano de Obra

Todos los equipos ó artículos suministrados para las obras que cubren estas especificaciones, deberán ser nuevos, de la mejor calidad y dentro de su respectiva clase, y la mano de obra que se emplee deberá ser de reconocida calificación.

Cuando las especificaciones, al describir equipos, aparatos u otros digan " IGUAL O SIMILAR A", sólo el propietario deberá decidir sobre la igualdad o similitud.

El Propietario o Supervisor podrán en cualquier momento requerir por escrito al Contratista la suspensión o retiro de los empleados ú obreros que considere incompetentes, insubordinados o acerca de los cuales tenga objeción.

4.1.9.- Inspección

Todo el material y la mano de obra empleada, estará sujeto a la inspección del ingeniero, ya sea en la obra ó en el taller.

El propietario tiene el derecho de rechazar el material que encuentre dañado, defectuoso o la mano de obra deficiente y requerir su corrección.

Los trabajos mal ejecutados deberán ser satisfactoriamente corregidos y el material rechazado deberá ser reemplazado por otro aprobado, sin costo alguno para el propietario.

El Contratista deberá suministrar, sin cargo adicional alguno para el propietario, todas las facilidades razonables, mano de obra y materiales adecuados para la inspección y pruebas que sean necesarias.

Si el Propietario encontrara que una parte del trabajo ya ejecutado ha sido en disconformidad con los requerimientos del Contrato, podrá optar por aceptar todo, nada o parte de dicho trabajo sujeto a un reajuste en el precio del Contrato.

El Contratista deberá dar aviso al propietario por lo menos con diez (10) días de anticipación de la fecha en que su trabajo quedará terminado y listo para la inspección.

4.1.10.- Garantías

El Contraista garantizará todo el trabajo, materiales y equipos que provea, de acuerdo con los requerimientos de los planos y especificaciones.

4.1.11.- Responsabilidad para el Trabajo

El Contratista deberá asegurarse sobre las condiciones de trabajo, antes de someter su propuesta y no podrá alegar ignorancia sobre

las condiciones en las que deberá trabajar.

4.1.12.- Cambios debidos al Propietario

El propietario podrá en cualquier momento, por medio de una orden escrita, hacer cambios en los planos o especificaciones. Si dichos cambios significan un aumento o disminución en el monto del Contrato o en el tiempo requerido para la ejecución, se hará un ajuste equitativo de éstos tomando como base los precios unitarios estipulados en el Contrato; no será impedimento para que el Contratista continúe la Obra con los cambios ordenados.

Cualquier cambio durante la ejecución de la Obra, que obligue a modificar el proyecto original, será resuelto de consulta y aprobación del Ingeniero Electricista Proyectista y del Propietario.

4.1.13.- Interferencias con los trabajos de otros

El Contratista deberá en todo momento vigilar que los trabajos que efectúen otros Sub-Contratistas, no interfieran con los suyos y dará aviso al propietario en caso de que esto ocurra. La Inspección de Obra no aceptará ningún reclamo por este concepto, si el hecho no ha sido puesto en su conocimiento oportunamente.

4.1.14.- Almacenes e Instalaciones Temporales

El Contratista deberá a su propio costo, hacer los almacenes e instalaciones temporales que requieran, tanto para el cuidado de sus herramientas y materiales como el progreso de su trabajo,

retirándolas al terminar el Contrato.

4.1.15.- Responsabilidades por materiales

El propietario no asume ninguna responsabilidad por pérdida de materiales o herramientas del Contratista. Si éste lo desea puede establecer todas las guardianías que lo crea conveniente.

4.1.16.- Retiro de Equipos o Materiales

Cuando sea requerido por el propietario, el Contratista deberá retirar de la Obra, el equipo o materiales excedentes que no vayan a ser utilizados en el trabajo.

4.1.17.- Uso de la Obra

El propietario tendrá derecho a tomar posesión y hacer uso de cualquier parte del trabajo, ya concluido, del Contratista; aunque el tiempo señalado para completar la integridad de la obra o de aquella parte, no haya expirado. Pero dicha posesión y uso no significará aceptación de la obra, hasta su completa terminación.

Si aquel uso prematuro de la Obra, incrementara el costo o demora del trabajo del Contratista, éste deberá indicarlo por escrito al propietario.

El Supervisor en coordinación con el Contratista evaluará el mayor costo y/o extensión del tiempo para concluir la Obra.

4.1.18.- Terminación por negligencia

Si el Contratista no llevara la Obra o cualquier parte de ella con la debida diligencia para asegurar su buena ejecución o terminación en el tiempo especificado en el Contrato o cualquier extensión acordada previamente, el propietario podrá previo aviso escrito al Contratista, dar por terminado el Contrato o parte del Contrato que esté demorado.

En dichos casos el propietario podrá llevar a cabo el trabajo hasta su terminación, por Contrato o por administración directa y el Contratista será responsable por cualquier exceso de costo que éstos ocasionen al propietario y por daños y perjuicios por demora.

Si el propietario diera por terminado el Contrato, tomará posesión y utilizará para completar la obra, todos los materiales y herramientas, etc., que el Contratista tenga en ella.

4.1.19.- Especificaciones de los Materiales por su nombre comercial

Donde se especifique materiales, equipos, aparatos de determinados fabricantes, nombre comercial, se entenderá que dicha designación es para establecer una norma de calidad y estilo; la propuesta deberá indicar el nombre del fabricante, tipo, tamaño, modelo, etc. o sea todas las características de los materiales.

Las especificaciones de los fabricantes referentes a los materiales a emplearse tales como uniones, métodos de instalación, etc. deberán respetarse y pasarán a formar parte de éstas especificaciones.

Las especificaciones de los fabricantes referentes a las instala-

ciones de los materiales, deben cumplirse estrictamente, ó sea que ellas también formarán parte de estas especificaciones.

Si los materiales son instalados antes de ser probados, el Supervisor puede ordenar que los retiren, sin costo alguno y cualquier gasto adicional por este motivo será por cuenta del Contratista.

4.1.20.- Trabajos

Cualquier cambio contemplado por el Contratista General de la Obra que implique la modificación del proyecto original deberá ser consultado al proyectista presentando para su aprobación un plano original con la modificación propuesta.

Este plano firmado por el proyectista deberá ser presentado por el Contratista a la Inspección de la Obra para su conformidad y aprobación final del propietario.

Una vez aprobado la modificación el Contratista ejecutará la actualización de los planos correspondientes, en segundos originales, proporcionados por el propietario.

El Contratista, para ejecución del Proyecto correspondiente a la parte de instalaciones, deberá verificar cuidadosamente este Proyecto con los proyectos correspondientes a los de :

Arquitectura

Estructuras

Otras instalaciones

Equipamiento por otros.

Con el objeto de evitar interferencias en la ejecución de la construcción total. Si hubiese alguna interferencia deberá comunicarla por escrito al propietario.

Comenzar el trabajo sin hacer esta comunicación, significa que de surgir complicaciones entre los trabajos correspondientes a los diferentes proyectos, su costo será asumido por el Contratista.

Las salidas que aparecen en los planos son aproximados, debiéndose tomar medidas en obra para la ubicación exacta.

Todas las salidas serán simétricas con respecto a los ambientes.

No se colocarán salidas en sitios inaccesibles.

Ningún interruptor de luz debe quedar detrás de las puertas, si no deben ser fácilmente accesibles al abrirse éstas.

Si el Contratista durante la construcción del Edificio necesita usar energía eléctrica, deberá hacerlo asumiendo por su cuenta los riesgos y gastos que ocasionen el empleo de tal energía.

Al terminar el trabajo se deberá proceder a la limpieza de los desperdicios que existen ocasionados por materiales y equipos empleados en la ejecución de su trabajo.

Cualquier salida que aparezca en los planos en forma esquemática y cuya ubicación no estuviese definida, deberá consultarse al propietario para su ubicación final.

Todas las salidas o los terminales de tubos que deban permanecer abiertos durante la construcción, deben ser taponeados según normas.

Todas las instalaciones eléctricas deberán ser aprobados por Inspección y probadas por el Contratista con el visto bueno de la Inspección, debiéndose levantar las actas parciales y totales correspondientes, de acuerdo a las especificaciones y a las normas.

Siendo los techos losas estructurales y no debiéndose picarse el Contratista deberá dejar las tuberías que los atraviesen instaladas antes del llenado del techo o deberá dejar los pases respectivos.

4.2.0.- Generalidades

El Proyecto de instalaciones eléctricas se desarrolló en base a los planos presentados de Arquitectura y a las disposiciones del Código Eléctrico del Perú, Código Nacional de Electricidad, Reglamento Nacional de Construcciones y al Reglamento de Hoteles.

4.2.1.- Características Generales

El Edificio Comercial (Hotel y Restaurant) consta de un sótano, nueve pisos y azotea, cuyas características arquitectónicas se describen a continuación :

- Nivel sótano .- Cuarto de bombas, depósito, lavandería, subestación y grupo electrógeno.
- Primer piso .- Recepción, administración (Hotel), cocina, Restaurant y snack bar (restaurant)
- Segundo Piso .- Hall, salón (Hotel), mezanine (Restaurant).
- Nivel Típico .- Del 3º al 8º piso (Hotel), con un total de 60 dormitorios dobles y 6 Suites-Star y un oficio por piso.
- Noveno piso .- Desayunador, terraza.
- Nivel azotea .- Cuarto de máquinas y tanque elevado.

4.3.0.- Sistema Eléctrico

4.3.1.- Sistema Primario

El sistema primario en media tensión comprende :

a.- Red Primaria

Se ha previsto una canalización subterránea, desde el punto señalado por el Concesionario, subestación de superficie # 248 ubicado en la Avenida Emancipación, hasta el ingreso al Hotel; el transporte de la energía eléctrica se hará mediante cables tipo NKY de 3 x 35 mm², en algunos lugares donde cruce calles con tránsito vehicular se protegerán con ductos de concreto de 4" Ø. El cable en otros lugares se instalarán según se muestra en planos.

b.- Sub Estación

El suministro eléctrico para el Edificio Comercial será proporcionado por ELECTROLIMA a la tensión de 10 KV., sistema trifásico, 60 Hz a la subestación de propiedad del Edificio ubicado en el sótano, donde estarán ubicados los elementos de protección y medición del sistema eléctrico del Edificio.

La subestación (10 KV/220 V.) abastece de energía eléctrica a todo el Edificio a la tensión de 220 V. y estará formada por una celda para alojar el interruptor de volumen reducido de aceite, una celda de transformación y una futura celda de salida.

4.3.2.- Sistema Secundario

El sistema secundario (baja tensión) comprende desde los bornes de salida del transformador (220V.), se alimentará al tablero general de baja tensión, en el cual se instalarán los elementos de protección y maniobra de los alimentadores en baja tensión, además se instalarán voltímetro, amperímetro, con sus respectivos conmutadores; un cosfímetro y contador de energía.

Desde el tablero general se derivarán los alimentadores a los tableros de distribución y de fuerza mediante una montante o directamente.

Los conductores que alimentan a los tableros de distribución serán del tipo TW., los cuales se protegerán con tuberías de cloruro de polivinilo del tipo standard americano pesado (PVC-SAP), se ha previsto un electroducto de reserva en la montante.

Los tableros de distribución serán del tipo para empotrar en muros, tendrán interruptores termomagnéticos.

Los circuitos derivados estarán constituidos por conductores de cobre, con aislamiento TW dentro de tuberías PVC-SAP.

Cada uno de los ascensores tendrán un alimentador independiente, el alumbrado de escaleras, pasadizo y halls se controlarán por medio de interruptores horarios.

En los dormitorios se ha previsto el entubado y salida para la futura instalación de aire acondicionado.

4.3.3.- Servicio Eléctrico de Emergencia

El servicio eléctrico para emergencia será asegurado por un grupo electrógeno, que permitirá el funcionamiento de los servicios básicos en el caso que haya interrupción en el suministro eléctrico por parte del Concesionario.

Al ocurrir ésta interrupción por medio de un interruptor de transferencia automático, se conectará el grupo electrógeno a la línea.

Los servicios de agua, un ascensor, central telefónica, central de alarma contra incendio, alumbrado de pasadizos, halls y escaleras

se conectará al grupo de emergencia.

4.3.4.- Sistema de Iluminación

En los ambientes tales como lavandería, subestación eléctrica, cocina, etc. se diseñará de acuerdo a los niveles de iluminación normalmente recomendados, se empleará lámparas fluorescentes.

4.3.5.- Sistema Telefónico

Se ha considerado que la acometida sea en forma subterránea o aérea, se ha previsto 2 tuberías de 2.1/2" Ø PVC-SAP, para la entrada de los cables de la Compañía Peruana de Teléfonos; (acometida subterránea), y dos tuberías de 1.1/2" Ø PVC-SAP para acometida aérea, llegará hasta una caja de derivación tipo "D", ubicada en recepción, desde la cual se derivará el entubado para los dos teléfonos públicos y para la central de teléfonos del Hotel.

Desde la central de teléfonos se derivarán mediante una columna montante o directamente para los diferentes ambientes del Edificio.

4.3.6.- Sistema de Música Ambiental

En la parte del Edificio Comercial (restaurant), se tendrá un sistema de distribución de parlantes de música "ambiental" localizado en Snack Bar, mezanine, restaurant y cocina.

Se contempla la instalación de conducto, cajas de pase, salida para amplificadores, parlantes en techos y paredes, micrófono y controles de volumen que permitan :

Distribuir música en todos los ambientes mencionados.

La eventual emisión de llamadas y/u órdenes.

4.3.7.- Sistema de T.V.

Se ha previsto que se empleará un sistema de distribución de señal de T.V., denominada "Antena Colectiva", que estará integrado por una o varias antenas; un amplificador de señal, divisiones o "Splitlers" y derivadores y toma de línea para el televisor.

El sistema consiste en tomar la señal de T.V. amplificarla y distribuirla a todos los televisores del Hotel.

4.3.8.- Sistema de Alarma de Incendio

Se prevee tuberías, cajas de pase y salidas.

EL sistema básicamente constará de :

- a.- Contactor de alarma manuales, colocados en el hall cerca a la escalera, así como contactos de alarma automático de temperatura instalados en el sótano.
- b.- Central de alarma, ubicada en recepción, que indicará el circuito de alarma que ha sido conectado.
- c.- Gong y sirenas de alarma.

4.3.9.- Sistema de Relojes

Se prevee conductos, y salidas para reloj.

Se empleará un sistema de relojes con un reloj patrón quién enviará impulsos de mando a los relojes secundarios.

4.3.10.- Sistema de Puesta a Tierra

Para la subestación eléctrica se ha provisto un sistema de tierra para los equipos; constituidos por :

a.- Pozos de tierra para el lado de media tensión.

b.- Pozos de tierra para el lado de baja tensión.

El valor de las "resistencias de puesta a tierra" para el sistema de baja tensión estará comprendido entre y 10 y 15 Ohm. y para el sistema de media tensión no será mayor de 15 Ohms.

Desde el sistema de puesta a tierra del lado de baja tensión se derivarán el conductor de tierra a los correspondientes tableros de distribución.

4.4.0.- Alcances del Trabajo.

El Proyecto comprende el suministro e instalación de los materiales y equipos para dejar en perfecto estado de funcionamiento :

a.- Sistema de media tensión, desde el punto de alimentación fijado por ELECTROLIMA hasta la S.E. de la edificación el mismo comprende cable, ductos de concreto, etc.

b.- Sub estación eléctrica

c.- Alimentador desde la S.E. hasta el Tablero General.

d.- Tablero General (autosoportado)

e.- Alimentadores desde el tablero general hasta los tableros de distribución.

f.- Tableros de distribución.

g.- Red de distribución eléctrica para alumbrado y tomacorrientes según se muestra en plano.

- h.- Luminarias para los diferentes ambientes
- i.- Sistema de tuberías, cajas de distribución y salidas para teléfonos.
- j.- Sistema de entubado y salidas para futura instalación de alarmas contra incendio.
- k.- Sistema de entubado y salidas para futura instalación de telemúsica, antena de T.V., y relojes.
- l.- Alimentadores incluyendo interruptores blindados para ascensores.
- m.- Alimentador para futura instalación del equipo central de aire acondicionado.

4.4.1.- Trabajos Excluidos

El Contrato de Electricidad no incluye :-

- a.- Conexión con el Concesionario de Electricidad
- b.- Grupo Electrónico de emergencia
- c.- Tablero de Control de Electrobombas.
- d.- Conexión con la Compañía Peruana de Teléfonos.
- e.- Equipamiento y cableado de los sistema auxiliares.

4.5.0.- Planos

Además de esta memoria descriptiva, el proyecto de instalaciones eléctricas se integra con los planos y especificaciones técnicas, las cuales tratan de presentar y describir un conjunto de partes esenciales para la operación completa y satisfactoria del sistema eléctrico propuesto, debiendo por lo tanto, el Contratista suministrar y colocar todos aquellos elementos necesarios para tal fin, estén

o no específicamente indicados en los planos o mencionados en las especificaciones.

<u>NUMERO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>ESCALA</u>	<u>FECHA</u>
IE - 1	Instalaciones Eléctricas Alumbrado, tomacorriente, teléfono y alimentadores. Planta : Sótano	1/50	Mayo/84
IE - 2	Instalaciones Eléctricas Alumbrado y parlantes. Planta : 1º y 2º nivel	1/50	Mayo/84
IE - 3	Instalaciones Eléctricas Tomacorrientes, teléfono y alimentadores. Planta : 1º y 2º nivel	1/50	Mayo/84
IE - 4	Instalaciones Eléctricas Alumbrado Planta : Típico (3º y 8º) y 9º nivel.	1/50	Mayo/84
IE - 5	Instalaciones Eléctricas Tomacorrientes, teléfono y alimentadores Planta : Típico (3º y 8º) y 9º nivel.	1/50	Mayo/84
IE - 6	Instalaciones Eléctricas Alumbrado, tomacorrientes y detalles. Planta Azotea	1/50	Mayo/84
IE - 7	Instalaciones Eléctricas Leyenda, notas, montan- tes y esquema de tableros	1/50,Ind.	Mayo/84

tivos de seguridad en su sitio.

d.- Cuando estén conectados todos los artefactos, la resistencia mínima para los circuitos derivados que dan abastecimiento a estos aparatos deberán ser por lo menos la mitad de los valores indicados anteriormente.

4.7.0.- Código y Reglamento

Para todo lo no indicado en planos y/o especificaciones, son válidas las prescripciones del Código Nacional de Electricidad, Código Eléctrico del Perú y el Reglamento Nacional de Construcciones en su Edición vigente.

.....

V ESPECIFICACIONES TECNICAS

5.1.0.- Alimentadores

5.1.1.- Tuberías

Serán de cloruro de polivinilo (PVC) del tipo standar americano pesado (SAP), de 3 m de longitud con campana en un extremo; fabricado de acuerdo a normas ITINTEC 399.006 y 399.007 de las siguientes características :

<u>Nominal</u>	<u>Diámetros</u>		<u>Peso</u> <u>(Kg/tubo)</u>
	<u>Interior</u> <u>(mm)</u>	<u>Exterior</u> <u>(mm)</u>	
1/2"	16.6	21.0	0.56
3/4"	21.9	26.5	0.76
1"	28.2	33.0	0.99
1 1/4"	37.0	42.0	1.34
1 1/2"	43.0	48.0	1.54
2"	54.4	60.0	2.16
2 1/2"	66.0	73.0	3.28

a.- Accesorios para tuberías de PVC-SAP

- Coplas plásticas : La unión entre tubos se realizará por medio de la campana propia de cada tubo, pero en la unión de tramos de tubos sin campanas se usarán coplas plásticas de PVC, con una campana a cada lado, para cada tramo por unir.
- Conexiones a caja : Para unir las tuberías de PVC

con las cajas metálicas galvanizadas pesadas, se utilizará dos piezas de PVC.

a.1.- Una copla de PVC original de fábrica en donde se embutirá la tubería que se conecta a la caja.

a.2.- Una conexión a caja se instalará en K.O. de la caja de fierro galvanizado y se enchufará en el otro extremo de la copla del item a.1.

- Curvas : Construidas del mismo material que la tubería, se usarán curvas de fábrica, de radio standar; las curvas diferentes de 90° pueden hacerse en obra.

- Pegamento : En todas las uniones a presión, se usarán pegamento a base de PVC a fin de asegurar la hermeticidad de la unión .

5.1.2.- Conductores

a.- Con aislamiento tipo TW

Se empleará conductores unipolares de cobre electrolítico, con una conductibilidad de 100% IACS, temple blando, con aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC), aptos para una tensión de operación hasta 600 V., para una temperatura de trabajo de 60°C, resistente a la humedad, fabricados según normas ITINTEC N° 370.229 ó ASTM B3 y B8 para el conductor y VDE 0250 para el aislamiento, los conductores de secciones mayores que 5.26 mm². (N° 10 AWG) serán cableados.

b.- Cable NYY

Los cables a usarse desde los bornes de baja tensión del transformador hasta el tablero general, serán

con conductores de cobre electrolítico blando de 99.9% de conductibilidad, con aislamiento de PVC, y enchaquetados individualmente con PVC; serán en conformación triplex. Los conductores serán aptos para 1 KV.

c.- Cable desnudo

Cableado concéntrico formado por hilos de cobre desnudo, temple blando, de una conductibilidad de 100% I.A.C.S.; fabricado según ASTM B8, para una temperatura de operación de 80°C como máximo, empleo; para la línea de tierra, que se conecta al pozo.

5.1.3.- Cajas de derivación y de paso

Todas las cajas para derivación o para facilitar el tendido de los conductores serán de las dimensiones indicadas en planos; fabricados en planchas de fierro galvanizado de 1/16" de espesor como mínimo; llevará tapa del mismo material; la tapa irá asegurada a la caja mediante pernos de acero inoxidable de aproximadamente 1/2" de largo.

Estarán dotados de los huecos ciegos de acuerdo a las tuberías que lleguen y tendrán una reserva de los mismos equivalentes al 100% de los usados.

Por lo demás, las cajas serán construídas siguiendo las indicaciones dadas en el Código Eléctrico del Perú, capítulo XIV ítem 14.08

5.1.4.- Buzones

Los buzones serán de las dimensiones indicadas en los planos, construídos de concreto, enlucidas interiormente.

Será vaciado sobre un terreno bien compactado o sobre

un solado de concreto, se le proveerá de pendiente hacia el centro rematando en un agujero para el drenaje de agua.

La tapa será de concreto armado cuya superficie superior tendrá el mismo acabado del piso del ambiente donde se ubique.

5.2.0.- Tableros Eléctricos

5.2.1.- Tablero General

El tablero general será del tipo autosoportado y estará constituido por celdas, unidas entre sí, para accionamiento por la parte frontal.

Serán constituidos con ángulos de fierro de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" plancha de fierro galvanizado de 1/16" de espesor como mínimo.

Las celdas se unirán entre sí mediante pernos apropiados y el último de ellos tendrá su lado no adyacente cubierto con planchas similar al frontal.

La parte superior estará cubierta con tapas fabricadas de planchas de fierro galvanizado, se proveerán ranuras para la ventilación.

Los paneles frontales tendrán aberturas para el montaje de instrumentos de medición.

Se le someterá a un tratamiento anticorrosivo tan luego de haber terminado la estructura de la celda.

Barras

Las barras serán de cobre electrolítico de 99.9% de conductibilidad de sección rectangular, con alta resistencia

a la corrosión.

Estarán diseñados para ser capaces de soportar una corriente de choque de 38 KA.

El tablero llevará una barra, para su puesta a tierra y empernada directamente al gabinete con block de terminales debiendo conectarse a la barra todos los elementos de la celda que no lleven tensión.

Interruptores

Serán del tipo automático, termomagnético, debiendo emplearse unidades tripolares de diseño integral con palanca de accionamiento. Estos interruptores estarán diseñados de tal modo que la sobrecarga en uno de los polos determinará la apertura automática de todos ellos.

Para eliminar las sobrecargas tendrá un elemento bimetálico (térmico) cuya característica de operación es de tiempo inverso, asegurado por un elemento magnético de disparo instantáneo (para cortocircuito).

Los interruptores serán de las capacidades indicadas en el plano, 220 V. y 18 KA. de poder de ruptura.

Instrumentos del Sistema de Medición

El tablero general estará equipado con los siguientes aparatos de medición :

- Voltímetro - Del tipo hierro móvil para instalar en panel, escala de 0 250 V. clase de precisión 1.5% consumo interno 3.5 VA.
- Amperímetro.- Del tipo móvil para instalar en panel, clase de precisión 1.5% escala de 0 1000A.
- Transformador de Corriente - Con relación de transforma-

ción de 1000 a 5 A. de 20 VA. de potencia nominal.

Vatímetro - Tipo electrodinámico, para instalar en panel, escala de 0 a 250 KW. clase de precisión 1.5% diseñado para funcionar con transformador de corriente de 5 Amperios en el secundario.

- Conmutador .- Amperimétrico y voltimétrico.

Serán para embutir en panel, llevará grabada en la placa las fases :

R - S - T - 0 Conmutador amperimétrico.

RS - ST - TR Conmutador voltimétrico.

- Interruptor de Transferencia

El sistema de transferencia consiste en poner en marcha el grupo electrógeno de emergencia, cuando falla el suministro de energía eléctrica normal. Serán de las características del interruptor del tablero general.

5.2.2.- Tableros de Distribución Eléctrica

Generalidades

- Los tableros eléctricos de distribución eléctrica deberán contar con los equipos necesarios y apropiados para ser instalados.
- Estarán ubicados en los distintos lugares tal como se muestran en planos.

Descripción

Los tableros de distribución eléctrica serán del tipo para

empotrar en la pared, debiendo ser el tablero de frente muerto.

El sistema de alimentación será de 220 V. 60 Hz. trifásico y estará formado por :

a).- Gabinete

b).- Interruptores

a).- Gabinete

Comprende : caja, marco y tapa, barras y accesorios.

Los gabinetes tendrán tamaño suficiente para ofrecer un espacio libre para el alojamiento de los conductores de por lo menos 10 cms. en todos sus lados.

Caja

Será del tipo para empotrar en la pared, construidas en plancha de fierro galvanizado de 1/16" (1.5 mm) de espesor aproximado, debiendo traer huecos ciegos en sus cuatro costados de diámetros variados 1/2", 3/4", 1, 1 1/4". 1 1/2", 2" etc. de acuerdo a los alimentadores.

Las dimensiones de las cajas serán las recomendadas por los fabricantes, deberá tener el espacio necesario a los 4 costados, para poder hacer todo el alambrado en ángulo recto.

Marco

Estarán contruídos en planchas de fierro galvanizado de 1.5 mm. aproximado y llevarán huecos para ser empernados a la caja.

El marco llevará una plancha que cubra los interruptores y que deje libre unicamente la manija de operación,

asegurando de este modo una efectiva protección a la persona que va a hacer la maniobra.

Tapa

La tapa será del mismo material que la caja y se pintará en color gris oscuro, el tratamiento de la plancha de fierro galvanizado será el siguiente :

- Desengrasado de la superficie
- Una mano de acondicionador de metales
- Dos manos de pintura anticorrosiva
- Dos manos de acabado, color gris oscuro.

La tapa será abisagrada a lo largo de todo el borde en contacto con el marco; llevará en bajo relieve la denominación del tablero según los planos : Ejemplo TD - 11.

En la parte interior de la tapa llevará un comportamiento donde se alojará y asegurará firmemente, una cartulina con el DIRECTORIO DE CIRCUITOS, donde se indica la zona servida, este directorio se hará con letras mayúsculas y ejecutados en imprenta.

Dos copias, igualmente hechas en imprenta, deben ser remitidas al propietario.

La tapa llevará chapa y llave tipo YALE, además la tapa será de una sola hoja.

Se remitirá a la oficina técnica del propietario, muestras de las tapas en su estado final para su aprobación final reservándose el propietario el derecho de hacerlo cambiar sin recargo alguno en caso de no encontrarlas conformes.

Barras

Las barras se instalarán aislados de todo el gabinete de tal forma de cumplir exactamente con las especificaciones de TABLERO DE FRENTE MUERTO.

Las barras serán de cobre electrolítico con 99.9% de conductibilidad y deben ser capaces de transportar 1.5 veces la corriente nominal del interruptor general.

La barra de tierra de los tableros de distribución eléctrica estarán dotados de barra para conectar las líneas de tierra de todos los circuitos, la que se hará por medio de tornillos de acero inoxidable, debiéndose prever uno final para la conexión a la toma de tierra.

El tablero debe ser diseñado para 220 V., trifásico.

b).- Interruptores

Serán del tipo automático, termomagnético, debiendo emplearse unidades bi o tripolares de diseño integral con palanca de accionamiento. Estos interruptores estarán diseñados de tal modo que la sobrecarga en uno de los polos determinará la apertura automática de todos ellos.

Los interruptores serán de conexión rápida, tanto en operación automática o manual.

Para eliminar las sobrecargas tendrá un elemento bimetálico (térmico) cuya característica de operación es de tiempo inverso; asegurado por un elemento magnético de disparo instantáneo (para cortocircuito).

La conexión de los alambres debe ser lo más simple y segura, las orejas fácilmente accesibles y la conexión

de los alambres al interruptor se hará con tornillos de acero inoxidable asegurándose que no ocurra la menor pérdida de energía por falsos contactos. La parte del interruptor que se accionará, así como cualquier parte del interruptor que por su función pueda ser tocada con las manos, se protegerá con material aislante. Los contactos serán de aleación de plata, de tal forma que asegure un buen contacto eléctrico disminuyendo la picadura y quemado.

Los interruptores serán del tipo intercambiables, de tal forma que puedan ser removibles sin tocar los adyacentes.

Deberán llevar claramente marcadas las palabras desconectado (OFF) y conectado (ON)..

EL interruptor principal en los tableros de distribución deberá ser ubicado separadamente de los demás interruptores, en la parte alta del tablero. Los interruptores de los tableros de distribución tendrán una capacidad de ruptura mínima de 10 KA. a 220 V. y de las corrientes nominales indicadas en planos; serán iguales o similares a los fabricados por WESTINGHOUSE, GENERAL ELECTRIC ó I.T.E.

5.3.0.- Circuitos Derivados

5.3.1.- Tuberías

Serán iguales a las especificadas en el Item 5.1.1.

5.3.2.- Conductores

Serán iguales a las especificadas en el Item 5.1.2. a.

5.3.3.- Cajas

Todas las cajas para salidas de tomacorrientes, interruptores, centros de luz, cajas de pase, serán de fierro galvanizado pesado, debiendo unirse los tubos a las cajas por medio de conexiones a caja.

No se usarán cajas redondas, ni de menos de 1 1/2" de profundidad.

a).- Normales : Serán de fierro galvanizado pesado.

- 1.- Octogonales de 4" x 1 1/2"; para salidas de centros de luz en techo o pared.
- 2.- Rectangulares de 4" x 2 1/8" x 1 7/8"; para salidas de interruptores de alumbrado, tomacorrientes, teléfono y pulsadores de alarma.
- 3.- Cuadrada de 4" x 4" x 1 1/2"; para tomacorrientes tripolares, cajas de pase, tomacorrientes donde lleguen más de 2 tubos.
- 4 - Tapa de 1 gang, para las cajas cuadradas en el caso de tomacorrientes donde lleguen 3 ó más tubos serán empernadas sobre las cajas de 4" x 4"
- 5.- Tapas ciegas, para cajas de pase o salidas especiales, se fabricarán en factoría local de calidad reconocida, de diseño especial de plancha de fierro galvanizado de 1/32" de espesor, planas, cuadradas

de tal manera que excedan 1/4" a las dimensiones de las cajas y con agujeros y pernos de sujeción coincidentes exactamente con los huecos de las orejas de las cajas.

Para las salidas especiales la tapa tendrá un K.O. central de 3/4" \varnothing

b).- Especiales

Serán construídas con plancha de fierro galvanizado de 1/16" de espesor como mínimo, llevará tapa del mismo material; la tapa irá empernada a la caja mediante pernos de acero inoxidable de aproximadamente 1/2" de largo.

Estarán dotados de los huecos ciegos de acuerdo a las tuberías que lleguen y tendrán una reserva de los mismos equivalentes al 100% de los usados.

Por lo demás, las cajas serán construídas siguiendo las indicaciones dadas en el Código Eléctrico del Perú, Capítulo XIV Item 14.08

5.3.4.- Interruptores, tomacorrientes y placas

a.- Unipolares

Del tipo para colocación empotrada

Unipolares de 15 A. y 220 V.

Para cargas inductivas hasta su máximo amperaje y voltaje para uso general en corriente alterna.

Para colocarse en cajas rectangulares hasta 3 unidades.

Terminales para los conductores con láminas metálicas, de tal forma que sea presionado uniformemente a los

conductores por medio de tornillos asegurando un buen contacto eléctrico.

Terminales bloqueados que no dejen expuestas las partes con corriente.

Tornillos fijos a la cubierta.

Abrazadera de montaje rígidas y a prueba de corrosión de una sola pieza sujetos al interruptor por medio de tornillos.

Su mecanismo de interrupción, es del tipo balancín de operación silenciosa.

Será igual o similar al artículo 5001 de la serie MAGIC de TICINO.

b).- Interruptor con luz piloto

Similares a lo especificado en el párrafo anterior, pero con luz piloto incorporado, similares al artículo 5001 L de la Serie MAGIC de TICINO.

c).- Conmutación

Similares a lo estipulado para el interruptor unipolar pero de tres vías (conmutación); similares al artículo 5003 de la Serie MAGIC de TICINO.

d).- Tomacorriente

Serán del tipo dado (intercambiables)

De construcción integral, empleando cubierta fenólica estable.

Con terminales de aleación de latón y cadmio, protegidos a fin de no dejar expuestas las partes vivas de los conductores. Para 250 V. y 10 A, tendrá ranuras para clavijas chatas y redondas.

Para colocación empotrada, el dado se montará a presión sobre una base de acero, la base de acero se atornilla a una caja rectangular y finalmente la placa se fija sobre la base de acero ocultando la caja rectangular, dejando accesible al dado. Se colocarán dos dados por caja rectangular. Serán similares al artículo 5024 de la serie MAGIC de TICINO.

e).- Tomacorriente con Toma a Tierra

Del tipo para empotrar, aptos para 220 V. 15 amperios, los dados tendrán un contacto adicional a sus dos horquillas para recibir la espiga de tierra.

Con todas sus partes con corriente eléctrica debidamente aisladas, Similares a las de la Serie MAGIC de TICINO.

f).- Placas

Las placas para interruptores y tomacorrientes serán de aluminio anodizado de 0.04 mm de espesor con 1, 2 ó 3 huecos horizontales de acuerdo a lo necesario según se indica en plano.

Todos los bordes con filos muertos o achaflanados; con tornillos de fijación, metálicos inoxidable.

g).- Tomacorrientes en piso

Estará compuesto por una caja octogonal grande pesada con cubierta estampada con abertura circular roscada en la que se embonará el cuerpo de bronce fundido compuesto de tres piezas con empaquetadura, el cilindro roscado con dos orejas, el plato y la tapa de acceso al tomacorriente se fijará a la cubierta estampada de fierro galvanizado, serán iguales o similares a las fabrica

das por T.J.Castro S.A.; el dado de tomacorriente será del tipo universal con toma de tierra.

h).- Banco de Interruptores

h.1.- Gabinetes Serán cajas metálicas del tipo para empotrar en muro, tendrán las dimensiones suficiente para poder alojar los interruptores de acuerdo a lo indicado en plano.

h.2.- Interruptores.- Serán del tipo para montaje dentro de gabinetes, bipolares, 220 V. 20A.

i).- Interruptor bipolar con fusible

Para control de calentador eléctrico y los indicados en plano, será del tipo palanca, para adosar, será bipolar de 20 A. con fusible de hilo incorporado, será similar a los fabricados por TICINO.

J).- Interruptores blindados

En el cuarto de máquinas de ascensores, se instalará interruptores blindados de las siguientes características

- Para colocación expuesta
- Para 220 Voltios, trifásicos
- Encerrados en caja de plancha de fierro galvanizado operación por el costado, por medio de palanca.
- Tapa bloqueada de tal forma que no pueda ser abierta mientras que el interruptor esté en posición de conectado.
- Con las siguientes indicaciones visibles sobre la tapa
 - Marca de fábrica
 - Tipo
 - Amperaje, voltaje
 - Conectado (on) y desconectado (Off)

Fusible

Serán del tipo NH

Contactos tipo cuchilla

Los fusibles llevarán grabadas en forma perfectamente visible, la tensión y el amperaje.

k).- Interruptor Horario

Con disco de tiempo de 24 horas, con reserva de marcha de 5 horas, ajuste de tiempos de operación sin herramientas; para 220 V. 60 Hz. capacidad 20 A. mecanismo para regular el tiempo de operación de artefactos.

5.4.0.- Sistema de puesta a tierra

5.4.1.- Pozo de Tierra

El pozo de tierra tendrá dimensiones indicadas en el plano, con 3 capas consecutivas de sal y carbón de 5 cms. de espesor, espaciadas en toda la longitud del electrodo; entre las capas de sal y carbón deberá ir tierra de origen vegetal compactada.

El electrodo será una varilla de cobre de 3/4" \varnothing x 2.0m. La conexión del electrodo con el conductor de tierra se hará mediante un conector de cobre, del tipo presión.

5.4.2.- Conductor de Tierra

Conductor principal de cobre, cableado y desnudo conectado a la barra de tierra y a la bornera de tierra del tablero general.

5.5.0.- Luminarias a Utilizarse

Luminaria Nº 1

La Luminaria será del tipo para adosar a techo constituido por :

Artefacto .- Chasis portaequipo de acero fosfatizado y esmaltado en blanco y secado al horno, provisto de portalámparas de seguridad con rotor.

Difusor de plástico cristal transparente resistente a los rayos ultravioletas, fijado al chasis por medio de seis sujetadores de acero inoxidable de acción rápida y templados para conseguir una perfecta hermeticidad y resistente a la corrosión;

Equipo .- Estará constituido por reactor de 40 W, 220V. 60 Hz.,, con compensación adicional exterior de condensador para elevar al factor de potencia a 0.9 arranque por arrancador.

Lámparas .- 3 lámparas fluorescentes de 40 W., 220V. similar al modelo AH-340 de JOSFEL.

Luminaria Nº 2

Será igual a lo especificado para la luminaria Nº 1; pero para colgar de techo.

Se colgará mediante cadena, similar al tipo de suspensión Nº S-3 de JOSFEL.

Luminaria N° 3

La luminaria será del tipo para adosar a techo constituido por :

Artefacto .- Chasis construido en plancha de acero fosfatizado y esmaltado al horno en color blanco.

Equipo .- Estará constituido por reactor de 40 W., 220V. 60 Hz. con condensador para elevar el factor de potencia a 0.9 arranque por arrancador.

Lámparas .- 1 lámpara fluorescente de 40 W. similar al modelo BE-140 de JOSFEL.

Luminaria N° 4

Será igual a lo especificado para la luminaria N° 3 pero con dos lámparas fluorescentes de 40 W. cada una similar al modelo BE-240 de JOSFEL.

Luminaria N° 5

La luminaria será del tipo para adosar a techo constituido por :

Artefacto .- Chasis construido en plancha de acero fosfatizado y esmaltado en color blanco, difusor de plástico acrílico, color blanco, opalizado estriado indeformable, fijado por medio de pestañas y cabeceras en color negro mate.

Equipo .- Estará constituido por reactor para 40 W. 220V.

60 Hz.; condensador para elevar el factor de potencia a 0.9, arranque por arrancador.

Lámparas .- 2 lámparas fluorescentes de 40 W cada una 220 V. similar al modelo RNE-240 de JOSFEL.

Luminaria Nº 6

Será del tipo para adosar a techo constituido por dos luminarias en hilera; cada una de las luminarias estará constituida por :

Artefacto .- Estará constituido por reactor para 40 W., 220 V. 60 Hz; y esmaltado al horno en color blanco.

Equipo .- Estará constituido por reactor para 40 W., 220 V. 60 Hz. condensador para elevar el factor de potencia a 0.9 arranque por arrancador.

Lámparas .- Dos lámparas fluorescentes de 40 W. cada una 220 V. similar al modelo ARE-240 de JOSFEL

Luminaria Nº 7

La luminaria será para adosar a techo constituido por :

Artefacto .- Chasis de plancha de acero fosfatizado y esmaltado al horno en color blanco, con difusor de plástico acrílico puro, blanco opalino indeformable; fijado a la parte metálica de cierres de palanca y hermetizado por empaquetadura sintética.

Equipo .- Estará constituido por reactor para 40 W. 220

V. 60 Hz. condensador para elevar el factor de potencia a 0.9 arranque por arrancador.

Lámparas .- Dos lámparas de 40 W. c/u, similar al modelo TPR-240 de JOSFEL.

Luminaria N° 8

La luminaria será para adosar a techo constituido por :

Artefacto .- Chasis de plancha de acero fosfatizado y esmaltado en color blanco, difusor de plástico acrílico, color blanco, opalizado estriado indeformable, fijado por medio de pestañas y cabeceras en color negro mate.

Equipo .- Estará constituido por reactor para 20 W. 220V. 60 Hz. condensador para elevar el factor de potencia a 0.9; arranque por arrancador.

Lámparas .- Dos lámparas fluorescentes de 20 W. cada una 220 V. similar al modelo RNE-220 de JOSFEL.

Luminaria N° 9

Será igual a la luminaria N° 3 pero adosado a pared.

Luminaria N° 10

Será igual a la luminaria N° 7 pero adosado a pared.

Luminaria N° 11

Luminaria adosada a pared, de chasis de acero con difusor de plástico acrílico, estriado indeformable; con equipo de alto factor de potencia; con una lámpara fluorescente de 40 W, arranque por arrancador, similar al modelo REP-140 de JOSFEL.

Luminaria N° 12

Será igual a la luminaria N° 8 pero adosada a pared.

Luminaria N° 13

Será igual que la luminaria N° 11, pero con una lámpara fluorescente de 20 W., similar al modelo REP-120 de JOSFEL

Luminaria N° 14

La luminaria será para adosar a techo constituido por Artefacto .- Chasis de plancha de acero fosfatizado y esmaltado al horno en color blanco, difusor integramente de plástico acrílico puro blanco, opalino indeformable, fijado a la parte metálica por medio de cierre de palanca y hermetizado por empaquetadura sintética.

Equipo - Constituido por reactor de 32 W. 220 V. 60 Hz. condensador para elevar el factor de potencia a 0,9, arranque por arrancador.

Lámpara .- Una lámpara fluorescente circular de 32 W., 220 V. similar al modelo TPC-132 de JOSFEL.

Luminaria Nº 15

La luminaria será para adosar a techo constituido por Artefacto .- Chasis de plancha de acero fosfatizado y esmaltado al horno en color blanco.

Equipo .- Constituido por reactor de 22 W. 220 V. 60 Hz, condensador para elevar el factor de potencia a 0.9 arranque por arrancador.

Lámpara .- Una lámpara fluorescente circular de 22 W., 220 V. similar al modelo CIR-122 de JOSFEL.

Luminaria Nº 16

La luminaria será para adosar a techo constituido por Artefacto .- Chasis de plancha de acero fosfatizado y esmaltado al horno en color blanco, difusor integramente de plástico acrílico puro blanco, opalino indeformable, fijado a la parte metálica por medio de cierre de plancha y hermetizado por empaquetadura sintética.

Equipo .- Constituido por reactor de 20 W., 220 V., 60 Hz. condensador para elevar el factor de potencia a 0.9 arranque por arrancador.

Lámparas .- Seis lámparas fluorescentes de 20 W., cada una, 220 V. similar al modelo TPC-620 de JOSFEL.

Luminaria N° 17

La luminaria será para adosar a techo.
Canopia de acero fosfatizado y esmaltada en color gris perla al horno, socket de porcelana, difusor de vidrio opal, de 20 cm. de diámetro; con una lámpara incandescente de 50 W., similar al modelo GV-110 de JOSFEL.

Luminaria N° 18

Será igual a la luminaria N° 17 pero con lámpara incandescente de 100 W.

Luminaria N° 19

Para adosar a techo, con lámpara incandescente de potencia indicada en plano, socket de porcelana; adosado directamente a la caja octogonal; similar al modelo WS-150 de JOSFEL.

Luminaria N° 20

Adosado a pared, casquillo y canopia de chapa de aluminio, pintado con esmalte transparente, al horno, socket integramente de porcelana, con lámpara incandescente de 50 W., similar al modelo BD-115 de JOSFEL.

5.6.0.- Sistemas Auxiliares

5.6.1.- Sistema Telefónico

a.- Tubería .- Será igual a la especificada en el 5.1.1.

b.- Caja de derivación Tipo "C" o "D"

Se construirán en plancha de fierro galvanizado de 1/16", con marco y puerta del mismo material, con llave.

La caja tendrá fondo de madera de 1", cepillada e impermeabilizada a la humedad e insectos de las siguientes características :

TIPO	<u>DIMENSIONES (m)</u>
"C"	0.35 x 0.60 x 0.15
"D"	0.50 x 0.80 x 0.15

Su pintura de tratamiento y acabado será similar al de los tableros eléctricos.

c.- Caja rectangular .-

Serán de fierro galvanizado, tipo pesado, rectangular de 4" x 2.1/8".

d.- Salidas .-

Será del tipo dado (intercambiable), similar al modelo 5009 de la serie MAGIC de TICINO.

5.6.2.- Sistema de Música Ambiental

a.- Tubería

Será igual a las especificadas en 5.1.1.

b.- Cajas .-

Las cajas de salidas para los parlantes serán construídas en madera tratada a prueba de polillas y otros insectos, éstas tendrán las siguientes dimensiones : 0.25 m. x 0.25 m. x 0.12m espesor de la madera 3/4".

5.6.3.- Sistema de Relojos

a.- Tubería .-

Será igual a las especificadas en 5.1.1.

b.- Cajas.-

Serán de fierro galvanizado, tipo pesado cuadradas de 4" x 1.1/2".

5.6.4.- Sistema de Alarma contra Incendio

a.- Tubería .-

Será igual a las especificadas en 5.1.1.

b.- Cajas .-

Serán de fierro galvanizado, tipo pesado, cuadradas de 4" x 2.1/8".

5.6.5.- Sistema de Antena de T.V.

a.- Tubería .-

Será igual a la especificada en 5.1.1.

b.- Cajas.-

Serán de fierro galvanizado, tipo pesado, rectangulares de 4"

x 2.1/8" x 1.1/2".

c.- Salidas .-

Serán aptos para conexión de la antena de T.V.

5.7.0.- Red de Media Tensión

5.7.1.- Cable

El cable a utilizarse será de cobre electrolítico tripolar con aislamiento de cinta de papel de celulosa pura impregnados en aceite; chaqueta interior de aleación de plomo y cubierta exterior con una chaqueta de PVC color rojo; (tipo NKY); aptos para trabajar a la tensión de 10,000 voltios y fabricados de acuerdo a las normas ASTM B-3 y B-8 para los conductores y CEI-20-1 para el aislamiento; temperatura de operación 70°C.

5.7.2.- Cruzada

Los cables subterráneos que crucen las vías de tránsito vehicular se protegerán con ductos de concreto de 90 mm. Ø disponiendo un cable en cada vía del ducto.

Los ductos se colocarán sobre un solado de concreto de 0.05 m. de espesor como se indica en el plano proyectado de la red.

La unión de ductos será sellado por un anillo de cemento y se taponearán con yute alquitranado las vías de reserva,.

Los ductos irán instalados a la profundidad indicada en plano, y pasarán a 0.50 m. a ambos lados de la pista, estarán perfectamente alineadas y niveladas.

5.7.3.- Zanjas

El cable de alta tensión se instalará en zanja de las dimensiones indicadas en plano.

El cable se colocará sobre una capa de tierra cernida de 0.05 m. encima de la cual se pondrá una capa de 10 cm. de tierra cernida, sobre la cual se pondrá una capa de tierra natural compactada y la cinta señalizadora de acuerdo a plano.

La cinta señalizadora será de las siguientes características

Material	:	Cinta de polietileno de alta calidad y resistente a los ácidos y alcalis.
Ancho	:	5 pulgadas de 1/10 cm.
Inscripción	:	Letras negras que no pierden su color con el tiempo recubiertas de plástico.

5.7.4.- Caja Terminal

El cable de alta tensión rematará en su extremo (en la celda de llegada); en una caja terminal de fierro fundido; tipo interior, tripolar, aptos para 10 KV, adecuado para el cable 3 x 35 mm²; estarán rellenas de masa aislante.

5.7.5.- Seccionadores Unipolares

Serán unipolares para apertura sin carga, aptos para 10 KV. de tensión nominal, para montaje vertical, accionamiento mediante pértiga; previsto para su instalación de tipo interior.

5.7.6.- Interruptor de Potencia

El interruptor será automático, en pequeño volumen de aceite para operación con carga, previsto para montaje interior fijo y accionamiento manual; para 12 KV. 630 amperios de corriente nominal, con un poder de ruptura de 300 MVA, tendrá por los menos 2 relés temporizados para el mando de apertura en caso de cortocircuito o sobrecarga.

5.7.7.- Aisladores

Los aisladores portabarras serán de porcelana y de forma cónica previsto para trabajar a la tensión de 10,000 voltios y para alojar barras de cobre electrolítico rectangular de sección indicada en plano. Estos aisladores serán para montaje interior y preparados para resistir esfuerzos producidos por la corriente de choque.

5.7.8.- Bases Portafusibles y Fusibles

Los transformadores se protegerán con cortocircuitos fusibles, los que serán para instalación interior de accionamiento con pértiga, llevarán base portafusible y fusibles tipo cartucho.

Los portafusibles serán apropiadas para 10 KV., 100A. de corriente nominal, las capacidades de los fusibles serán las indicadas en planos.

5.7.9.- Celda de Llegada

a.- Celda de llegada

Estará construída por perfiles angulares de fierro de 2" x 2" x 1/4" y planchas metálicas de espesor de 3/32"; la sujeción de los aisladores portabarras se hará por medio de perfiles de acero de 1.1/2" x 1.1/2" x 1.1/8"

Su frente tendrá una puerta con llave, que permitirá el acceso a los equipos montados en él.

No tendrá ninguna parte accesible bajo tensión; el tratamiento y el acabado será igual al tablero general.

Contendrá una botella terminal, seccionador, interruptor de potencia.

b.- Celda de Transformación

Contendrá el transformador de 250 KVA.

5.7.10.- Transformador

El transformador trifásico con refrigeración natural en baño de aceite con arrollamiento de cobre y nucleo de hierro laminado en frío.

Potencia nominal	:	250 KVA
Frecuencia	:	60 Hz.
Altura de trabajo	:	200 m.s.n.m.
Relación de transformaci	:	(10 KV ₊ 2 x 2.5%)/220 V.

Grupo de conexión : D y 5
Tensión de cortocircuito 4.3%

El transformador será apropiado para montaje interior, llevará conservador de aceite, ruedas de transporte orientable, conmutador de toma acondicionable desde el exterior sin carga y para 5 posiciones, indicador de aceite, placa de características, perno parapuesta a tierra del tanque.

5.7.11.- Conexión a tierra

Todos los elementos sin tensión, de la celda como la masa del transformador serán conectados a tierra,

La resistencia ohmica será como máximo de 15 ohmios; si este valor no se obtiene en el terreno se tendrá que instalar tantos pozos de tierra en paralelo como sea necesario, hasta obtener dicho valor.

5.7.12.- Equipo de maniobra

La subestación estará provista de los siguientes elementos :

- una pertiga aislada para maniobra de 15 KV.
- Guantes de jebe para maniobra.
- Base de madera o material aislante.
- Un balde con arena de río.

5.8.0.- Especificaciones de los sistema auxiliares

5.8.1.- Sistema de alarma contra incendio

a.- Descripción

La central de alarma de incendio se encontrará ubicado en la recepción, próximo a la consola telefónica, según se indica en plano; los pulsadores, estarán ubicados próximos a los gabinetes de agua contra incendio, uno para cada nivel de alojamiento y además en la cocina, restaurant y sótano.

Los detectores automáticos de temperatura y/o humo ubicadas en lavandería y subestación.

Funcionamiento

Al actuar los pulsadores y/o detectores automáticos, que pertenece a una zona determinada aparecerá una señal visual y sonora en el panel central (central de alarma de incendio) identificando la zona en la cual se inició la pre señal.

El personal que se encuentra en recepción o de seguridad silenciará las campanillas de pre señal; luego el personal de seguridad procederá a verificar en la zona indicada, si las circunstancias lo indican accionará la alarma general.

Cuando ocurra falla del servicio normal, el panel se autoalimentará de sus baterías de reserva.

b.- Especificaciones

El tablero de alarma; estará constituido de las siguientes secciones

* De alarma sonora zonificada; conformada por 10 zonas, correspondiéndole a cada una, una luz piloto de color verde,

posee un timbre que actúa por la acción de presionar los pulsadores o la excitación de los detectores automáticos de temperatura, siendo identificado el origen de la señal de alarma por la respectiva luz piloto, de la zona, se tiene un interruptor para cancelar el timbre.

* De supervisión; fallas en los contactos de los detectores automáticos, a la falta de continuidad en el circuito de una zona, se acciona el timbre y se señala la zona. Cargador y batería incorporados; fuente de poder de 220V, 1 ϕ , 60 Hz. y 12 V. DC.

- Estación manual, del tipo preseñal para semiempotrar en la pared, color rojo brillante; vidrio con instrucciones en castellano, martillo abisagrado para romper vidrio; manija interna para dar preseñal; chapa interna para alarma general.

- Detector automático; para adosar a techo, sobre una caja octogonal de 4" x 2.1/8" del tipo de máxima temperatura 135°F ó 57°C.

- Campanas Gong, de acero inoxidable de 10" de diámetro y con base para sobreponer; acabado en color rojo.

5.8.2.- Sistema de Relojes

a).- Generalidades

El sistema de relojes eléctricos del hotel consistirá en un reloj patrón o principal ubicado según lo mostrado en plano y que controlará a los relojes secundarios distribuidos tal

como se indica en planos.

b.- Equipos

b.1.- Reloj Patrón

Para mando de relojes secundarios mediante la emisión de impulsos polarizados de corriente continua, unidad a prueba de vibración, humedad y cambios de presión atmosférica o campos magnéticos, unidad de alta precisión y confiabilidad con :

- Conmutador para exacta corrección horario (llave)
- Reajuste rápido y automático de los relojes secundarios después del corte de corriente.
- Reserva de marcha de 10 horas mínimo.
- Caja metálica, pantalla luminosa para lectura digital de la hora, minutos y segundos.
- Con exactitud mejor o igual a 24 segundos por año.

b.2.- Relojes Secundarios

De una esfera para montaje interior, con esfera blanco mate, cristal de protección, con números arábigos, marco de aluminio anodizado, motor de impulsos, accionado por el reloj patrón.

5.8.3.- Sistema Telefónico

a.- Generalidades

Con el objeto de cubrir las necesidades de comunicaciones externas é internas del hotel, se ha previsto una central telefónica

repartidora de operación manual y automática.

- Las diferentes necesidades del servicio telefónico de los huéspedes del hotel y de la administración se deben satisfacer arreglando las extensiones de la central en cuatro grupos distintos que comprenden :

- Extensiones de los huéspedes.
- Extensiones de la administración
- Extensiones para el servicio del hotel
- Extensiones directamente conectadas a la telefonista.

b.- Especificaciones

b.1.- Características

- | | | |
|------------------------------|---|----------|
| - Extensiones | : | 80 á 100 |
| - Enlaces con la red urbana. | : | 4 |
| - Puesto de operadora | : | 1 |

b.2.- Servicios Regulares

- Comunicaciones automáticas (internas y salientes)
- Categoría de abonados : Servicio preferencial, semirestringido y restringido a ser determinados por el propietario en el momento de la instalación.
- Consulta y transferencia
- Transferencia rápida a la operadora
- Transferencia automáticas a la operadora, en caso de error.
- Secreto durante la comunicación, sean internas, externas o de consulta.
- Aparato de operadora (consola) para colocarse sobre mesa.
- Lámpara de ocupación de abonados.

- Servicio de noche

b.3.- Equipo de Alimentación

Cargador automático, batería del tipo plomo ácido; con capacidad para 6 horas, tensión primaria 220 V. monofásico 60 Hz.

b.4.- Aparato Telefónico

De mesa, fabricadas en material termoplástico de color gris claro, con botón de transferencia, con volumen de timbrado regulable y 2 m. de cordón retráctil en espiral. Todos sus componentes sensibles a la humedad deberán estar completamente protegidos.

5.8.4.- Música Ambiental

a.- Generalidades

Se ha previsto un sistema de difusión para música y llamadas conformando una red general de altavoces conectadas a una fuente central de música, que estará ubicada tal como se indica en plano.

Los requisitos del sistema son

- * El sistema y sus componentes deben ser, originalmente diseñado para el propósito específico de prover música que infunda en el escucha estados de animosidad y comodidad; será orquestada y vocalizada. En el caso de requerirse podrá emitirse algún mensaje desde el panel de control; bloqueándose el sistema de música.
- * Los equipos y partes componentes del sistema deben ser, primordialmente fáciles de operar, deben requerirse el mínimo

de operaciones manuales por parte del personal.

- * Los equipos y componentes del sistema deben ser absolutamente nuevas y todas sus piezas deben ser fabricadas por una compañía de reconocido prestigio en el campo de la electrónica y grabaciones musicales.
- * Los equipos deben ser lo suficientemente potentes como para ofrecer una cobertura total de los parlantes.

b.- Equipo

El sistema consistirá básicamente :

b.1.- Fuente Central de Música y Voz

- * Equipo reproductor de música del tipo tocacintas adaptable a tocadiscos y/o sintonizadores; de funcionamiento automático y autónomo por 12 horas mínimas; con suministro eléctrico de 220 V; monofásico, 60 Hz.

b.2.- Sistema de Amplificación

- * Potencia de salida que cubre el consumo de todos los parlantes y sus transformadores de línea, más 30% de reserva mínima.
- * Respuesta de frecuencia 50 a 16,000 Hz.
- * Panel indicador para la supervisión y comprobación del funcionamiento y cada uno de los circuitos independientes si los hubiera.

b.3.- Altavoces

- * Altavoces de imán pesado con su transformador de línea.
- * Impedancia característica 8 Ohm, 10 W. por lo menos.
- * Difusores de plástico o de aluminio para la instalación empotrada.

b.4.- Controles de Volúmen

- * Individuales tipo "L" para mantener constante la impedancia

total del circuito

- * Para controlar conjuntos de más de un altavoz, los controles de volumen deben ser atenuadores con las siguientes características :

- Rango de atenuación mínimo 20 Db en pasos fijos, un paso de corte total.
- Capacidad de potencia mínima 5 W; dependerá del número de parlantes a controlar.

b.5.- Micrófono

- * Del tipo unidireccional (cardioide), control de volumen incorporado; base cromada, de altura regulable, para usarlo sobre una base.

VI PRESUPUESTO BASE GENERAL (RESUMEN)

PROYECTO : EDIFICIO COMERCIAL MANPISA
 LOCALIDAD : EL CERCADO
 PROVINCIA : LIMA
 DEPARTAMENTO : LIMA
 OBRA : INSTALACIONES ELECTRICAS
 SUB - ESTACION
 FECHA : 30 - 08 - 84

DESCRIPCION	PARCIAL
Instalaciones Eléctricas	S/. 428'632,884
Sub - Estación	<u>69'848,967</u>
Total General(incluído G.G. y U.)	498'481,851

METRADO Y PRESUPUESTO BASE

PROYECTO : EDIFICIO COMERCIAL MANPISA
 LOCALIDAD : EL CERCADO
 PROVINCIA : LIMA
 OBRA : INSTALACIONES ELECTRICAS
 FECHA : 30 - 08 - 84

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
1.0	<u>ACOMETIDA ELECTRICA</u> Suministro e instalación de tubería PVC-SAP, incluyendo accesorios.				
1.1	3/4" Ø PVC - SAP	G1	1	174,995	174,995
1.2	1" Ø PVC - SAP	G1	1	38,958	38,958
2.0	<u>ALIMENTADORES ELECTRICOS</u> Suministro e instalación de alimentadores desde la S.E. hasta T.G. y desde T.G. hasta los tableros de distribución a ascensores, según planos y especificaciones técnicas (Conductores AWG-TW y tuberías PVC-SAP.)				
2.1	3 N° 2/0 + 1 N° 2/T - 2 1/2" Ø	m	84	227,591	19'117,644
2.2	3 N° 1/0 + 1 N° 2/T - 2" Ø	m	146	195,895	28'600,670
2.3	3 N° 2 + 1 N° 4/T - 2" Ø	m	112	121,009	13'553,008
2.4	3 N° 4 + 1 N° 6/T - 1 1/2" Ø	m	14	84,096	1'177,344
2.5	3 N° 6 + 1 N° 8/T - 1 1/4" Ø	m	26	57,058	1'483,508
2.6	3 N° 8 + 1 N° 10/T - 1" Ø	m	11	30,979	340,769
					..//

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
..//					
2.7	3 N° 10 + 1 N° 12/T - 3/4" Ø	m	50	17,339	886,950
2.8	3 N° 12 + 1 N° 14/T - 3/4 " Ø	m	68	15,519	1'055,292
2.9	2 N° 12 + 1 N° 14/T - 3/4" Ø	m	25	14,960	374,000
2.10	2 1/2" Ø (Reserva en Mont.)	m	47	42,266	1'986,502
2.11	Alimentador de S.E. a T.G.	G1	1	4'279,090	4'279,090
2.12	Alimentador de grupo elec- trógeno a T.G.	G1	1	1'034,488	1'034,488
3.0	<u>CAJAS DE PASO Y PORTAMEDIDORES</u>				
	Suministro e instalación de ca- jas de paso y portamedidores según planos y especificacio- nes técnicas.				
3.1	Caja portamedidor trifásico	U	3	83,950	251,850
3.2	Caja de paso 5 x. 5 x. 3	U	3	201,275	603,825
3.3	Caja de paso 4 x. 5 x. 2	U	2	153,313	306,626
3.4	Caja de paso 3 x. 4 x. 2	U	11	113,288	1'246,168
3.5	Buzón de secc. promedio 0.6 X 0.6 m2	U	3	267,700	803,100
3.6	Pozo de tierra	U	3	410,308	1'230,924
4.0	<u>TABLEROS ELECTRICOS</u>				
	Suministro e instalación de tableros según planos y espe- cificaciones técnicas.				
4.1	Tablero general	Un	1	37'766,250	37'766,250
4.2	TA - S	Un	1	2'052,250	2'052,250
4.3	TA - 11	Un	1	1'053,500	1'053,500
4.4	TA - 12	Un	1	1'327,875	1'327,875
4.5	TA - 13	Un	1	3'403,325	3'403,325
4.6	TA - 21	Un	1	1'053,625	1'053,625
4.7	TA - 22	Un	1	1'053,625	1'053,625
4.8	TA - 31	Un	6	3'315,775	19'894,650
4.9	TA - 91	Un	1	1'358,675	1'358,675

ITEM	DESCRIPCION	UN.	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
4.10	TA - 92	Un	1	1'368,325	1'368,325
4.11	TE - S	Un	1	627,000	627,000
4.12	TE - 11	Un	1	903,000	903,000
4.13	TE - 12	Un	1	2'314,000	2'314,000
4.14	TF - 1	Un	1	1'513,750	1'513,750
4.15	TF - 11	Un	1	2'011,700	2'011,700
4.16	TF - 12	Un	1	4'033,750	4'033,750
4.17	Tablero del grupo electrógeno.	Un	1	1'695,125	1'695,125
5.0	<u>CIRCUITOS DERIVADOS</u>				
	Suministro e instalación de salidas eléctricas de acuerdo a planos y especificaciones técnicas.				
5.1	Salida para centros de alumbrado y braquetes.	Pto	605	94,078	56'917,190
5.1.a	Banco de 3 int. bipolares	U	1	137,450	137,450
5.1.b	Banco de 4 int. bipolares	U	1	175,345	175,345
5.2	Salida para tomacorriente monofásico doble.	Pto	506	76,455	38'686,230
5.3	Salida para toma corriente monofásico doble con toma de tierra	Pto	30	83,755	2'512,650
5.4	Salida en piso para tomacorriente monofásico simple con toma de tierra	Pto	9	157,788	1'420,092
5.5.	Salida para cocina eléctrica	Pto	2	114,025	228,050
5.6	Salida para tomacorriente trifásico	Pto	1	78,134	78,134
5.7	Salida en piso para tomacorriente trifásico	Pto	1	125,613	125,613
5.8	Salida para aviso luminoso	Pto	2	264,679	529,358
5.9	Salida para timbre	Pto	1	115,144	115,144
5.10	Salida para calentador eléctrico	Pto	67	185,310	12'415,770
5.11	Salida para mando de electrobomba contra incendio	Pto	9	57,643	518,787

..//

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
..//					
5.12	Salida para lavadora	Pto	2	135,061	270,122
5.13	Salida para secadora	Pto	1	85,261	85,261
5.14	Salida para planchador	Pto	1	159,776	159,776
5.15	Salida para montacarga	Pto	1	310,096	310,096
5.16	Salida para ventilación y extracción de aire	Pto	4	370,876	1'483,504
5.17	Salida para aire acondi - cionado	Pto	78	139,608	10'889,424
5.18	Salida para ascensor	Pto	2	1'625,753	3'251,506
5.19	Salida para electrobomba de agua	Pto	2	88,033	176,066
5.20	Salida para electrobomba sumidero	Pto	1	83,604	83,604
5.21	Salida para electrobomba C.I.	Pto	1	79,516	79,516
5.22	Salida para control de tanque	Pto	1	328,520	328,520
5.23	Salida para grupo electrógeno	Pto	1	1'084,250	1'084,250
6.0	<u>SISTEMA AUXILIARES</u>				
	Suministro e instalación de salidas de acuerdo a planos y especificaciones técnicas.				
6.1.0	SISTEMA TELEFONICO				
6.1.1	ACOMETIDA TELEFONICA	G1	1	2'896,000	2'896,000
6.1.2	Montante telefónica(tuberías, curvas y conexiones)	G1	1	2'698,280	2'698,280
6.1.3	Caja telefónica Tipo "D"	Un	2	332,888	665,776
6.1.4	Caja telefónica Tipo "C"	Un	7	255,563	1'788,941
6.1.5	Caja telefónica de pase				
	a) 30 x . 50 x . 15	Un	8	82,775	662,200
	b) 8" x 8" x 6"	Un	2	57,988	115,976
6.1.6	Salida para control telefónica	Pto	1	218,500	218,500
6.1.7	Salida para consola telefónica	Pto	1	273,450	273,450
6.1.8	Salida para teléfono externo	Pto	93	104,354	9'704,922
6.1.9	Salida para teléfono público	Pto	2	127,051	254,102
6.2.0	Sistema de antena de T.V.				
6.2.1	Salida para amplificador de señal de T.V.	Pto	1	132,761	132,761

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET	P.UNIT.	P.PARCIAL
6.2.2	Acometida para antena de TV	Gl	1	220,038	220,038
6.2.3	Salida para antena de T.V.	Pto	68	60,256	4'097,408
6.3.0	Sistema de parlante				
6.3.1	Salida para control de música	Pto	1	177,923	177,923
6.3.2	Salida para parlantes	Pto	34	72,056	2'449,904
6.4.0	<u>Sistema de Relojes</u>				
6.4.1	Salida para reloj patrón	Pto	1	160,868	160,868
6.4.2	Salida para reloj secundario.	Pto	8	61,846	494,768
6.5.0	<u>Sistema de alarma contra Incendio</u>				
6.5.1	Salida para control de alarma contra incendio	Pto	1	171,875	171,875
6.5.2	Salida para Gong. y pulsador de alarma	Pto	14	110,396	1'545,544
6.5.3	Salida para detector automático de humo	Pto	3	88,463	265,389
7.0	<u>LUMINARIAS</u> Suministro e instalación de luminarias, incluido equipo, lámparas y elementos de sujección según planos y especificaciones técnicas				
7.1	Tipo Nº 1	Un	10	427,453	4'274,530
7.2	Tipo Nº 2	Un	8	455,830	3'646,640
7.3	Tipo Nº 3	Un	11	99,738	1'097,118
7.4	Tipo Nº 4	Un	3	173,738	521,214
7.5	Tipo Nº 5	Un	72	268,363	19'322,136
7.6	Tipo Nº 6	Un	6	515,370	3'092,220
7.7	Tipo Nº 7	Un	78	302,238	23'574,564
7.8	Tipo Nº 8	Un	4	174,988	699,952
7.9	Tipo Nº 9	Un	2	99,738	199,476
7.10	Tipo Nº 10	Un	2	302,238	604,476
7.11	Tipo Nº 11	Un	3	155,488	466,464
7.12	Tipo Nº 12	Un	10	174,988	1'749,880

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P. PARCIAL
7.13	Tipo N° 13	Un	70	107,488	7'524,160
7.14	Tipo N° 14	Un	55	166,200	9'141,000
7.15	Tipo N° 15	Un	67	139,325	9'334,775
7.16	Tipo N° 16	Un	9	568,400	5'115,600
7.17	Tipo N° 17	Un	66	77,665	5'125,890
7.18	Tipo N° 18	Un	66	78,290	5'167,140
7.19	Tipo N° 19	Un	11	23,450	257,950
7.20	Tipo N° 20	Un	4	44,950	179,800
7.21	Tipo N° 21	Un	6	167,150	1'002,900
7.22	Tipo N° 22	Un	12	53,095	637,140
7.23	Tipo N° 23	Un	1	24,200	24,200
7.24	Tipo N° 24	Un	7	203,080	1'421,560
7.25	Tipo N° 25	Un	11	129,080	1'419,880
					<hr/>
					428'632,884

METRADO Y PRESUPUESTO BASE

PROYECTO : EDIFICIO COMERCIAL MANPISA
 OBRA : SUB - ESTACION
 FECHA : 30 - 08 - 84

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
1.0	Alimentador en 10 KV				
1.1	Rotura de vereda y excavacion de zanja con una seccion promedio de 0.6 x 1.05 m	m	50	8,238	411,900
1.2	Relleno, resane de vereda y eliminacion de desmote	m	50	21,848	1'092,400
1.3	Rotura, resane de pista, instalacion de ductos de 2 vias, eliminacion de desmote y cable 3x35 mm2 NKY	m	16	184,051	2'944,816
1.4	Suministro e instalacion de cable de 3x35 mm2 NKY	m	50	135,000	6'750,000
1.5	Suministro e instalacion de 3x35 mm2 NKY - 4" Ø en sub estacion	m	25	189,285	4'732,125
2.00	Sub-estacion Suministro e instalacion segun planos y especificaciones tecnicas.				
2.1	Celda de llegada, incluye botella terminal para cable de 3x35 mm2 NKY, seccionador de potencia, seccionador, barras y aisladores porta barras, conectores etc.	U	1	16'196,500	16'196,500
2.2	Celda de reserva; incluye barras, aisladores portebarras etc.	U	1	1'805,625	1'805,625
2.3	Celda de transformacion, incluye barras, aisladores portabarras.	U	1	4'373,125	4'375,125
2.4	Tranformador de 250 KVA, 10/0.22Kv, 3 Ø, 60 c/s	U	1	30'562,500	30'562,500
2.5	Pozo de tierra		2	488,988	977,976
	Total				69'848,967

VII ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
1.1	Tubería de 3/4" Ø PVC-SAP	m	17	4,968	84,456
	Curva de 3/4" Ø PVC-SAP	U	4	5,400	21,600
	Conexión a caja, 3/4" Ø	U	4	3,780	15,120
	Operario	HH	2.0	4,340	8,680
	Peón	HH	3.0	3,380	10,140
	Sub - Total				139,996
	G.G. y U. (25 %)				34,999
	Total				174,995
1.2	Tubería de 1" Ø PVC-SAP	m	1.6	6,480	10,368
	Curva de 1" Ø PVC-SAP	U	1	8,200	8,200
	Conexión a caja, 1" Ø	U	1	5,070	5,070
	Operario	HH	0.8	4,340	3,472
	Peón	HH	1.2	3,380	4,056
	Sub - Total				31,166
	G.G. y U. (25 %)				7,792
	Total				38,958
2.1	3 N° 2/0 + 1 N° 2/T - 2 1/2" Ø				
	Conductor N° 2/0	m	3	42,900	126,000
	Conductor N° 2	m	1	18,400	18,400
	Tubería de 2 1/2" Ø	m	1	24,300	24,300
	Conexión a caja de 2 1/2"	U	0.17	24,170	4,109
	Operario	HH	1.2	4,340	5,208
	Peón	HH	1.2	3,380	4,056
	Sub - Total				182,073
	G.G. y U. (25 %)				45,518
	Total				227,591
2.2	3 N° 1/0 + 1 N° 2/T - 2" Ø				
	Conductor N° 1/0	m	3	37,200	111,600

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	Conductor N° 2	m	3	18,400	18,400
	Tubería de 2" Ø	m	1	14,040	14,040
	Curva de 2" Ø	U	0.05	23,760	1,188
	Conexión a caja de 2" Ø	U	0.19	15,770	2,996
	Operario	HH	1.1	4,340	4,774
	Peón	HH	1.1	3,380	<u>3,718</u>
	Sub - Total				156,716
	G.G. y U. (25%)				<u>39,179</u>
	Total				195,895
2.3	3 N° 2 + 1 N° 4/T - 2"Ø				
	Conductor N° 2	m	3	18,400	55,200
	Conductor N° 4	m	1	12,500	12,500
	Tubería de 2" Ø	m	1	14,040	14,040
	Curva de 2" Ø	U	0.13	23,760	3,089
	Conexión a caja, 2" Ø	U	0.27	15,770	4,258
	Operario	HH	1	4,340	4,340
	Peón	HH	1	3,380	<u>3,380</u>
	Sub - Total				96,807
	G.G. y U. (25%)				<u>24,202</u>
	Total				121,009
2.4	3 N° 4 + 1 N° 6 - 1 1/2" Ø				
	Conductor N° 4	m	3	12,500	37,500
	Conductor N° 6	m	1	7,920	7,920
	Tubería de 1 1/2" Ø	m	1	10,044	10,044
	Curva de 1 1/2" Ø	U	0.17	18,036	3,066
	Conexión a caja, 1 1/2"Ø	U	0.17	10,580	1,799
	Operario	HH	0.3	4,340	3,906
	Peón.	HH	0.9	3,380	<u>3,042</u>
	Sub - Total				67,277
	G.G. y U. (25%)				<u>16,819</u>
	Total				84,096

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
2.5	3 N° 6 + 1 N° 8/T - 1 1/4" Ø				
	Conductor N° 6	m	3	7,920	23,760
	Conductor N° 8	m	1	3,350	3,350
	Tubería de 1 1/4" Ø	m	1	8,640	8,640
	Curva de 1 1/4" Ø	U	0.2	12,850	2,570
	Conexión a caja, 1 1/4"Ø	U	0.16	7,670	1,227
	Operario	HH	0.79	4,340	3,429
	Peón	HH	0.79	3,380	2,670
	Sub total				45,646
	G.G. y U.				11,412
	Total				57,058
2.6	3 N° 8 + 1 N° 10/T - 1" Ø				
	Conductor N° 8	m	3	3,350	10,050
	Conductor N° 10	m	1	1,136	1,136
	Tubería de 1" Ø	m	1	6,480	6,480
	Curva de 1" Ø	U	0.10	8,200	820
	Conexión a caja, 1" Ø	U	0.10	5,070	507
	Operario	HH	0.75	4,340	3,255
	Peón	HH	0.75	3,380	2,535
	Sub-Total				24,783
	G.G. y U.				6,196
	Total				30,979
2.7	3 N° 10 + 1 N° 12/T - 3/4" Ø				
	Conductor N° 10	m	3	1,136	3,408
	Conductor N° 12	m	1	717	717
	Tubería de 3/4"	m	1	4,969	4,968
	Curva de 3/4" Ø	-U	0.10	5,400	540
	Conexión a caja, 3/4" Ø	U	0.10	3,780	378
	Operario	HH	0.5	4,340	2,170
	Peón	HH	0.5	3,380	1,690

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET	P.UNIT.	P.PARCIAL
	Sub - Total				13,871
	G.G. y U.				3,468
	Total				17,339
2.8	3 N° 12 + 1 N° 14/T - 3/4" Ø				
	Conductor N° 12	m	3	717	2,151
	Conductor N° 14	m	1	486	486
	Tubería de 3/4" Ø	m	1	4,968	4,968
	Curva de 3/4" Ø	U	0.12	5,400	648
	Conexión a caja, 3/4" Ø	U	0.08	3,780	302
	Operario	HH	0.5	4,340	2,170
	Peón	HH	0.5	3,380	1,690
	Sub-Total				12,415
	G.G. y U. (25%)				3,104
	Total				15,519
2.9	2 N° 12 + 1 N° 14/T - 3/4" Ø				
	Conductor N° 12	m	2	717	1,434
	Conductor N° 14	m	1	486	486
	Tubería de 3/4" Ø	m	1	4,968	4,968
	Curva de 3/4" Ø	U	0.17	5,400	918
	Conexión a caja, 3/4" Ø	U	0.08	3,780	302
	Operario	HH	0.5	4,340	2,170
	Peón	HH	0.5	3,380	1,690
	Sub-Total				11,968
	G.G. y U. (25%)				2,992
	Total				14,960
2.10	2 1/2" Ø (Reserva en montaje)				
	Tubería de 2 1/2" Ø	-m	1	24,300	24,300
	Conexión a caja, 2 1/2"Ø	U	0.17	24,170	4,109
	Operario	HH	0.70	4,340	3,038
	Peón	HH	0.70	3,380	2,366
	Sub-Total				33,813

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	G.G. y U. (25 %)				8,453
	Total				42,266
2.11	Alimentador de S.E. A T.G.				
	Cable 3 - 1x35 mm2 NYN	m	8	55,208	441,664
	Cable 3 - 1x120mm2 NYN	m	16	169,368	2'709,888
	Tubería de 3" Ø PVC-SAP	m	4.5	28,200	126,900
	Tubería de 2 1/2" Ø PVC - SAP	m	4.5	24,300	109,350
	Operario	HH	3.5	4,340	15,190
	Peón	HH	6.0	3,380	<u>20,280</u>
	Sub - Total				3'423,272
	G.G. y U. (25%)				<u>855,818</u>
	Total				4'279,090
2.12	Alimentador de grupo electrógeno a T..G.				
	Tubería de 2" Ø PVC - SAP	m	5	14,040	70,200
	Curva de 2" Ø PVC-SAP	U	1	23,760	23,760
	Conexión a caja, 2" Ø	U	1	15,770	15,770
	Conductor Nº 1/0 AWG-TN	U	18	37,200	669,600
	Operario	HH	4.5	4,340	19,530
	Peón	HH	8.5	3,380	<u>28,730</u>
	Sub-Total				827,590
	G.G. y U. (25%)				<u>206,898</u>
	Total				1'034,488
3.1	Caja portamedidor	U	1	44,000	44,000
	Operario	HH	3.0	4,340	13,020
	Peón	HH	3.0	3,380	<u>10,140</u>
	Sub - Total				67,160
	G.G. y U. (25%)				<u>16,790</u>
	Total				83,950

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET	P.UNIT.	P.PARCIAL
3.2	Caja de FºGº de .5 x.5 x.3 m	U	1	114,700	114,700
	Operario	HH	6.0	4,340	26,040
	Peón	HH	6.0	3,380	<u>20,280</u>
	Sub- Total				161,020
	G.G. y U. (25%)				<u>40,255</u>
	Total				201,275
3.3	Caja de FºGº de .4 x.5 x.2 m	U	1	78,500	78,500
	Operario	HH	5.5	4,340	23,870
	Peón	HH	6.0	3,380	<u>20,280</u>
	Sub-Total				122,650
	G.G. y U. (25%)				<u>30,663</u>
	Total				153,313
3.4	Caja de FºGº de .3x.4 x.2 m	U	1	54,200	54,200
	Operario	HH	4.5	4,340	19,530
	Peón	HH	5.0	4,380	<u>16,900</u>
	Sub-Total				90,630
	G.G. y U. (25 %)				<u>22,652</u>
	Total				113,288
3.5	Buzón de concreto de secc. promedio de .6 x.6 m2				
	Arena gruesa	m3	0.12	18,000	2,160
	Piedra chancada	m3	0.10	26,000	2,600
	Cemento	bol	3.0	12,000	36,000
	Fierro de construcción	Kg	6	13,000	78,000
	Clavos	Kg	0.9	1,800	1,620
	Desperdicio, rotura y maderas para encofrar	Es			18,500
	Operario	HH	8	4,540	34,720

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET	P.UNIT.	P.PARCIAL
	Peón	HH	12	3,380	<u>40,560</u>
	Sub - Total				214,160
	G.G. y U. (25%)				<u>53,540</u>
	Total				267,700
3.6	Pozo de tierra				
	Varilla de Cu de 3/4" Ø x 2.40 m (incluye conector)	U	1	115,000	115,000
	Tubería de 1 1/2" Ø PVC - SAP	m	3.5	10,044	35,154
	Curva de 1 1/2" Ø PVC - SAP	U	1	18,036	18,036
	Conexión a caja, 1 1/2" Ø	U	1	10,580	10,580
	Conductor Nº 1/0 Cu desnudo	m	3.8	10,678	39,436
	Concreto	Es			28,000
	Operario	HH	8	4,340	34,720
	Peón	HH	14	3,380	<u>47,320</u>
	Sub - Total				328,246
	G.G. y U. (25%)				<u>82,062</u>
	Total				410,308
4.1	Tablero General	U	1	29'673,000	29'673,000
	Montaje (estimado)	G1		540,000	<u>540,000</u>
	Sub - Total				30'213,000
	G.G. y U. (25%)				<u>7'553,250</u>
	Total				37'766,250
4.2	Tablero TA - S	U	1	1'526,000	1'526,000
	Operario	HH	15	4,340	65,100
	Peón	H	15	3,380	<u>50,700</u>
	Sub - Total				1'641,800
	G.G. y U. (25%)				<u>410,450</u>
	Total				2'052,250

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P. PARCIAL
4.3	Tablero TA - 11	U	1	727,000	727,000
	Operario	HH	15	4,340	65,100
	Peón	HH	15	3,380	<u>50,700</u>
	Sub - Total				842,800
	G.G. y U. (25%)				<u>210,700</u>
	Total				1'053,500
4.4	Tablero TA - 12	U	1	946,500	946,500
	Operario	HH	15	4,340	65,100
	Peón	HH	15	3,380	<u>50,700</u>
	Sub-Total				1'062,300
	G.G. y U. (25%)				<u>265,575</u>
	Total				1'327,875
4.5	Tablero TA - 13	U	1	2'545,100	2'545,100
	Operario	HH	23	4,340	99,820
	Peón	HH	23	3,380	<u>77,740</u>
	Sub-Total				2'722,660
	G.G. y U. (25%)				<u>680,665</u>
	Total				3'403,325
4.6	Tablero TA - 21	U	1	727,100	727,100
	Operario	HH	15	4,340	65,100
	Peón	HH	15	3,380	<u>50,700</u>
	Sub-Total				842,900
	G.G. y U.				<u>210,725</u>
	Total				1'053,625
4.7	Tablero TA - 22	U	1	727,100	727,100
	Operario	HH	15	4,340	65,100
	Peón	HH	15	3,380	<u>50,700</u>
	Sub-Total				842,900
	G.G. y U. (25%)				<u>210,725</u>
	Total				1'053,625

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
4.8	Tablero TA - 31	U	1	2'374,700	2'374,700
	Operario	HH	36	4,340	156,240
	Peón	HH	36	3,380	<u>121,680</u>
	Sub- Total				2'652,620
	G.G. y U. (25%)				<u>663,155</u>
	Total				3'315,775
4.9	Tablero TA - 91	U	1	955,700	955,700
	Operario	HH	17	4,340	73,780
	Peón	HH	17	3,380	<u>57,460</u>
	Sub- Total				1'086,940
	G.G. y U. (25%)				<u>271,735</u>
	Total				1'358,675
4.10	Tablero TA - 92	U	1	955,700	955,700
	Operario	HH	18	4,340	78,120
	Peón	HH	18	3,380	<u>60,840</u>
	Sub - total				1'094,660
	G.G. y U. (25%)				<u>273,665</u>
	Total				1'368,325
4.11	Tablero TE - S	U	1	385,800	385,800
	Operario	HH	15	4,340	65,100
	Peón	HH	15	3,380	<u>50,700</u>
	Sub- Total				501,600
	G.G. y U. (25%)				<u>125,400</u>
	Total				627,000
4.12	Tablero TE - 11	U	1	606,600	606,600
	Operario	HH	15	4,340	65,100
	Peón	HH	15	3,380	<u>50,700</u>
	Sub total				722,400
	G.G. y U. (25%)				<u>180,600</u>
	Total				903,000

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
4.13	Tablero TE - 12	U	1	1'658,200	1'658,200
	Operario	HH	25	4,340	108,500
	Peón	HH	25	3,380	<u>84,500</u>
	Sub-Total				1'851,200
	G.G. y U. (25%)				<u>462,800</u>
	Total				2'314,000
4.14	Tablero TF - 1	U	1	1'056,600	1'056,600
	Operario	HH	20	4,340	86,800
	Peón	HH	20	3,380	<u>67,600</u>
	Sub-Total				1'211,000
	G.G. y U. (25%)				<u>302,750</u>
	Total				1'513,750
4.15	Tablero TF - 11	U	1	1'393,200	1'393,200
	Operario	HH	28	4,340	121,520
	Peón	HH	28	3,380	<u>94,640</u>
	Sub-Total				1'609,360
	G.G. y U. (25%)				<u>402,340</u>
	Total				2'011,700
4.16	Tablero TF - 12	U	1	2'995,400	2'995,400
	Operario	HH	30	4,340	130,200
	Peón	HH	30	3,380	<u>101,400</u>
	Sub-Total				3'227,000
	G.G. y U. (25%)				<u>806,750</u>
	Total				4'033,750
4.17	Tablero del Grupo. electrógeno	U	1	1'201,700	1'201,700
	Operario	HH	20	4,340	86,800
	Peón	HH	20	3,380	<u>67,600</u>
	Sub-Total				1'356,100
	G.G. y U. (25%)				<u>339,025</u>
	Total				1'695,125

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET	P.UNIT.	P.PARCIAL
5.1	Salida para centros de alumbrado y braquetes.				
	Tubería de 1/2" Ø PVC - SAP	m	5.0	3,672	18,360
	Tubería de 3/4" Ø PVC - SAP	m	0.23	4,968	1,143
	Curvas de 1/2" Ø PVC - SAP	U	2.94	2,916	8,573
	Curvas de 3/4" Ø PVC - SAP	U	0.06	5,400	324
	Conex. a caja, 1/2"Ø	U	2.96	2,800	8,288
	Conex. a caja, 3/4"Ø	U	0.14	3,780	529
	Conductor N° 14 AWG - TW	m	9.95	486	4,836
	Conductor N° 12 AWG - TW	m	2.08	717	1,491
	Conductor N° 10 AWG - TW	m	0.32	1,136	364
	Caja octogonal de 4"Ø	U	1	5,780	5,780
	Caja rectangular de 4" x 2 1/8"	U	0.47	4,780	2,247
	Caja cuadrada de 4" x 4" (pase)	U	0.07	6,300	441
	Placa de aluminio con :				
	1 dado de int. simple	U	0.30	5,930	1,779
	2 dados de int. simple	U	0.14	9,310	1,303
	3 dados de int. simple	U	0.01	12,470	125
	1 dado de conmutación	U	0.03	6,110	183
	Operario	HH	2.00	4,340	8,680
	Peón	HH	3.20	3,380	<u>10,816</u>
	Sub-Total				75,262
	G.G. y U. (25%)				<u>18,816</u>
	Total				<u>94,078</u>
5.1.a	Banco de 3 interruptores bipolares				
	3 interruptores bipolares, incluye caja de				

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	Fº Gº	U	1	95,000	95,000
	Operario	HH	1.5	4,340	6,510
	Peón	HH	2.5	3,380	<u>8,450</u>
	Sub-Total				109,960
	G.G. y U. (25%)				<u>27,490</u>
	Total				137,450
5.1.b	Banco de 4 interruptores bipolares				
	4 interruptores bipolares incluye caja de Fº Gº	U	1	123,000	123,000
	Operario	HH	1.8	4,340	7,812
	Peón	HH	2.8	3,380	<u>9,464</u>
	Sub-Total				140,276
	G.G. y U. (25%)				<u>35,069</u>
	Total				175,345
5.2	Salida para tomacorriente monofásido doble				
	Tubería de 1/2" Ø PVC-SAP	m	3.98	3,672	14,615
	Curvas de 1/2" Ø PVC-SAP	U	1.85	2,916	5,395
	Conexion a caja, 1/2"Ø	U	2.00	2,800	5,600
	Conductor Nº 12 AWG-TW	m	8.27	717	5,930
	Caja rect. de 4" x 2 1/8"	U	1	4,780	4,780
	Placa de al. anodizado	U	1	2,550	2,550
	Dado de tomacorriente	U	2	3,160	6,320
	Operario	HH	1.5	4,340	6,510
	Peón	HH	2.8	3,380	<u>9,464</u>
	Sub - Total				61,164
	G.G. y U. (25%)				<u>15,291</u>
	Total				76,455

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
5.3	Salida para tomac. con toma de tierra				
	Tubería de 1/2" Ø PVC - SAP	m	3.82	3,672	14,027
	Curvas de 1/2" Ø PVC - SAP	U	1.17	2,916	3,412
	Conexión a caja, 1/2"Ø	U	2.00	2,800	5,600
	Conductor N° 12 AWG-TW	m	7.96	717	5,707
	Conductor N° 14 AWG-TW	m	3.98	486	1,934
	Caja rect. de 4"x2 1/8"	U	1	4,780	4,780
	Placa de Al. anodizado	U	1	2,550	2,550
	Dado de tomac. con toma a tierra	U	2	6,510	13,020
	Operario	HH	1.5	4,340	6,510
	Peón	HH	2.8	3,380	<u>9,464</u>
	Sub - Total				67,004
	G.G. y U.				<u>16,751</u>
	Total				83,025
5.4	Salida en piso para to- macorriente				
	Tubería de 1/2" Ø PVC - SAP	m	3.35	3,672	12,301
	Curvas de 1/2" Ø PVC-SAP	U	0.57	2,916	1,662
	Conexión a caja, 1/2"Ø	U	2	2,800	5,600
	Conductor N° 12 AWG-TW	U	7.32	717	5,248
	Conductor N° 14 AWG-TW	U	3.66	486	1,779
	Tomacorriente simple en piso y caja según espe- cificaciones técnicas	U	1	84,200	84,200
	Operario	HH	2.00	4,340	8,680
	Peón	HH	2.0	3,380	<u>6,760</u>
	Sub - Total				126,230
	G.G. y U.				<u>31,558</u>
	Total				157,788

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET	P.UNIT.	P.PARCIAL
5.5	Salida para cocina eléctrica				
	Tubería de 3/4" Ø PVC-SAP	m	5.3	4,968	26,330
	Curva de 3/4" PVC-SAP	U	2	5,400	10,800
	Conexión a caja, 3/4" Ø	U	2	3,780	7,560
	Conductor N° 10 AWG-TW	m	16.8	1,136	19,085
	Conductor N° 12 AWG-TW	m	5.6	717	4,015
	Caja cuadrada de 4"x4"	m	1	6,300	6,300
	Operario	HH	2.0	4,340	8,680
	Peón	HH	2.5	3,380	<u>8,450</u>
	Sub - Total				91,220
	G.G. y U. (25%)				<u>22,805</u>
	Total				114,025
5.6	Salida para tomacorriente trifásico				
	Tubería de 3/4" Ø PVC -SAP	m	2.6	4,968	12,917
	Curva de 3/4" Ø PVC-SAP	U	1	5,400	5,400
	Conexión a caja, 3/4" Ø	U	2	3,780	7,560
	Conductor N° 10 AWG-TW	m	9.6	1,136	10,906
	Conductor N° 12 AWG-TW	m	3.2	717	2,294
	Caja cuadrada de 4"x4"	U	1	6,300	6,300
	Operario	HH	2.0	4,340	2,680
	Peón	HH	2.5	3,380	<u>8,450</u>
	Sub-Total				62,507
	G.G. y U. (25%)				<u>15,627</u>
	Total				78,134
5.7	Salida en piso para tomacorriente trifásico				
	Tubería de 3/4" Ø PVC-SAP	M	6.5	4,968	32,292
	Curva de 3/4" Ø PVC-SAP	U	2	5,400	10,800
	Conexión a caja, 3/4" Ø	U	1	3,780	3,780
	Conductor N° 10 AWG-TW	m	22.5	1,136	25,560
	Conductor N° 12 AWG-TW		7.5	717	5,378

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	Operario	HH	2.5	4,340	10,850
	Peón	HH	3.5	3,380	<u>11,830</u>
	Sub - Total				100,490
	G.G. y U. (25%)				<u>25,123</u>
	Total				125,613
5.8	Salida para aviso luminosa				
	Tubería de 1/2" Ø PVC-SAP	m	19.4	3,672	71,237
	Curvas de 1/2" Ø PVC-SAP	U	4	2,916	11,664
	Conexión a caja, 1/2" Ø	U	6	2,800	16,800
	Interruptor bipolar con fusible	U	1	25,000	25,000
	Caja octogonal de 4" Ø	U	2	5,780	11,560
	Conductor N° 12 AWG-TW	m	42	717	30,114
	Conductor N° 14 AWG-TW	m	21	486	10,206
	Operario	HH	3.5	4,340	15,190
	Peón	HH	5.9	3,380	<u>19,942</u>
	Sub-Total				211,743
	G.G. y U. (25%)				<u>52,936</u>
	Total				264,679
5.9	Salida para timbre				
	Tubería de 1/2" Ø PVC-SAP	m	10	3,672	36,720
	Curva de 1/2" Ø PVC-SAP	U	2	2,916	5,832
	Conexión a caja, 1/2" Ø	U	2	2,800	5,600
	Caja octogonal de 4" Ø	U	1	5,780	5,780
	Caja rectangular de 4" x 2 1/8"	U	1	4,780	4,780
	Placa de Al. anodizado y dado de timbre	U	1	6,935	6,935
	Conductor N° 14 AWG-TW	m	21	486	10,206
	Operario	HH	1.80	4,340	7,812
	Peón	HH	2.50	3,380	<u>8,450</u>

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	Sub - Total				92,115
	G.G. y U (25%)				<u>23,029</u>
	Total				115,144
5.10	Salida para calentador eléctrico				
	Tubería de 1/2" Ø PVC-SAP	m	8.80	3,672	32,314
	Tubería de 3/4" Ø PVC-SAP	m	2.40	4,968	11,923
	Curvas de 1/2" Ø	U	3.79	2,916	11,052
	Curvas de 3/4" Ø	U	0.54	5,400	2,916
	Conexión a caja, 1/2"Ø	U	3.79	2,800	10,612
	Conexión a caja, 3/4"Ø	U	0.54	3,780	2,041
	Caja cuadrada de 4"x4"	U	1.00	6,026	6,026
	Caja de pase (4"x4")	U	0.18	6,300	1,134
	Interruptor bipolar con fusibles incluye caja	U	1	25,000	25,000
	Conductor Nº 10 AWG-TW	m	4.96	1,136	5,635
	Conductor Nº 12 AWG-TW	m	20.86	717	14,957
	Conductor Nº 14 AWG-TW	m	9.19	486	4,466
	Operario	HH	2.00	4,340	8,680
	Peón	HH	3.40	3,380	<u>11,492</u>
	Sub - Total				148,248
	G.G. y U.(25%)				<u>37,062</u>
	Total				185,310
5.11	Salida para mando de electrobomba C.I.				
	Tubería de 1/2" Ø PVC-SAP	m	4.8	3,672	17,626
	Curvas de 1/2" Ø PVC - SAP	U	0.66	2,916	1,925
	Conexión a caja, 1/2" Ø	U	2.2	2,800	6,160
	Caja de pase de 4" x 4"	U	0.11	6,026	663
	Caja rectangular 4" x 2 1/8"	U	1	4,780	4,780
	Operario	HH	1.50	4,340	6,510

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	Peón	HH	2.50	3,380	<u>8,450</u>
	Sub-Total				46,114
	<u>G.G. y U. (25%)</u>				11,529
	Total				57,643
5.12	Salida para lavadora				
	Tubería de 3/4" Ø PVC-SAP	m	8.2	4,968	40,738
	Conexión a caja, 3/4"Ø	U	2	3,780	7,560
	Curva de 3/4" Ø PVC-SAP	U	2	5,400	10,800
	Caja cuadrada de 4"X4"	U	1	6,026	6,026
	Conductor N° 12 AWG-TW	m	25.5	717	18,284
	Conductor N° 14 AWG-TW	m	8.5	486	4,131
	Operario	HH	2.00	4,340	8,680
	<u>Peón</u>	HH	3.50	3,380	<u>11,830</u>
	Sub - Total				108,049
	<u>G.G. y U. (25%)</u>				27,012
	Total				135,061
5.13	Salida para secadora				
	Tubería de 3/4" Ø PVC - SAP	m	4.4	4,968	21,859
	Curva de 3/4" Ø PVC-SAP	U	1	5,400	5,400
	Conexión a caja, 3/4"Ø	U	2	3,780	7,560
	Caja cuadrada de 4"X4"	U	1	6,026	6,026
	Conductor N° 12 AWG-TW	m	9.4	717	6,740
	Conductor N° 14 AWG-TW	m	4.70	486	2,284
	Operario	HH	1.50	4,340	6,510
	<u>Peón</u>	HH	3.50	3,380	<u>11,830</u>
	Sub - Total				68,209
	<u>G.G. y U. (25%)</u>				17,052
	Total				85,261
5.14	Salida para planchador				

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	Tubería de 3/4" Ø PVC-SAP	m	10.8	4,968	53,654
	Curva de 3/4" Ø PVC-SAP	U	2	5,400	10,800
	Conexión a caja, 3/4"Ø	U	2	3,780	7,560
	Caja cuadrada de 4"x4"	U	1	6,026	6,026
	Conductor N° 12 AWG-TW	m	33.3	717	23,876
	Conductor N° 14 AWG-TW	m	11.1	486	5,395
	Operario	HH	2.00	4,340	8,680
	Peón	HH	3.5	3,380	<u>11,830</u>
	Sub - Total				127,821
	G.G. u I (25%)				<u>31,955</u>
	Total				159,776
5.15	Salida para montacarga				
	Tubería de 3/4" Ø PVC-SAP	m	15.5	4,968	77,004
	Curva de 3/4" Ø PVC-SAP	U	3	5,400	16,200
	Conexión a caja, 3/4" Ø	U	4	3,780	15,120
	Caja rectangular de 4" x 2 1/8"	U	1	4,780	4,780
	Caja octogonal de 4" Ø	U	1	5,780	5,780
	Interruptor bipolar de 3 x 30 A con fusible	U	1	29,000	29,000
	Conductor N° 10 AWG-TW	m	48.3	1,136	54,869
	Conductor N° 12 AWG-TW	m	16.1	717	11,544
	Operario	HH	3.5	4,340	15,190
	Peón	HH	5.5	3,380	<u>18,590</u>
	Sub - Total				248,077
	G.G. y U. (25%)				<u>62,019</u>
	Total				310,096
5.16	Salida para ventilación y extracción de aire				
	Tubería de 3/4" Ø PVC-SAP	m	16.7	4,968	82,966
	Curva de 3/4" Ø PVC-SAP	U	6	5,400	32,400
	Conexión a caja 3/4" Ø	U	4	3,780	15,120
	Interruptor bipolar con				

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	fusible	U	1	25,000	25,000
	Caja cuadrada de 4"x4"	U	1	6,300	6,300
	Conductor N° 10 AWG-TW	m	54.6	1,136	62,026
	Conductor N° 12 AWG-TW	m	18.2	717	13,049
	Operario	HH	6.0	4,340	26,040
	Peón	HH	10.0	3,380	<u>33,800</u>
	Sub - Total				296,701
	G.G. y U. (25%)				<u>74,175</u>
	Total				370,876
5.17	Salida para aire acondicionado.				
	Tubería de 1/2" Ø PVC-SAP	m	8.50	3,672	31,212
	Curva de 1/2" Ø PVC-SAP	U	4.30	2,916	12,539
	Conexión a caja, 1/2"Ø	U	4.46	2,800	12,488
	Caja octogonal de 4" Ø	U	1	5,780	5,780
	Caja rectangular de 4" x 2 1/8"	U	1	4,780	4,780
	Caja de pase (4" x 4")	U	0.23	6,300	1,449
	Conductor N° 12 AWG-TW	m	17.6	717	12,619
	Conductor N° 14 AWG-TW	m	8.8	486	4,273
	Operario	HH	3.00	4,340	13,020
	Peón	HH	4.00	3,380	<u>13,520</u>
	Sub - Total				111,686
	G.G. y U. (25%)				<u>27,922</u>
	Total				139,608
5.18	Salida para ascensor				
	Tubería de 2" Ø PVC-SAP	m	3.3	14,040	46,332
	Curva de 2" Ø PVC-SAP	U	2	23,760	47,520
	Conexión a caja, 2" Ø	U	1	15,770	15,770
	Conductor N° 1/0 AWG-TW	m	12.6	37,200	468,720
	Conductor N° 2 AWG-TW	m	4.2	18,400	77,280
	Caja de 6"x6"x4"	U	1	13,600	13,600

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	Interruptor bilndado in- cluido fusible	U	1	608,700	608,700
	Operario	HH	2.5	4,340	10,850
	Peón	HH	3.5	3,380	<u>11,830</u>
	Sub - Total				1'300,602
	G.G. y U. (25%)				<u>325,151</u>
	Total				1'625,753
5.19	Salida pra electrobomba de agua				
	Tubería de 3/4" Ø PVC- SAP	m	3.8	4,968	18,878
	Curva de 3/4" Ø PVC-SAP	U	2	5,400	10,800
	Conexión a caja, 3/4"Ø	U	2	3,780	7,560
	Caja cuadrada de 4"x4"	U	0.5	6,026	3,013
	Conductor N° 12 AWG-TW	U	12.9	717	9,249
	Conductor N° 14 AWG-TW	U	4.3	486	2,090
	Operario	HH	2.00	4,340	8,680
	Peón	HH	3.00	3,380	<u>10,140</u>
	Sub - Total				70,410
	G.G. y U. (25%)				<u>17,623</u>
	Total				88,033
5.20	Salida para electrobom ba sumidero				
	Tubería de 3/4" Ø PVC- SAP	m	3	4,968	14,904
	Curva de 3/4" Ø PVC-SAP	U	2	5,400	10,800
	Conexión a caja, 3/4" Ø	U	2	3,780	7,560
	Caja cuadrada de 4"x4"	U	1	6,026	6,026
	Conductor N° 12 AWG-TW	m	10	717	7,170
	Conductor N° 14 AWG-TW	m	3.3	486	1,603
	Operario	HH	2.00	4,340	8,680
	Peón	HH	3.00	3,380	<u>10,140</u>
	Sub - Total				66,883

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	G.G. y U. (25%)				16,721
	Total				83,604
5.21	Salida para electrobomba C.I.				
	Tubería de 3/4" Ø PVC-SAP	m	3.8	4,968	18,874
	Curva de 3/4" Ø PVC-SAP	U	2	5,400	10,800
	Conexión a caja, 3/4" Ø	U	1	3,780	3,780
	Conductor N° 12 AWG-TW	m	12.9	717	9,249
	Conductor N° 14 AWG-TW	m	4.3	486	2,090
	Operario	HH	2.00	4,340	8,680
	Peón	HH	3.00	3,380	<u>10,140</u>
	Sub - Total				63,613
	G.G. y U. (25%)				<u>15,903</u>
	Total				79,516
5.22	Salida para control de tanque elevado.				
	Tubería de 1/2" Ø PVC-SAP	M	42	3,672	154,224
	Curva de 1/2" Ø PVC-SAP	U	2	2,916	5,832
	Conexión a caja, 1/2" Ø	U	6	2,800	16,800
	Caja de paso de 4"x4"	U	2	6,300	12,600
	Operario	HH	6	4,340	26,040
	Peón	HH	14	3,380	<u>47,320</u>
	Sub - Total				262,816
	G.G. y U. (25%)				<u>65,704</u>
	Total				328,520
5.23	Salida para grupo eléctrico.				
	Tubería de 2" Ø PVC-SAP	m	4.5	14,040	63,180
	Curva de 2" Ø PVC-SAP	U	2	23,760	47,520
	Conexión a caja, 2" Ø	U	1	15,770	15,770
	Conductor N° 1/0	m	15.6	37,200	580,320
	Conductor N° 2	m	5.2	26,200	136,240

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	Operario	HH	2.5	4,340	10,850
	Peón	HH	4.0	3,380	13,520
	Sub - Total				867,400
	G.G. y U. (25%)				216,850
	Total				1'084,250
6.1.1	Acometida telefónica				
	Tubería de 2 1/2" Ø PVC SAP	m	30	24,300	729,000
	Tubería de 1 1/2" Ø PVC SAP	m	57	10,044	572,508
	Curvas de 2 1/2" Ø PVC SAP	U	6	47,400	284,400
	Curvas de 1 1/2" Ø PVC SAP	U	2	18,036	36,072
	Conexión a caja, 2 1/2"Ø	U	6	24,170	145,020
	Conexión a caja, 1 1/2"Ø	U	10	10,580	105,800
	Operario	HH	40	4,340	173,600
	Peón	HH	80	3,380	<u>270,400</u>
	Sub - Total				2'316,800
	G.G. y U. (25%)				<u>579,200</u>
	Total				2'896,000
6.1.2	Montante telefónico				
	Tubería de 1" Ø PVC - SAP	m	3.3	6,480	21,384
	Tubería de 2" Ø PVC - SAP	m	64	14,040	898,560
	Curva de 2" Ø PVC-SAP	U	4	23,760	95,040
	Conexión a caja, 1" Ø	U	2	8,200	16,400
	Conexión a caja, 2" Ø	U	32	15,770	504,640
	Operario	HH	50	4,340	217,000
	Peón	HH	120	3,380	<u>405,600</u>
	Sub - Total				2'158,624
	G.G. y U. (25%)				<u>539,656</u>
	Total				2'698,280

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
6.1.3	Caja telefónica Tipo D				
	Caja telefónica Tipo D	U	1	214,900	214,900
	Operario	HH	2.5	4,340	10,850
	Peón	HH	12	3,380	<u>40,560</u>
	Sub - Total				266,310
	G.G. y U. (25%)				<u>66,578</u>
	Total				332,888
6.1.4	Caja telefónica Tipo C				
	Caja telefónica Tipo C	U	1	159,800	159,800
	Operario	HH	2.5	4,340	10,850
	Peón	HH	10	3,380	<u>33,800</u>
	Sub - Total				204,450
	G.G. y U. (25%)				<u>51,113</u>
	Total				255,563
6.1.5	Caja telefónica de pase				
	a) .30x.30x.15				
	Caja de .30x.30x.15	U	1	40,640	40,640
	Operario	HH	2	4,340	8,680
	Peón	HH	5	3,380	<u>16,900</u>
	Sub - Total				66,220
	G.G. y U. (25%)				<u>16,555</u>
	Total				82,775
	b) 8" X 8" X 6"				
	Caja de 8"x8"x6"	U	1	22,500	22,500
	Operario	HH	2	4,340	8,680
	Peón	HH	4.5	3,380	<u>15,210</u>
	Sub - Total				46,390
	G.G. y U. (25%)				<u>11,598</u>
	Total				57,988
6.1.6	Salida para central telefónica				
	Tubería de 1/2"Ø PVC-SAP	m	8	3,672	29,376

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	Curva de 1/2 Ø PVC-SAP	U	2	2,916	5,832
	Conexión a caja, 1/2" Ø	U	4	2,800	11,200
	Interruptor bipolar de 2 x 20A con fusible	U	1	19,300	19,300
	Caja rectangular de 4" x 2 1/8"	U	2	4,780	9,560
	Placa de Al. anodizado con dado de tomacorriente con toma a tierra	U	1	9,060	9,060
	Caja de FºGº de 25 x25x 15 cm.	U	1	31,000	31,000
	Conductor Nº 12 AWG-TW	m	17.2	717	12,332
	Conductor Nº 14 AWG-TW	m	8.6	486	4,180
	Operario	HH	2.5	4,340	10,850
	Peón	HH	9.5	3,380	<u>32,110</u>
	Sub - Total				174,800
	G.G. y U. (25%)				<u>43,700</u>
	Total				218,500
6.1.7	Salida para consola telefónica				
	Tubería de 2" Ø PVC-SAP	m	5.5	14,040	77,220
	Curvas de 2" Ø PVC-SAP	U	4	23,760	95,040
	Conexión a caja, 2" Ø	U	2	15,770	31,540
	Operario	HH	1.5	4,340	6,510
	Peón	HH	2.5	3,380	<u>8,450</u>
	Sub - Total				218,760
	G.G. y U. (25%)				<u>54,690</u>
	Total				273,450
6.1.8	Salida para teléfono externo.				
	Tubería de 1/2" Ø PVC-SAP	m	8.9	3,672	32,681
	Tubería de 1" Ø PVC-SAP	m	0.1	6,480	648
	Tubería de 1 1/2" Ø PVC-SAP	m	0.92	10,044	9,240
	Curva de 1/2" Ø PVC-SAP	U	2	2,916	5,832

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P. PARCIAL
	Curva de 1" Ø PVC-SAP	U	0.02	8,200	164
	Curva de 1 1/2" Ø PVC SAP	U	0.13	18,036	2,345
	Conexión a caja, 1/2" Ø	U	2	2,800	5,600
	Conexión a caja, 1" Ø	U	0.02	5,070	101
	Conexión a caja, 1 1/2" Ø	U	0.13	10,580	1,375
	Caja rectangular, placa de Al. anodizado y dado de salida para teléfono	U	1	8,367	8,367
	Operario	HH	2.0	4,340	8,680
	Peón	HH	2.5	3,380	<u>8,450</u>
	Sub - Total				83,483
	G.G. y U.				<u>20,871</u>
	Total				104,354

6.1.9 Salida para teléfono público

	Tubería de 3/4" Ø PVC-SAP	m	10.6	4,968	52,661
	Curva de 3/4" Ø PVC-SAP	U	2	5,400	10,800
	Conexión a caja, 3/4" Ø	U	2	3,780	7,560
	Caja cuadrada de 4"X4" con tapa ciega	U	1	6,300	6,300
	Operario	HH	2.5	4,340	10,800
	Peón	HH	4.0	3,380	<u>13,520</u>
	Sub- Total				101,641
	G.G. y U. (25%)				<u>25,410</u>
	Total				127,051

6.2.1 Salida para amplificador deseñal de T.V.

	Tubería de 1/2" Ø PVC-SAP	m	4.3	3,672	15,790
	Curva de 1/2" Ø PVC-SAP	U	2	2,916	5,832
	Conexión a caja, 1/2" Ø	U	4	2,800	11,200
	Caja rectangular de 4" x 2 1/8"	U	2	4,780	9,560
	Placa de Al. anodizado y				

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	dado de tomacorriente con toma de tierra	U	1	9,060	9,060
	Interruptor bipolar de 2 x 20A con fusibles	U	1	19,300	19,300
	Conductor N° 12 AWG-TW	m	9.8	717	7,026
	Conductor N° 14 AWG-TW	m	4.9	486	2,381
	Operario	HH	2.5	4,340	10,850
	Peón	HH	4.5	3,380	<u>15,210</u>
	Sub - Total				106,209
	G.G. y U. (25%)				<u>26,552</u>
	Total				132,761
6.2.2 Acometida para antena de T.V.					
	Tubería de 1" Ø PVC-SAP	m	5	6,480	32,400
	Curva de 1" Ø PVC-SAP	U	1	8,200	8,200
	Conexión a caja, 1" Ø	U	3	5,070	15,210
	Caja de FºGº de .3 x 3x. 12.	U	2	36,700	73,400
	Operario	HH	3	4,340	13,020
	Peón	HH	10	3,380	<u>33,800</u>
	Sub - Total				176,030
	G.G. y U. (25%)				<u>44,008</u>
	Total				220,038
6.2.3 Salida para antena de T.V.					
	Tubería de 3/4" Ø PVC-SAP	U	3	4,968	14,904
	Curva de 3/4" Ø PVC-SAP	U	0.37	5,400	1,998
	Conexión a caja, 3/4" Ø	U	2.06	3,780	7,787
	Caja rectangular de 4" x 2 1/8"	U	1	4,780	4,780
	Caja de pase de 4"x4" con tapa ciega	U	0.03	6,300	189
	Placa de Al. anodizado y dado para salida T.V.	U	1.5	3,587	3,587

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET	P.UNIT.	I. PARCIAL
	Operario	HH	1.5	4,340	6,510
	Peón	HH	2.5	3,380	8,450
	Sub - Total				48,205
	G.G. y U. (25%)				12,051
	Total				60,256
6.3.1	Salida para central de música				
	Tubería de 1/2" Ø PVC-SAP	m	8.5	3,672	31,212
	Curvas 1/2" Ø PVC-SAP	U	2	2,916	5,832
	Conexión a caja, 1/2" Ø	U	4	2,800	11,200
	Caja rectangular de 4" X 2 1/8"	U	1	4,780	4,780
	Placa de Al. anodizado con dado de tomacorriente con toma de tierra	U	1	9,060	9,060
	Caja de FºGº de 6" x 6" x 4"	U	1	13,600	13,600
	Conductor Nº 12 AWG-Tw	m	18.4	717	13,193
	Conductor Nº 14 AWG-TW	m	9.2	486	4,471
	Operario	HH	3.5	4,340	15,190
	Peón	HH	10	3,380	<u>33,800</u>
	Sub - Total				142,338
	G.G. y U. (25%)				<u>35,585</u>
	Total				177,923
6.3.2	Salida para parlantes				
	Tubería de 1/2" Ø PVC-SAP	m	4.80	3,672	17,626
	Curvas de 1/2" Ø PVC-SAP	U	2.29	2,916	6,678
	Conexiones a caja, 1/2" Ø	U	2.29	2,800	6,412
	Caja de madera de 1/2"Ø de espesor de 24.5 x 2.45 x 15 cm	U	1	11,350	11,350
	Caja rectangular de 4"x2 1/8"	U	0.09	4,780	430

ITEM	DESCRIPCION	UN.	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	Caja de pase de 4" x 4" con tapa ciega	U	0.03	6,300	189
	Operario	HH	1.5	4,340	6,510
	Peón	HH	2.5	3,380	<u>8,450</u>
	Sub - Total				57,645
	G.G. y U. (25%)				<u>14,411</u>
	Total				72,056
6.4.1	Salida para reloj Patrón				
	Tubería de 1/2" Ø PVC - SAP	m	13	3,672	47,736
	Curva de 1/2" Ø PVC-SAP	U	2	2,916	5,832
	Conexión a caja, 1/2" Ø	U	2	2,800	5,600
	Caja octogonal de 4" Ø	U	1	5,780	5,780
	Caja rectangular de 4" x 2 1/4"	U	1	4,780	4,780
	Placa de Al. anodizado con dado de tomacorriente a tierra	U	1	9,060	9,060
	Conductor Nº 12 AWG-TW	m	26.6	717	19,072
	Conductor Nº 14 AWG-TW	m	13.3	486	6,464
	Operario	HH	2.5	4,340	10,850
	Peón	HH	4.0	3,380	<u>13,520</u>
	Sub - Total				128,694
	G.G. y U. (25%)				<u>32,174</u>
	Total				160,868
6.4.2	Salida para reloj secundario				
	Tubería de 1/2" Ø PVC - SAP	M	4	3,672	14,688
	Curva de 1/2" Ø PVC-SAP	U	0.25	2,916	729
	Conexión a caja, 1/2" Ø	U	2	2,800	5,600
	Caja octogonal de 4" Ø	U	1	5,780	5,780
	Operario	HH	2.5	4,340	10,850
	Peón	HH	3.5	3,380	<u>11,830</u>
	Sub - Total				49,477

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	G.G. y U. (25%)				12,369
	Total				61,846
6.5.1	Salida para control de A.C.I.				
	Tubería de 1/2" Ø PVC SAP	m	9	3,672	33,048
	Curva de 1/2" Ø PVC-SAP	U	3	2,916	8,748
	Conexión a caja, 1/2" Ø PVC-SAP	U	4	2,800	11,200
	Caja de FºGº de 8"x8"x4"	U	1	22,600	22,600
	Caja rectangular de 4" x 2 1/8"	U	1	4,780	4,780
	Placa de Al. anodizado y dado de tomacorriente con toma a tierra	U	1	9,060	9,060
	Conductor Nº 12 AWG-TW	U	19.4	717	13,910
	Conductor Nº 14 AWG-TW	U	9.7	486	4,714
	Operario	HH	2.5	4,340	10,850
	Peón	HH	5.5	3,380	<u>18,590</u>
	Sub - Total				137,500
	G.G. y U. (25%)				<u>34,375</u>
	Total				171,875
6.5.2	Salida para gong y pulsador de alarma				
	Tubería de 3/4" Ø PVC-SAP	m	1.9	4,968	9,439
	Tubería de 1/2" Ø PVC-SAP	m	6.4	3,672	23,500
	Curva de 3/4" Ø PVC-SAP	U	0.43	5,400	2,322
	Curva de 1/2" Ø PVC-SAP	U	0.16	2,916	466
	Conexión a caja, 3/4" Ø	U	1	5,400	5,400
	Conexión a caja, 1/2" Ø	U	3.00	2,800	8,400
	Caja octogonal de 4" Ø (gong)	U	1	5,780	5,780

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
	Caja rectangular de 4" x 2 1/8" (pulsador)	U	1	4,780	4,780
	Operario	HH	3.00	4,340	13,020
	Peón	HH	4.50	3,380	<u>15,210</u>
	Sub - Total				88,317
	G.G. y U. (25%)				<u>22,079</u>
	Total				110,396
6.5.3	Salida para detector automático de humo y/o fuego				
	Tubería de 1/2" Ø PVC SAP	m	9	3,672	33,048
	Curva de 1/2" Ø PVC-SAP	U	2	2,916	5,832
	Conexión a caja, 1/2" Ø	U	2	2,800	5,600
	Caja octogonal de 4" Ø	U	1	5,780	5,780
	Operario	HH	2.0	4,340	8,680
	Peón	HH	3.5	3,380	<u>11,830</u>
	Sub - Total				70,770
	G.G. y U. (25%)				<u>17,693</u>
	Total				88,463
7.1	Luminaria Tipo Nº 1	U	1	335,400	335,400
	Operario	HH	0.85	4,340	3,689
	Peón	HH	0.85	3,380	<u>2,873</u>
	Sub - Total				341,962
	G.G. y U. (25%)				<u>85,491</u>
	Total				427,453
7.2	Luminaria Tipo Nº 2	U	1	355,400	355,400
	Operario	HH	1.20	4,340	5,208
	Peón	HH	1.20	3,380	<u>4,056</u>
	Sub - Total				364,664
	G.G. y U. (25%)				<u>91,166</u>
	Total				455,830

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
7.3	Luminaria Tipo N° 3	U	1	74,000	74,000
	Operario	HH	0.75	4,340	3,255
	Peón	HH	0.75	3,380	<u>2,535</u>
	Sub - Total				79,790
	G.G. y U. (25%)				<u>19,948</u>
	Total				99,738
7.4	Luminaria Tipo N° 4	U	1	133,200	133,200
	Operario	HH	0.75	4,340	3,255
	Peón	HH	0.75	3,380	<u>2,535</u>
	Sub - Total				138,990
	G.G. y U. (25%)				<u>34,748</u>
	Total				173,738
7.5	Luminaria Tipo 5	U	1	208,900	208,900
	Operario	HH	0.75	4,340	3,255
	Peón	HH	0.75	3,380	<u>2,535</u>
	Sub - Total				214,690
	G.G. U. (25%)				<u>53,673</u>
	Total				268,363
7.6	Luminaria Tipo 6	U	1	398,400	398,400
	Operario	HH	1.8	4,340	7,812
	Peón	HH	1.8	3,380	<u>6,084</u>
	Sub - Total				412,296
	G.G. y U. (25%)				<u>103,074</u>
	Total				515,370
7.7	Luminaria Tipo 7	U	1	236,000	236,000
	Operario	HH	0.75	4,340	3,255
	Peón	HH	0.75	3,380	<u>2,535</u>
	Sub - Total				241,790
	G.G. y U. (25%)				<u>60,448</u>
	Total				302,238

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
7.8	Luminario Tipo 8	U	1	134,200	134,200
	Operario	HH	0.75	4,340	3,255
	Peón	HH	0.75	3,380	<u>2,535</u>
	Sub - Total				139,990
	G.G. y U. (25%)				<u>34,998</u>
	Total				174,988
7.9	Luminaria Tipo 9	U	1	74,000	74,000
	Operario	HH	0.75	4,340	3,255
	Peón	HH	0.75	3,380	<u>2,535</u>
	Sub - Total				79,790
	G.G. y U. (25%)				<u>19,948</u>
	Total				99,738
7.10	Luminario Tipo 10	U	1	236,000	236,000
	Operario	HH	0.75	4,340	3,255
	Peón	HH	0.75	3,380	<u>2,535</u>
	Sub - Total				241,790
	G.G. y U. (25%)				<u>60,448</u>
	Total				302,238
7.11	Luminaria Tipo 11	U	1	118,600	118,600
	Operario	HH	0.75	4,340	3,255
	Peón	HH	0.75	3,380	<u>2,535</u>
	Sub - Total				124,390
	G.G. y U. (25%)				<u>31,098</u>
	Total				155,488
7.12	Luminaria Tipo 12	U	1	134,200	134,200
	Operario	HH	0.75	4,340	3,255
	Peón	HH	0.75	3,380	<u>2,535</u>
	Sub - Total				139,990
	G.G. y U. (25%)				<u>34,998</u>
	Total				174,988

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
7.13	Luminaria Tipo 13	U	1	80,200	80,200
	Operario	HH	0.75	4,340	3,255
	Peón	HH	0.75	3,380	<u>2,535</u>
	Sub - Total				85,990
	G.G. y U. (25%)				<u>21,498</u>
	Total				107,488
7.14	Luminaria Tipo 14	U	1	129,100	129,100
	Operario	HH	0.5	4,340	2,170
	Peón	HH	0.5	3,380	<u>1,690</u>
	Sub - Total				132,960
	G.G. y U. (25%)				<u>33,240</u>
	Total				166,200
7.15	Luminaria Tipo 15	U	1	107,600	107,600
	Operario	HH	0.5	4,340	2,170
	Peón	HH	0.5	3,380	<u>1,690</u>
	Sub - Total				111,460
	G.G. y U. (25%)				<u>27,865</u>
	Total				139,325
7.16	Luminaria Tipo 16	U	1	447,000	447,000
	Operario	HH	1	4,340	4,340
	Peón	HH	1	3,380	<u>3,380</u>
	Sub - Total				454,720
	G.G. y U. (25%)				<u>113,680</u>
	Total				568,400
7.17	Luminaria Tipo 17	U	1	57,500	57,000
	Operario	HH	0.6	4,340	2,604
	Peón	HH	0.6	3,380	<u>2,028</u>
	Sub - Total				62,132
	G.G. y U. (25%)				<u>15,533</u>
	Total				77,665

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
7.18	Luminaria Tipo 18	U	1	58,000	58,000
	Operario	HH	0.6	4,340	2,604
	Peón	HH	0.6	3,380	<u>2,028</u>
	Sub - Total				62,632
	G.G. y U. (25%)				<u>15,658</u>
	Total				78,290
7.19	Luminaria Tipo 19	U	1	14,900	14,900
	Operario	HH	0.5	4,340	2,170
	Peón	HH	0.50	3,380	<u>1,690</u>
	Sub - Total				18,760
	G.G. y U. (25%)				<u>4,690</u>
	Total				23,450
7.20	Luminaria Tipo 20	U	1	32,100	32,100
	Operario	HH	0.5	4,340	2,170
	Peón	HH	0.5	3,380	<u>1,690</u>
	Sub - Total				35,960
	G.G. y U. (25%)				<u>8,990</u>
	Total				44,950
7.21	Luminaria Tipo 21	U	1	126,000	126,000
	Operario	HH	1.0	4,340	4,340
	Peón	HH	1.0	3,380	<u>3,380</u>
	Sub - Total				133,720
	G.G. y U. (25%)				<u>33,430</u>
	Total				167,150
7.22	Luminaria Tipo 22	U	1	36,300	36,300
	Operario	HH	0.8	4,340	3,472
	Peón	HH	0.8	3,380	<u>2,704</u>
	Sub - Total				42,476
	G.G. y U. (25%)				<u>10,619</u>
	Total				53,095

ITEM	DESCRIPCION	UN	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
7.23	Luminaria Tipo 23	U	1	15,500	15,500
	Operario	HH	0.5	4,340	2,170
	Peón	HH	0.5	3,380	<u>1,690</u>
	Sub - Total				19,360
	G.G. y U. (25%)				<u>4,840</u>
	Total				24,200
7.24	Luminaria Tipo 24	U	1	153,200	153,200
	Operario	HH	1.2	4,340	5,208
	Peón	HH	1.2	3,380	<u>4,056</u>
	Sub - Total				162,464
	G.G. y U. (25%)				<u>40,616</u>
	Total				203,080
7.25	Luminaria Tipo 25	U	1	94,000	94,000
	Operario	HH	1.2	4,340	5,208
	Peón	HH	1.2	3,380	<u>4,056</u>
	Sub - Total				103,264
	G.G. y U. (25%)				<u>25,816</u>
	Total				129,080

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LA SUB - ESTACION

ITEM	DESCRIPCION	UN.	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
1.1	Rompe pavimento	AH	0.18	15,800	2,844
	Operario	HH	0.10	4,340	434
	Peón	HH	0.98	3,480	<u>3,312</u>
	Sub - Total				6,590
	G.G. y U. (25%)				<u>1,648</u>
	Total				8,238
1.2	Arena	m3	0.04	18,000	720
	Piedra chancada de 1/2	m3	0.02	26,000	520
	Cemento	bol	0.75	12,000	9,000
	Mezcladora	AH	0.17	23,500	3,995
	Operario	HH	0.28	4,340	1,215
	Peón	HH	0.60	3,380	<u>2,028</u>
	Sub - Total				17,478
	G.G. y U. (25%)				<u>4,370</u>
	Total				21,848
1.3	Rompe Pavimento	AH	0.18	15,800	2,844
	Mezcladora	AH	0.17	23,500	3,995
	Ducto de concreto de 2 vías	U	1	15,200	15,200
	Cable de 3x 35 mm2 NKY	U	1	105,000	105,000
	Arena	m3	0.04	18,000	720
	Piedra chancada	m3	0.02	26,000	520
	Cemento	bol	0.75	12,000	9,000
	Operario	HH	0.80	4,340	3,472
	Peón	HH	1.92	3,380	<u>6,490</u>
	Sub - Total				147,241
	G.G. y U. (25%)				<u>36,810</u>
	Total				184,051
1.4	Cable NKY de 3 x 35mm2	m	1	105,000	105,000
	Cinta señalizadora (10 Kv)	m	1	220	220
	Ladrillo	U	5	250	1,250

ITEM	DESCRIPCION	UN.	MET.	P.UNIT.	P. PARCIAL
	Operario	HH	0.08	4,340	347
	Peón	HH	0.35	3,380	<u>1,183</u>
	Sub - Total				108,000
	G.G. y U (25%)				<u>27,000</u>
	Total				135,000
1.5	Tubería de 4" Ø SAP	m	1	38,900	38,900
	Cable NKY de 3x35mm2	m	1	105,000	105,000
	Operario	HH	0.80	4,340	3,472
	Peón	HH	1.20	3,380	<u>4,056</u>
	Sub - Total				151,428
	G.G. y U. (25%)				<u>37,857</u>
	Total				189,285
2.1	Celda de llegada, según planos y especificaciones técnicas	Gl	1	12'157,200	12'157,200
	Montaje	Es	1	800,000	<u>800,000</u>
	Sub - Total				12'957,200
	G.G. y U. (25%)				<u>3'239,300</u>
	Total				16'196,500
2.2	Celda de reserva, según planos y especificaciones técnicas	Gl	1	1'264,500	1'264,500
	Montaje	Es	1	180,000	<u>180,000</u>
	Sub - Total				1'444,500
	G.G. y U. (25%)				<u>361,125</u>
	Total				1'805,625
2.3	Celda de transformación según planos y especificaciones técnicas	Gl	1	2'848,500	2'848,500
	Montaje	Es	1	650,000	<u>650,000</u>
	Sub - Total				3'498,500
	G.G. y U. (25%)				<u>874,625</u>
	Total				4'373,125

ITEM	DESCRIPCION	UN.	MET.	P.UNIT.	P.PARCIAL
2.4	Tranformador de 250 KVA, 10/0.22Kv, 3Ø, 60 c/s incluye materiales con- sumibles	G1	1	23'500,000	23'500,000
	Montaje, incluye conexión a las barras	Es	1	950,000	<u>950,000</u>
	Sub - Total				24'450,000
	G.G. y U. (25%)				<u>6'112,500</u>
	Total				30'562,500
2.5	Varilla de Cu de 3/4" Ø x 2.40 (incluye conec- tor)	U	1	115,000	115,000
	Tubería de 1 1/2" Ø	m	6.5	10,044	65,286
	Conductor Nº 1/0 Cu des- nudo	m	8.0	10,678	85,424
	Concreto	Es			28,000
	Operario	HH	10	4,340	43,400
	Peón	HH	16	3,380	<u>54,080</u>
	Sub - Total				391,190
	G.G. y U. (25%)				<u>97,798</u>
	Total				488,988

FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE AUTOMATICO DE COSTOS DE INSTALACIONES
ELECTRICAS DEL PROYECTO "EDIFICIO COMERCIAL MAMPISA"

Pr = K Po donde :

Po = Presupuesto base al 30 - 08 - 84

Pr = Presupuesto a la fecha del reajuste

K = Coeficiente de reajuste de valorización de la obra.

$$K = 0.169 \frac{Ar}{Ao} + 0.395 \frac{Br}{Bo} + 0.135 \frac{Cr}{Co} + 0.101 \frac{Jr}{Jo} + 0.200 \frac{GUr}{GUo}$$

SIMBOLO	INDICE UNIFICADO	IDENTIFICACION DEL INDICE
A	Tubería de PVC	072
B	Artefacto de alumbrado interior	012
C	Alambre y cable Tipo TW y THW	007
J	Mano de obra (inclído Leyes Sociales)	047
GU	Indice General de Precios al Consumidor	039

Los sub-índices "o" son los correspondientes a la fecha del Presupuesto Base.

Los sub-índices "r" son los correspondientes a la fecha del reajuste.

FORMULA POLINOMICA DE REAJUSTE AUTOMATICO DE COSTOS DE LA SUB-ESTACION

Pr = K Po donde :

Po = Presupuesto base al 30 - 08 - 84

Pr = Presupuesto a la fecha del reajuste.

K = Coeficiente de reajuste de valorización de la obra.

$$K = 0.143 \frac{Ar}{Ao} + 0.099 \frac{Br}{Bo} + 0.336 \frac{Cr}{Co} + 0.171 \frac{Dr}{Do} + 0.051 \frac{Jr}{Jo} + 0.200 \frac{GUr}{GUo}$$

SIMBOLO	INDICE UNIFICADO	IDENTIFICACION DEL INDICE
A	Cable NKY	018
B	Artefacto de alumbrado interior (caja cabina eléctrico, celdas)	012
C	Maquinaria y equipo nacional	048
D	Dólar más inflación mercado USA	030
J	Mano de obra (inclído Leyes Sociales)	047
GU	Indice general de precios al consumidor	039

Los sub-índices "o" son los correspondientes a la fecha del Presupuesto Base.

Los sub-índices "r" son los correspondientes a la fecha del reajuste.

* NOTA El valor del Dólar en la fecha del Presupuesto Base es \$ 3810.11

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES

- 1.- Sólo en los metrados totales de tuberías y conductores se debe agregar un porcentaje (generalmente 5%), ya que en estos materiales existen retacería y/o desperdicio; más no en los materiales tales como cajas octogonales y rectangulares; interruptores, tableros, luminarias etc. ya que estos materiales son unidades y no pueden existir retacería.
- 2.- La unidad de emergencia (grupo electrógeno) no reemplaza a la totalidad de la demanda máxima del edificio, si no a aquellas cargas que pon en peligro a vidas humanas o afecten sistemas de seguridad.

En el edificio se consideró que las cargas de " alumbrado de emergencia " y un ascensor van a ser conectados a la unidad de emergencia.

Para determinar los centros de luz que van a ser conectados a la unidad de emergencia, se consideró a aquellos centros de luz que permitan el ingreso o salida del edificio, tales como un centro de alumbrado de escalera, algunos centros de pasadizos y hall de tal manera que una persona pueda orientarse en que lado está la escalera; además en los ambientes tales como recepción, snack bar y restaurant se escogió el centro que ilumina al mostrador de atención y/o caja y otros centros de tal manera que las personas puedan salir de dichos ambientes.

El ascensor se conectó a la unidad de emergencia debido al pedido expreso del cliente.

El factor limitante para calcular la capacidad de la emergencia es el costo inicial del sistema de emergencia

es el costo inicial del sistema de emergencia (grupo electrógeno, tablero de transferencia, tanque de almacenamiento de petróleo) y el mantenimiento que en forma periódica debe realizarse al grupo eléctrico.

- 3.- En el proyecto de instalaciones eléctricas de la edificación que se ha tratado, no se consideró el sistema de baliza debido a que existen edificios contiguos más elevados que éste.
- 4.- La ubicación de los tableros de distribución deberán hacerse en lo posible en el centro o cercano al centro de carga ; para poder obtener una menor caída de tensión en el extremo del circuito ó línea.
- 5.- La ubicación de salidas de centros de luz, interruptores etc. no deberá hacerse en lugares inaccesibles; si nó en lugares de fácil acceso de tal manera que se pueda realizar mantenimiento y/o reparaciones.

CONCLUSIONES

1.- El cálculo de la Demanda Máxima debido a las cargas de alumbrado y tomacorrientes del hotel se realizó por dos métodos:

1º.- De acuerdo a la tabla 2C-X-2 del Código Eléctrico del Perú que fija una carga unitaria de 20 w/m² para hoteles con los siguientes factores de demanda:

- Para los primeros 20,000W ; 50 % de f.d.
- Para los siguientes 80,000W; 40 % de f.d.
- y para mayores de 100,000W, 30 % de f.d.

2º.- De acuerdo al cálculo directo (que es función del nivel de iluminación de cada ambiente); que viene a ser igual al número de luminarias por la potencia total de consumo (incluido reactancia en caso de lámparas fluorescentes) y por el factor de demanda que para el caso de alumbrado viene a ser 0.8 mas el número de salidas de tomacorrientes de uso general por la potencia estimada de consumo(0.75 A por cada salida de tomacorriente) y por el factor de demanda que para tomacorrientes viene a ser 0.5.

Luego de haber realizado las operaciones se encontró que la demanda máxima debido a alumbrado y tomacorrientes tiene los siguientes valores:

1.- De acuerdo al Código Eléctrico del Perú,

Demanda Máxima : 30,664 W.

2.- Cálculo directo.

Demanda Máxima : 58,460 W.

De los resultados 1 y 2 se concluye que en éste caso está primando la demanda máxima calculado de acuerdo al nivel de iluminación de cada ambiente.

Por lo tanto para calcular la demanda máxima de una edificación se deberá realizar el cálculo de acuerdo a los dos métodos indicados y como demanda máxima de la edificación se tomará la demanda máxima mayor obtenida del cálculo realizado por los dos métodos ya indicados.

- 2.- Al diseñar el alumbrado de determinados ambientes no necesariamente debe hacerse de acuerdo al nivel de iluminación requerida si nó de acuerdo a requerimientos estéticos y/o arquitectónicos (en base a la coordinación con el Arquitecto).
- 3.- Las fórmulas polinómicas de reajuste, especialmente en épocas de inflación, es un medio práctico e inmediato de reconocimiento de los mayores costos de la obra, debido a las fluctuaciones de los precios de los materiales que determinan el costo de la obra.
- 4.- Los materiales de mayor incidencia en el costo de las instalaciones eléctricas de la edificación son:
Luminarias y tableros (39.5%) , tuberías (16.9%).

B I B L I O G R A F I A

- 1.1 Publicación sobre Instalaciones Eléctricas, del Ing. José C. Aguirre Rodríguez.
- 1.2 Cálculo de Barras Colectoras Rígidas para Sub-Estaciones mediante un Programa Digital; del Ing. Jorge Linares O. (Trabajo presentado en el tercer CONIMERA).
- 1.3 Diseño de Sub-Estaciones Eléctricas de Alta Tensión por el Ing. Jorge Linares O. (Curso dictado en la A.E.P.).
- 1.4 Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Media y Alta Tensión de Gilberto Enrique Harper. Editorial LIMUSA México.
- 1.5 Estaciones Transformadoras de Distribución de Gaudencio Zopetti.
- 1.6 Manual Práctico de Electricidad para Ingenieros de Donald Fink-Editorial REVERTE S.A.
- 2.1 Manual de Luminotecnia de Westinghouse 1961 - Editorial PUA, segunda edición.
- 2.2 Luminotecnia de la Enciclopedia CEAC.
- 2.3 IES Lighting Handbook publicación de Illuminating Engineering Society - Tercera Edición.
- 2.4 Catálogo sobre Luminarias de Josfe, Citecil y Philips.
- 2.5 Esquemas de Electricidad de Jean Barry.
- 3.1 Código Eléctrico del Perú - Publicación de la A.E.P.
- 3.2 Código Nacional de Electricidad Tomo I y IV, Publicación del Ministerio de Energía y Minas.
- 3.3 Catálogo sobre Conductores y Cables Eléctricos de Indeco y de CEPER
- 3.4 Instalaciones Eléctricas, Publicación del ININVI.
- 3.5 Catálogo sobre control de Líquidos de BW CONTROLS INC.
- 3.6 Reglamento Nacional de Construcciones, Publicación de CAPECO.
- 3.7 Sistema de Reajuste de Precios por Fórmulas Polinómicas en la construcción, Publicación de CAPECO.

- 3.8 Normas de Procedimientos para la Elaboración de Proyectos y ejecución de Obras en los Sistemas de Distribución y Utilización Eléctrica, publicación del Colegio de Ingenieros del Perú.
- 3.9 Instalaciones Eléctricas en Construcciones para la Zona Selvática del Ing. Mario Rodríguez Macedo, Tesis de Grado (Biblioteca del FAIME).

A N E X O .

A continuación indicaremos los artículos del Reglamento de Establecimientos de Hospedaje de la Dirección General de Turismo relacionados con el proyecto de Instalaciones Eléctricas de un Hotel Residencial de categoría de 3 estrellas.

Defeniciones de Hoteles:

Art. 5º.- "Se denomina Hotel al establecimiento de hospedaje que reúne las siguientes condiciones, además de las que se fijan para su categoría:

a.- Constituirá un conjunto homogéneo independizado.

b.- Tendrá un mínimo de 50 habitaciones, salvo los hoteles de 5 estrellas, para los que se exigirá un mínimo de 75 habitaciones.

c.- Dispondrá como mínimo de un 10% de habitaciones individuales."

Art. 6º.- "Se denomina Hotel Residencial al establecimiento de hospedaje que reúne las condiciones del artículo anterior pero no ofrece el servicio de comedor, debiendo en todo caso, ofrecer servicio de desayuno y/o cafetería.

CLASIFICACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE HOSPEDAJE

Art. 12º.- Los establecimientos de hospedaje se clasifican en los siguientes grupos, categorías y modalidades:

GRUPO	CATEGORIAS
Hoteles	5,4,3,2,1 Estrellas
Hoteles Residenciales	5,4,3,2,1 Estrellas
Hostales	3,2,1 Estrellas
Hostales Residenciales	3,2,1 Estrellas
Pensiones	3,2,1 Estrellas

HOTEL 3 ESTRELLAS

Art. 16.- Los Hoteles de 3 estrellas deberán reunir las siguientes condiciones mínimas generales y particulares.

a.- CONDICIONES GENERALES

- Los equipos mecánicos del establecimiento, reunirán los perfeccionamientos más funcionales de la técnica hotelera.
- Los dormitorios estarán dotados de instalaciones que mantengan una temperatura adecuada.
- Todos los dormitorios dispondrán teléfono.

b.- CONDICIONES PARTICULARES

Ascensores; cuyo número será adecuado a la capacidad del hotel.

- Cuartos de baño; Las duchas; bidets o similares y lavatorios dispondrán de agua caliente, fría y corriente.

HOTELES RESIDENCIALES

Art. 19.- Los hoteles residenciales deberán reunir las condiciones mínimas generales y particulares que se exigen para los hoteles en sus respectivas categorías.

DISPOSICIONES COMUNES A TODOS LOS ESTABLECIMIENTOS DE HOSPEDAJE

En cuanto a Electricidad deberán cumplir:

La red de distribución general deberá ser subterránea. Se dispondrá de grupos electrógenos de emergencia.

En cuanto a seguridad:

La instalación de maquinaria, útiles de cocina, hornos, aire acondicionado, refrigeración, calefacción, calentadores de agua, ascensores, montacargas, grupos electrógenos, cámaras frigoríficas, cualquiera que sea sus sistemas de fun-

cionamiento, deberán reunir las condiciones técnicas de seguridad exigidas por las disposiciones sobre la materia.

Art. 47º.- En la instalación de aire acondicionado, refrigeración o calefacción se observará lo siguiente:

- a.- Que ofrescan garantía de buen funcionamiento.
- b.- Que existan mandos independientes para graduar el aire acondicionado, refrigeración y calefacción.
- c.- Que mantenga la necesaria humedad del aire
- d.- Las instalaciones de aire acondicionado, refrigeración o de calefacción podrán ser exceptuadas en aquellos establecimientos que por razones de ubicación no lo requieran.

Art. 48º.- El aire acondicionado, refrigeración o calefacción funcionará siempre que la temperatura ambiente lo requiera , y su intensidad será la necesaria para mantener una temperatura entre 20ºC y 22ºC.