

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**PLANEAMIENTO Y PREPARACIÓN DEL EXPEDIENTE
TÉCNICO DE LA OBRA CIVIL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
UNA SUBESTACIÓN DE TRANSFORMACIÓN ELÉCTRICA**

**INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL
TOMO I**

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

OSWALDO ALFREDO HURTADO ROBALINO

Lima- Perú

2014

INDICE

RESUMEN	4
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
INTRODUCCION	8
CAPITULO I: EXPEDIENTE TECNICO	
1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA	14
1.1.1 Ubicación	14
1.1.2. Generalidades	14
1.1.3. Obras a ejecutar	15
1.1.4. Relación de Planos	18
1.2. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS	18
1.2.1. Objetivo	18
1.2.2. Estructuración	19
1.2.3. Diseño de elementos estructurales	20
1.2.4. Relación de Planos	20
1.3. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INST. SANITARIAS	21
1.3.1. Alcances del Proyecto	21
1.3.2. Instalación de Agua	21
1.3.3. Instalación de desagüe y ventilación sanitaria	22
1.3.4. Sistema de Drenaje	22
1.3.5. Relación de Planos	22
1.4. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INST. ELÉCTRICAS	23
1.4.1. Alcance del Proyecto	23
1.4.2. Descripción del Proyecto	23
1.4.3. Condiciones de Diseño	24
1.4.4. Máxima Demanda	25
1.4.5. Consideraciones Generales	25
1.4.6. Cálculos justificativos	26
1.4.7. Pruebas	28
1.4.8. Normas	28
1.4.9. Relación de Planos	28
1.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	29
1.5.1. Límites de la Obra	29

1.5.2. Alcances de las Especificaciones	29
1.5.3. Condiciones Generales	30
1.5.4. Validez de Especificaciones, Planos y Metrados	30
1.5.5. Consultas	30
1.5.6. Programación de los trabajos	31
1.5.7. Obligaciones del Contratista	31
1.5.8. Personal de la obra	32
1.5.9. Materiales	32
1.5.10. Herramientas y Equipos	33
1.5.11. Obra adicional o complementaria y reducción de obra	34
1.5.12. Limpieza final	34
1.5.13. Entrega de la obra	34
1.5.14. Obra a ejecutar	35
CAPITULO II: SEGURIDAD DE OBRA	
2.1. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	69
2.1.1. Objetivos	69
2.1.2. Alcances	69
2.1.3. Documentación de referencia	70
2.1.4. Generalidades	70
2.1.5. Consideraciones Básicas de Seguridad	70
2.1.6. Programa de Prevención de Riesgos	73
2.2. PLAN DE EMERGENCIA	78
2.2.1. Alcance	78
2.2.2. Plan en caso de Incendios	78
2.2.3. Plan en caso de Terremoto	79
2.2.4. Plan en caso de Accidentes	80
CAPITULO III: PRESUPUESTO DE OBRA	
3.1. METRADOS	82
3.2. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	82
3.3. PRESUPUESTO	84
3.3.1. Gastos Generales	84
3.3.2. Utilidad	84
CAPITULO IV: CALENDARIO DE PROGRAMACION DE LA OBRA	85
CAPITULO V: CALENDARIOS VALORIZADOS	
5.1. CALENDARIO DE DESEMBOLSOS	88

5.2.	CALENDARIO DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES	92
5.3.	CALENDARIO DE MANO DE OBRA	93
5.4.	CALENDARIO DE USO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	94
	CAPITULO VI: FLUJO DE CAJA	95
	CAPITULO VII: PUNTOS CRITICOS Y DE CONTROL DE CALIDAD	
7.1.	ETAPA DE DISEÑO	97
7.2.	ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	98
7.2.1.	Control de Procesos	99
7.2.2.	Protocolos de Prueba	99
7.2.3.	Desviaciones en la ejecución de los trabajos	100
7.2.4.	Seguimiento de los equipos de medición	100
7.2.5.	Calidad de los materiales y Equipos que serán instalados	100
7.3.	ETAPA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA	101
7.3.1.	Protocolos de Entrega	101
7.3.2.	Acta de recepción de la obra	101
7.3.3.	Dossier de Calidad	101
	CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
8.1.	CONCLUSIONES	103
8.2.	RECOMENDACIONES	104
	BIBLIOGRAFIA	105

ANEXOS

RESUMEN

El Presente Informe de Competencia Profesional tiene por objetivo el Planeamiento de la Construcción de una Sub-Estación de Transformación Eléctrica de 60/22.9/10 kV que se ejecutará en el Distrito de Ate, al adquirir el terreno se encontraban dentro una serie de construcciones tales como una nave industrial con una cobertura constituida por arcos de celosía metálica y canalones, además de unas edificaciones de albañilería y concreto que deberán ser demolidas. El proyecto tendrá una duración de seis meses calendarios.

El trabajo desarrollado en el Informe se basa en un Expediente Técnico que preparé en el año 2003 para la Empresa Luz del Sur y como nuevo aporte al informe se ha añadido los temas de Seguridad, Planeamiento y Aseguramiento de la Calidad.

El informe se encuentra dividido en ocho capítulos que comprenden:

En el capítulo I se presenta el Expediente Técnico, el cual está constituido por las Memorias Descriptivas de las diferentes especialidades a continuación las Especificaciones Técnicas del proyecto.

En el capítulo II comprende el tema de seguridad en la obra, se han actualizado los conceptos a las consideraciones que deben de tener las obras actuales, se ha enfocado a los planes de seguridad y emergencia que la empresa Luz del Sur considera en la ejecución de sus obras.

El capítulo III corresponde a la formulación del presupuesto de la obra.

En el capítulo IV se muestra el Calendario de Programación de la Obra.

En el capítulo V se presentan los calendarios de valorizados de desembolsos, materiales, Mano de obra y equipos.

En el capítulo VI corresponde a la preparación del Flujo de Caja, para lo cual se ha considerado considerar un adelanto total del 40% del monto del contrato, el

cual será amortizado proporcionalmente en las valorizaciones mensuales; y se retendrá un fondo de garantía del 5% que será devuelto al final de la obra.

En el capítulo VII se presentan las consideraciones para el control de la producción y aseguramiento de la calidad.

En el capítulo VIII se elaboran unas observaciones y recomendaciones para lograr que los objetivos finales del proyecto de construcción sean cumplidos.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1:	Límites de Granulometría del Cemento	47
Tabla 2:	Límites de Granulometría de la Arena	50
Tabla 3:	Características de los Electro Ductos de PVC	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Cuadro de Metrado	82
Figura 2:	Diagrama Gantt de Programación de la obra	87
Figura 3:	Curva S de Desembolsos	88
Figura 4:	Calendario de Desembolsos	89
Figura 5:	Curva S de Materiales	92
Figura 3:	Curva S de Mano de Obra	93
Figura 3:	Curva S de Uso de Equipos	94

INTRODUCCIÓN

El Sistema Eléctrico tiene por propósito suministrar energía para satisfacer la demanda de un Sector, que puede ser una ciudad, un País, etc. Para ello es necesario producir Electricidad mediante Plantas Generadoras las cuales pueden ser Térmicas, Eólicas, Hidroeléctricas, etc., se debe transportar esta Electricidad generada mediante una red de distribución que la lleve hasta los centros de consumo. Esta red eléctrica está constituida por nodos que usualmente son Subestaciones las cuales tienen cierta cantidad de alimentadores que se encargan de distribuir la energía a los consumos.

Debido al normal crecimiento del consumo eléctrico, la carga total de un área podría sobrepasar la capacidad de una Subestación, este exceso de carga demandada podría transferirse a una Subestación vecina o se da el caso que sea necesario definir la ubicación de una nueva Subestación.

El Centro de cargas es un punto donde supondremos concentrada la demanda de energía de una determinada área geográfica, la nueva Subestación requerida deberá ubicarse lo más próxima a este punto, deberá contar con una serie de equipos que permiten controlar el flujo de energía a través de los transformadores de potencia reduciendo al nivel de tensión requerido y controlar la interconexión de las diferentes rutas de flujo de energía.

Como primer paso ya ubicado un terreno que satisfaga las necesidades de ubicación, es decir lo más próximo al Centro de cargas, se debe elaborar un anteproyecto que logre reducir al máximo el área del terreno a utilizar, que permita optimizar la seguridad, dando flexibilidad al ejecutar las maniobras de operación y mantenimiento de los diversos equipos a instalar, cuyo tipo y cantidad dependerá del número de circuitos de Transmisión y Transformación, el nivel de tensión de servicio, el nivel requerido de aislamiento todo ello es definido por el Planificador Eléctrico.

OBJETIVO

El presente trabajo tiene por objeto el desarrollo de las etapas de la ejecución de un Expediente Técnico de Obras Civiles y programación para la ejecución de la Construcción una Subestación de Transformación Eléctrica de 60/22.9/10 kV. a fin de abastecer y mejorar la calidad del servicio que presta la Empresa Distribuidora Eléctrica.

En este trabajo se dará un énfasis especial a la gestión del riesgo y la seguridad en obra tema que va adquiriendo mayor importancia cada día.

PLANEAMIENTO

La función principal de un sistema eléctrico, es suministrar energía es decir satisfacer una demanda de Potencia y Energía, para ello es necesario contar con:

- Plantas Generadoras las cuales pueden ser de diferentes tipos tales como Hidroeléctricas, Térmicas, Eólicas, Nucleares, etc.
- Sistemas de Transmisión y Distribución que se encargan de llevar esta energía producida por las Plantas Generadoras a los diferentes puntos de demanda.

Una subestación de AT/MT es parte integrante de un sistema de distribución eléctrica, el cual es dinámico en el tiempo, debido al aumento de la demanda de energía eléctrica con el paso de los años. Dicha demanda se da tanto verticalmente (incremento de la densidad de carga) como horizontalmente (incorporación de nuevas cargas ubicadas en la periferia del área de influencia de la red existente). Estas demandas deben ser atendidas, para lo cual, dada ciertas condiciones técnicas y económicas es necesario poner en servicio una nueva subestación, cada cierto tiempo y en un determinado lugar.

Específicamente, se hace necesario poner en servicio una nueva subestación AT/MT, cuando se ha agotado toda alternativa de solución, frente a la

problemática de la atención al crecimiento de la demanda y/o la caída de tensión en las redes de media tensión.

Para el Planeamiento y desarrollo del Proyecto de una Subestación Eléctrica se debe de tener en cuenta lo siguiente:

1. Revisión de la Normativa Vigente
2. Establecer el número de circuitos de Transmisión, circuitos de Transformación y la tensión de servicio de la SE
3. Establecer el nivel requerido de aislamiento de los equipos
4. Selección aproximada de los equipos necesarios de acuerdo a las consideraciones eléctricas ya sea para Equipos para Alta Tensión como interruptores de potencia, Seccionadores, Aisladores, Transformadores de corriente y Tensión, Pararrayos; Equipos de Transformación y Compensación como Transformadores, Reactores de líneas, Baterías de Condensadores, etc. Equipos de Media Tensión como las Celdas, Interruptores, Seccionadores de puesta a tierra, etc.
5. Establecer el centro de carga de la zona determinando la posible ubicación física de la SE
6. Elaboración de un Anteproyecto donde se defina el tipo y configuración de la Subestación, definir de acuerdo al tipo de equipo a instalar un área aproximada para el patio a la intemperie, el edificio de control, la zona de transformadores con sus respectivas vías de rodamiento para el acceso de los mismos, áreas de posible ampliación futura, todo esto de manera que se permita alcanzar un óptimo uso del espacio sin afectar las maniobras y operaciones de mantenimiento del equipo que se vaya a instalar.
7. Definir la ubicación de una nueva subestación, en primer lugar se debe de calcular la ubicación teórica, la cual consiste en calcular el centro de carga del conjunto de cargas pertenecientes al área de estudio y proyectadas para el horizonte de planeamiento, posteriormente, se busca un terreno lo más cercano posible al teórico tal que cumpla con el criterio de emplazamiento de subestaciones (facilidad de acceso de líneas de transmisión, salida de alimentadores de distribución,

preferentemente en una esquina y un área según lo indicado en el anteproyecto.

Una vez encontrado el terreno se puede proceder con la elaboración del Proyecto, los datos necesarios se dividen en dos categorías:

- Datos del terreno seleccionado tales como:
 - Estudio de suelos
 - Estudio de impacto Ambiental
 - Levantamiento Topográfico
 - Medición de la Resistividad del terreno
 - Altura sobre el nivel del mar
 - Plano de ubicación
 - Datos Eléctricos:
 - Estudio de flujos de carga y falla del sistema tales como los flujos máximos de potencia, corrientes y tensiones máximas.
 - Corriente de corto circuito máxima, distribución de corrientes, sobretensiones fallas asimétricas.
 - Longitud de las líneas de transmisión y capacidad máxima.
8. Diseño de la malla de Puesta a Tierra, que debe de cubrir la totalidad del terreno de la Subestación y cuya finalidad es de proteger al personal y al equipo de la SE.
 9. Selección del sistema de comunicaciones que se tendrá con el resto de Subestaciones de la red, pudiéndose escoger entre otras las siguientes: Sistema de Fibra óptica, Enlace por Onda portadora por línea de potencia, Red de radio Microondas, Red de telefonía Pública, etc.
 10. Diseño del Sistema de Servicios Auxiliares que constituyen la fuente de alimentación de los sistemas de mando, control y protecciones y debe de garantizarse el suministro de energía aunque se produzcan fallas del propio sistema; generalmente se dispone de dos tipos de suministro, en corriente alterna y corriente continua.
 11. Diseño de los Sistemas de Protección, mediante equipos de protección que se encargan de aislar las partes del sistema eléctrico afectadas por una falla en el menor tiempo posible, minimizando los daños a las instalaciones; los más empleados para la protección son los Relés de

Sobre Intensidad Instantánea, Relés de Sobrecarga, Relés de distancia, etc. Por mencionar algunos.

12. Diseño del Sistema de Control, que puede ser Local o de operación remota, este diseño debe de tener en cuenta los siguientes requerimientos:
 - Facilidad de expansión
 - Automatización de las funciones.
 - Redundancia de los equipos de control que implica un nivel alto de seguridad.
 - Estandarización del sistema de manera que se pueda intercambiar equipos de distintos fabricantes.
 - El sistema de control debe de tener un alto grado de simplicidad de manera que permita un mantenimiento simple y práctico.
13. Diseño de las Obras Civiles, que corresponde al objetivo de este informe, se contempla el diseño de las vías interiores, edificaciones que contendrán a los diversos equipos de control y Servicios Auxiliares, las cimentaciones de los pórticos y los equipos del patio a la intemperie, cimentación para los transformadores, tanques separadores de aceite, muros cortafuego, alumbrado exterior y perimetral, alumbrado de emergencia, movimientos de tierra para instalación de la malla de tierra, etc.

En el caso del SET INGENIEROS se ubicó un terreno en la Calle 5, N° 145 al 155 de la 2da Etapa de la Urbanización Santa Raquel en Ate, tomando en consideración los pasos descritos anteriormente se definió un Anteproyecto el que contiene lo siguiente:

- Un edificio Principal de dos niveles que en un primer piso tiene los siguientes ambientes:
 - Sala de Celdas que comparten las Celdas de 10 kV. y 23 kV.
 - Sala de Control.
 - Sala de Baterías
 - El Sótano se ubica la Sala de Servicios Auxiliares y la llegada de cables.

- Un patio a la intemperie con un área de 1,300 m² con el siguiente equipamiento Civil:
 - Una Base para un Transformador de Potencia de 60/10 kV.
 - Dos muros pantallas para protección
 - Dos buzones de bajada de cables
 - Dos Bases para Pass Moo de 75 kV para la bahía de línea
 - Una Base para Pass Moo de 75 kV para la Bahía del Transformador
 - Tres Bases para el soporte en forma de T para el sistema de barras
 - Una base para el Soporte Metálico para el Aislador

Con esta información se ejecutó el diseño Civil y se preparó el expediente Técnico para su Licitación y Construcción.

CAPITULO I: EXPEDIENTE TECNICO

En este primer Capítulo se presenta las Memorias Descriptivas y Especificaciones Técnicas de las diferentes especialidades que han intervenido en la ejecución del proyecto que desarrolle por encargo de LUZ DEL SUR en el año 2003.

Dada la importancia del proyecto (Categoría A) convoque a los siguientes profesionales para la ejecución del Proyecto:

Arquitectura:	Arquitecta María del Carmen Saravia
Estructuras:	Ing. María Susana Anfossi Miranda
Inst. Eléctricas:	Ing. Roberto Arias Ortiz
Inst. Sanitarias:	Ing. Enrique Bastante Vinatea

El proyecto desarrollado ha servido como base para la preparación del expediente solicitado, cuyos planos se presentan en el anexo 10.

El diseño de la Malla de Tierra fue proporcionado por Luz del Sur.

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA ARQUITECTURA

1.1.1. Ubicación

El Proyecto de obra se desarrollará en el terreno que posee LUZ DEL SUR S.A.A: en la intersección de la calle 1 con la calle 5 en la Urb. Santa Raquel 3era etapa en el distrito de Ate.

1.1.2. Generalidades

LUZ DEL SUR S.A.A dentro de su terreno construirá una edificación y una serie de obras exteriores destinadas para una Subestación de transformación eléctrica.

El terreno en la actualidad se encuentra cercado, y existen una serie de edificaciones existentes que deberán demolerse así como el cerco, también se deberá proceder al desmontaje de un techo constituido por arcos de celosía. La

disposición de estas edificaciones existentes se muestran en los siguientes planos (anexo 10):

DIC-2901	Disposición General Existente
DIC-2904	Cortes
DIC-2905	Elevaciones
DIC-2900	Ubicación

Posteriormente a estas obras previas, se debe de ejecutar la instalación de una malla de tierra profunda que abarca la totalidad del terreno y su disposición se muestra en el plano 92566EE-105 (anexo 10).

Se construirá también una edificación que consta de un sótano y un primer nivel, para albergar los equipos que controlan la subestación, esta edificación es íntegramente automatizada por lo que no requiere de la asistencia de ningún personal, por ello la subestación permanentemente se encuentra deshabitada y muy esporádicamente la visitan los técnicos de LUZ DEL SUR para realizarle algún mantenimiento.

En la mayor parte del terreno se ubicarán una serie de bases destinadas a soportar equipos, unas vigas de concreto para el desplazamiento de los transformadores y unos canales en concreto por donde corren los cables de control de equipos.

El Proyecto ha sido elaborado sobre la base del levantamiento topográfico y arquitectónico realizado in situ y a los reglamentos vigentes:

Reglamento Nacional de Edificaciones

Reglamento de Zonificación para la Provincia de Lima

Dispositivos vigentes al respecto.

1.1.3. Obras a ejecutar

Edificio para la SET

Una edificación de dos niveles, un sótano con un área construida de 156.72 m² en donde se tienen 3 ambientes:

- Sala de cables destinado a la subidas de cables en el cual se tienen 3 canales de 1.80 m. de ancho, en cada uno de ellos llegan del exterior 9 tubos de 6" PVC SAP, en el lado frontal llegan 24 tubos de 6" PVC SAP a cada lado, en el que es de cemento pulido se ha dejado sumideros con rejillas de 0.30 m. de ancho.
- Sala CCC (Centro de Control Centralizado) este ambiente tiene aire acondicionado esta destinado a albergar equipos de comunicaciones y seguridad, de igual manera el piso es de cemento pulido y existe un canal de 0.40 x 0.30 para el pase de cables, dentro del canal se ha considerado colocar sumideros con rejilla circular de 6".
- El tercer ambiente similar al anterior esta previsto para el crecimiento de la sala de control del primer piso.

El primer nivel con un área construida de 184.86 m² esta dividido en dos partes, la primera tiene 2 ambientes;

- Sala de celdas que tiene 2 zonas, la parte posterior donde se ubican las celdas de 23 Kv y se comunican a los cables del sótano mediante un ducto longitudinal de 11.45 x 0.70 y en la parte frontal se encuentran las celdas de 10 Kv con su respectivo ducto de 8.50 x 0.70, el piso de esta sala es de loseta veneciana de 30 x 30 color claro con contrazócalo de loseta de 10 cms. de alto
- Sala de control que contiene un falso piso, dado que la losa terminada se encuentra 25 cms por debajo del nivel de piso permitiendo de esta manera el pase de cables, este ambiente también cuenta con un sistema de aire acondicionado, debajo del falsopiso la losa tiene un acabado con cemento pulido.

La parte derecha comprende 4 ambientes completamente independientes de la parte izquierda:

- Un servicio higiénico destinado para el uso eventual del personal de mantenimiento de la SET. Están las paredes enchapadas con cerámico

Celima Granilla azul extra de 30 x 30 hasta una altura de 1.80 m. el piso es cerámico Celima piedra azul de 30 x 30.

- Dos ambientes destinados a salas de baterías con puertas con rejillas de ventilación y en la parte superior existe un cambio de nivel de techo que permite colocar ventanas con persianas, el piso tiene unos sumideros preparados para cualquier derrame del ácido de las baterías y está protegido mediante la aplicación de una resina epóxica resistente a los ácidos, el producto a utilizar será CHEMALKACID.
- Entre las dos salas de baterías existe un ambiente destinado para la instalación de un lavaojos, este ambiente estará revestido piso y paredes con cerámico Celima igual al utilizado en el servicio higiénico, el equipo de protección es el modelo de ducha de emergencia y lavatorio SPEAKMAN SE-697 SAF-T-ZONE

La estructura de la edificación está conformada por elementos de concreto armado, cimientos, zapatas, muros de contención, falso pisos, pisos, columnas, vigas, losas macizas y losas aligeradas.

La mampostería será ejecutada con ladrillo K.K. a máquina.

Todos los muros y cielorrasos serán acabados tarrajeados.

Los techos serán de loza maciza de espesores de 0.20 m. y 0.15 m. igualmente se utilizará losas aligeradas de 0.20 m. de espesor.

Las puertas metálicas ejecutadas con plancha doblada de 3/32 de acuerdo a lo especificado en los planos y presupuesto, acabado arenado y pintado con pintura epóxica.

Los muros irán acabados con pintura Supermate Vencedor.

El sótano carece de iluminación y ventilación natural, por requerimiento de los equipos se debe mantener la sala de celdas libre de polvo, por ello se instalará un sistema de ventilación forzada mediante inyectores y extractores de aire.

Obras Exteriores

En el resto del terreno se ubicarán una serie de estructuras que se detallan a continuación:

- Bases de tiro
- Vía de rodamiento para los transformadores
- Base de transformadores de potencia
- Base terminales de cables
- Base de soportes de equipo

Malla de Tierra

Ejecución de las obras civiles para el tendido de una Malla de tierra que constituye el sistema de Puesta a Tierra de la SET Ingenieros, este tendido será ejecutado por el Contratista pero los trabajos de soldado, conexionado, pruebas e inclusive el suministro del material corre por cuenta de Luz del Sur.

1.1.4. Relación de Planos

- U Ubicación
- A – 1 Disposición General
- A – 2 Plantas
- A – 3 Elevaciones y Cortes
- A – 4 Cortes y Detalles
- A – 5 Detalles
- A – 6 Señalización y Evacuación
- A – 7 Disposición General – Seguridad

1.2. MEMORIA DESCRIPTIVA ESTRUCTURAS

1.2.1. Objetivo

El objeto de esta Memoria es brindar una breve descripción de la estructuración adoptada, así como de los criterios adoptados para el diseño de los elementos estructurales.

1.2.2. Estructuración

El proyecto consiste en una edificación de dos niveles, uno en el sótano y un primer piso.

La estructuración adoptada es un sistema dual de pórticos de concreto armado con la inclusión de muros de corte de albañilería confinada y de concreto armado en el primer piso y muros de concreto armado en el sótano.

El sótano tiene como techo una losa maciza de concreto armado de 0.20 m de espesor, que presenta perforaciones debidamente reforzadas.

El primer piso tiene como techo una losa maciza de concreto armado de 0.15 m de espesor apoyada en vigas perimetrales y en una viga central invertida apoyada a su vez en las vigas principales.

La sobrecarga considerada es de 1000 kg/m² para el techo del sótano debido al peso de las máquinas a instalarse y de 250 kg/m² para el techo del primer piso a solicitud del propietario.

Debido a la excavación masiva que se hará para la construcción de la edificación se tendrá que hacer calzaduras de los cimientos de los cercos existentes que colindan con el eje 1 y eje F. Debido a la profundidad de la excavación se tendrá que hacer la calzadura en dos etapas de 1.50 m.

La cimentación consiste en zapatas y cimientos corridos de concreto armado que se apoyan y confinan en terreno no alterado por las excavaciones para el tendido de la malla de cables. Para llegar a ello fue necesario profundizar a un nivel de -4.05m. La zona del primer piso que no tiene sótano tendrá una cimentación superficial de cimientos corridos apoyados en terreno firme a -2.00 m. Se llegará a este nivel mediante sub-zapatas y sub-cimientos.

El proyecto también considera la construcción de dos nuevos ingresos en la SET. Para ello se deberá demoler los muros y cimentaciones del cerco existente. Se harán nuevos muros de 5.5 m. de altura con sus cimentaciones y 04 columnas de concreto armado de 0.40 x 0.40 como apoyo lateral de las nuevas puertas. Los nuevos cimientos y zapatas tendrán un nivel de fondo de cimentación de -2.00m.

1.2.3. Diseño de elementos estructurales

Los diferentes elementos estructurales han sido diseñados considerando el Método de la Rotura, realizando las combinaciones de Carga Muerta, Carga Viva y Carga de Sismo, de acuerdo a lo estipulado en las Norma Técnica de Edificación E-060 de Concreto Armado y en las Norma Técnica de Edificación E-030 Diseño Sismorresistente y la Norma Técnica E-070 Albañilería.

El estudio de Suelos ha considerado la capacidad admisible del terreno en 5.041 kg/cm² a una profundidad de 2.0 m igual a la de los cimientos existentes. Se considera que a esta profundidad se encuentra un terreno estable y resistente. Se llegará a esta profundidad mediante sub-cimientos y sub-zapatatas de concreto pobre de 80 kg/cm².

Los muros de contención tendrán un espesor de 0.25 m. y se diseñarán considerando los siguientes coeficientes del terreno proporcionados por el estudio de suelos para calcular el empuje a que están sometidos los muros de sótano:

$$\text{Empuje activo (ka)} = 0.271$$

$$\text{Empuje Activo (kp)} = 3.690$$

Para la estimación de la Fuerza Cortante Basal se ha considerado que el terreno está ubicado en una zona de alta sismicidad, $Z= 0.4$, la edificación servirá para albergar equipos generadores y transmisores de electricidad que no deberán dejar de funcionar en caso de sismo: $U=1.5$. El suelo de cimentación es gravoso hormigón, de buen comportamiento sísmico. Se considerará el factor 1.1 indicado en el estudio de suelos. Por tratarse de una estructuración en base a pórticos y placas dispuestas en forma regular se asumirá un $R = 10$.

1.2.4. Relación de Planos

- E – 1 Cimentación, Detalles
- E – 2 Detalles de Cerco, Calzadura, Ducto, Escalera
- E – 3 Techos, Detalles
- E – 4 Vigas, Detalles
- E – 5 Base de Transformador de Potencia
- E – 6 Vía de rodamiento, Base de tiro, Mecafil

E – 7 Base Terminal de cables, Base soporte equipos

E – 8 Cruzadas, Canales, Pantallas

1.3. MEMORIA DESCRIPTIVA INST. SANITARIAS

1.3.1. Alcances del Proyecto

El presente proyecto comprende el Estudio y Diseño de las Instalaciones Sanitarias, expresados en planos y documentos necesarios para la ejecución de la obra de la referencia.

Comprende:

- Instalación de agua.
- Instalación de desagüe y ventilación sanitaria.
- Sistema de Drenaje

El presente proyecto ha sido elaborado siguiendo las prescripciones establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, en el capítulo correspondiente a las Instalaciones Sanitarias.

1.3.2. Instalación de Agua

Como se señala en los planos, el agua potable se recibirá de la red pública que corre a lo largo de la Calle John Neper, (Calle 5), a través de una nueva conexión domiciliaria normal, con medidor, desde donde se alimentara directamente a los servicios proyectados.

Conforme se indica en el plano, se ha previsto prolongar la tubería hasta la azotea para una conexión a un Tanque de agua de 1,000 lts, alimentado directamente desde la red pública, para desde allí abastecer, por gravedad, la totalidad de los servicios.

En el Proyecto se ha considerado anular la actual entrada de agua con medidor, (suministro N° 4069658-5), existente en el ingreso vehicular en la Calle 1.

Aplicando las dotaciones reglamentarias, el consumo de agua ha sido estimado en 500 lts/día. Asimismo, la máxima demanda ha sido calculada en 0.34 lts./seg.

1.3.3. Instalación de desagüe y ventilación sanitaria

Conforme se indica en los planos, las aguas servidas se evacuarán por gravedad, mediante una nueva conexión domiciliaria, hacia la red pública, que corre por el frente de la propiedad a lo largo de la Calle John Neper, (Calle 5), debiendo anularse previamente la actual conexión domiciliaria.

El Edificio proyectado no genera desagües industriales, de características físico-químicas diferentes a las del tipo doméstico. Sin embargo, como medida de precaución, en la posibilidad de un accidente con derrame de ácido en las Salas de Baterías, se ha previsto instalar sumideros en el piso que permitan llevar, estos derrames, hacia una caja de reunión en el exterior del ambiente, donde serán recogidas, en forma manual, por personal debidamente preparado para estas contingencias. El interior de esta caja, al igual que la cara interior de la tapa será protegida con doble capa de resina epóxica, embebida en fibra de vidrio.

1.3.4. Sistema de Drenaje

Como complemento, para la emergencia, conforme se indica en el detalle correspondiente, se instalara, contiguo a la Poza de Reunión de Derrames, un Gabinete, con puerta y chapa, en cuyo interior ira colocado una válvula y un grifo de riego con niple para conexión a una manguera que permita el lavado del área correspondiente por personal técnicamente capacitado. El agua del baldeo reunida en el Pozo exterior, será tratada y diluida antes de ser evacuada en forma manual e indirecta hacia la red pública de desagüe. Así mismo, se colocara un cartel de señalización que indique claramente cuando y como debe usarse dicho Gabinete.

Se ha previsto además la instalación de una ducha y lavatorio para ojos. La instalación de este equipo se hará en coordinación con el equipador y de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Conforme se indica en el Plano de Seguridad, se instalaran en lugares estratégicos, visibles, extintores contra fuegos tipo "B" y "C".

1.3.5. Relación de Planos

IS – 1 Planta General

IS – 2 Edificio Central, Detalles

1.4. MEMORIA DESCRIPTIVA INST. ELECTRICAS

1.4.1. Alcance del Proyecto

El proyecto tiene como finalidad el diseño de:

- Instalaciones eléctricas Interiores de iluminación, tomacorrientes y ventilación.
- Instalaciones Eléctricas Exteriores de iluminación y alimentación al control de Acceso y video.
- Entubado del Sistema de Seguridad de Acceso, Videos, Alarma Contra Incendio y Comunicación.

1.4.2. Descripción del Proyecto

La alimentación eléctrica será en dos niveles de tensión, uno en 220Vca., trifásico corriente alterna desde el tablero “CA” y el otro para emergencia en 125Vcc., desde el tablero “CC”. Para la confiabilidad del suministro eléctrico en baja tensión a la SET, en el proyecto de equipamiento han considerado alimentar al tablero “CA” de dos fuentes: una desde el transformador de 100KVA. Tr SSAA y la otra desde la Subestación bi-poste futura.

Del tablero “CA” se alimentará a:

Tablero “TN 220Vca”.

Tablero “TS 22Vca”.

Alumbrado perimetral exterior de la SET.

Alumbrado Exterior de Mantenimiento.

Al rectificador N° 1 y de este al Tablero “CC 125Vcc”.

Al rectificador N° 2 y de este al futuro tablero de Control de comunicaciones.

Del tablero “TN” se alimentará a los circuitos de alumbrado, tomacorrientes, equipos de aire acondicionado, ventilación del primer piso de la edificación y al Subtablero “STN”.

Del Subtablero “STN” se alimentará a los circuitos de alumbrado, tomacorrientes, equipos de aire acondicionado, ventilación del sótano de la edificación.

Del tablero "TS" se alimentará al panel de control de acceso y video, panel de control de alarma contra incendio y a los equipos de acceso y video.

Del Tablero "CC 125Vcc." equipada con un banco de baterías se alimentará al tablero "TC" para la luz de emergencia de la edificación, durante un periodo de 5 horas, en caso de interrupción la energía eléctrica normal.

Los circuitos derivados interiores serán con conductores tipo TW, e irán protegidos con tubería de PVC-SAP, los que irán empotrados en el piso, techo o pared.

La iluminación interior será con fluorescentes de 36W., para emergencia con lámparas incandescentes.

La iluminación perimetral de la fachada del edificio será con artefactos tipo fanal redondo con lámpara de ahorradoras de 18W.

La iluminación perimetral de la SET (patio) será con lámparas de vapor de sodio de 150W. Montadas en postes de concreto armado de 8 y 11m.

La iluminación para el mantenimiento exterior de la SET será con reflectores con lámparas de vapor de sodio de 400W.

Para el sistema de seguridad de accesos, video y alarma contra incendio se está considerando las tuberías de PCV-SAP y las cajas de conexión, quedando el cableado y equipamiento para un proyecto puntual.

Para la instalación de los conductores eléctricos y de señal para seguridad, en exteriores se ha previsto la construcción de buzones de concreto armado y la instalación de ductos de PVC-SAP en zanjas.

1.4.3. Condiciones de Diseño

Para el diseño y los cálculos eléctricos se han tomado en cuenta las siguientes condiciones:

- Tensión nominal trifásica..... 220 V.
- Caída de tensión máxima hasta el punto
Más lejano de los circuitos derivados..... 4 %
- Factor de potencia para alumbrado..... 0.9

1.4.4. Máxima Demanda

El cálculo de la demanda máxima es:

Tablero TN	19,630 W.
Tablero TS	5,100 W.
Tablero TC	1,250 W.
Total	25,980 W.

1.4.5. Consideraciones Generales

El carácter general y alcances de los trabajos, está ilustrado en el plano de instalaciones y las Especificaciones Técnicas respectivas.

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

Detalles menores de trabajos y materiales no mostrado usualmente en planos, especificaciones técnicas y metrado, pero necesarios para la instalación, deben ser incluidos en el trabajo del Contratista de igual manera que si hubiere sido mostrado en los documentos mencionados.

Cualquier cambio durante la ejecución de la obra, que obligue a modificar el proyecto original, será resuelto de consulta y aprobación por el Supervisor, Projectista y el propietario.

El propietario tendrá el derecho de tomar posesión y hacer uso de cualquier parte del trabajo del contratista que haya sido terminado, no obstante que el tiempo programado para completar la integridad de la obra o aquella porción no haya expirado. Pero dicha toma de posesión y uso no significará aceptación de la obra hasta su completa culminación.

La ejecución de la obra estará a cargo de un Ingeniero Electricista o Mecánico Electricista Colegiado, en pleno goce de sus derechos, los que deberán ser sustentados por el contratista, en un plazo no menos a siete días de la firma del contrato.

1.4.6. Cálculos justificativos

INTENSIDAD DE CORRIENTE (A.)

$$I = \frac{MD}{1.73 \times V \times \cos \emptyset}$$

Donde:

- I = Intensidad de corriente (A.)
- MD = Máxima Demanda. (W.) = Fd x C I
- C I = Carga instalada (W.)
- Fd = Factor de demanda
- V = Tensión de línea (220 V.)
- Cos \emptyset = Factor de potencia

CAIDA DE TENSION (U)

No debe superar el 4% en el extremo más desfavorable.

$$U = \frac{1.73 \times I \times L \times \cos \emptyset}{S \times K}$$

Dónde:

- I = Intensidad de corriente (A.)
- L = Longitud de línea o circuito (m)
- S = Sección del conductor (mm².)
- K = Factor de conductibilidad (cobre = 57)

ALIMENTADORES

El dimensionamiento de los conductores se ha efectuado en base a la densidad de corriente y despreciándose la caída de tensión por que las distancias son pequeñas. Esto se puede observar en los cuadros de cálculo de caída de tensión mostrados en el plano N° IE-4, referente a los circuitos de alumbrado perimetral y de mantenimiento del patio de la SET.

El cálculo de la corriente considerando las máximas demandas y en base a las tablas 3-IV, 3-V, 3-X, 3-XI, 4-V, 4-VIII del Código Nacional de Electricidad (C.N.E.) Tomo V, se ha seleccionado los conductores y tuberías de protección.

Cálculo del alimentador del Tablero "TN":

Según la máxima demanda indicada en el plano IE-4 y en base al C.N.E.

Tenemos:

$$I = \frac{1.25 \times 3000 + (19953 - 3000)}{1.73 \times 220 \times 0.8} = 68 \text{ A.}$$

$$I_d = 1.12 \times I = 76 \text{ A.}$$

Seleccionamos el conductor de 3-1x25mm² THW + 10mm² TW, con tubería de protección de 35mm. Ø PVC-SAP.

Como las capacidades de los motores de los ventiladores son pequeñas y considerando la poca probabilidad de que todos arranquen al mismo tiempo, para el cálculo de la corriente se ha considerado la máxima demanda con un factor de demanda 1.00, para todos los motores.

Aplicando la fórmula de caída de tensión tenemos:

$$L = 5 \text{ m.}$$

$$U = \frac{1.73 \times 76 \times 5 \times 0.8}{25 \times 57} = 0.36 \text{ V.}$$

El mismo criterio se ha adoptado para el cálculo de los demás alimentadores.

Selección del interruptor termomagnético general del Tablero "TN".

La capacidad del interruptor no debe ser mayor a la capacidad del conductor. Como se seleccionó el conductor THW de 25mm²., su capacidad según la tabla 4-V del C.N.E. Tomo V es 95 A., seleccionamos un interruptor termomagnético trifásico de 80 A., con 20 KA de poder de ruptura.

Para el dimensionamiento de los lados de las cajas de paso, según el C.N.E. Tomo V, 4.6.2.14, se ha considerado ocho veces el diámetro mayor de las tuberías, más la suma de los diámetros de las demás tubería.

1.4.7. Pruebas

Luego de concluido los trabajos de instalación y antes del equipamiento de alumbrado, se efectuarán las pruebas de aislamiento y continuidad del alimentador y de cada circuito, debiendo cumplir con los valores indicados en el CNE.

1.4.8. Normas

Para todo lo que no está indicado en este proyecto, rigen las prescripciones del Código Nacional de Electricidad Tomo I y V y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

1.4.9. Relación de Planos

- IE - 1 Alumbrado Interior
- IE - 2 Tomacorrientes y Fuerza
- IE - 3 Alumbrado Exterior y circuitos exteriores
- IE - 4 Diagramas unifilares y Cuadro de Cargas
- IE - 5 Seguridad Interior (Contra incendio y Acceso)
- IE - 6 Seguridad (video, Acceso)

1.5. ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.5.1. Límites de la Obra

La obra materia del presente proyecto, está referida a la ejecución de las obras civiles correspondientes a la construcción de un edificio de dos niveles (sótano y primer piso) destinado a albergar el equipo de control y operación de la SET Ingenieros para lo cual se deberá ejecutar una obra auxiliar que es la calzada del cerco existente en la zona que va a afectar por las excavaciones para el sótano.

Comprende así mismo la ejecución en el resto del terreno de diversas estructuras de concreto armado tales como bases de tiro y vías de rodamiento necesarias para el ingreso y salida de transformadores de potencia, bases de terminal de cables y base de soporte de equipos, pantallas de protección, cruzadas y canales para el ingreso de cables, etc.

Apertura de vanos e el cerco existente para la ejecución de dos ingresos vehiculares y un ingreso peatonal.

El Contratista ejecutará todas las partidas descritas en los metrados, de acuerdo a las presentes especificaciones técnicas y en concordancia a los planos, así como las recomendaciones indicadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones que involucra a las partidas por ejecutar en esta obra.

La SET Ingenieros está situada en el lote 12 (intersección de la calle 5 con la calle 1) Manzana C Urbanización Santa Raquel 2da. Etapa distrito de Ate – Vitarte, provincia de Lima.

1.5.2. Alcances de las Especificaciones

Las presentes especificaciones describen el trabajo que deberá realizarse para la construcción del Proyecto arriba indicado. Éstas tienen carácter general y donde sus términos no lo precisen, el Ingeniero Inspector tiene autoridad en la obra respecto a los procedimientos, calidad de los materiales y métodos de trabajo.

Todos los trabajos sin excepción se desarrollarán dentro de las mejores prácticas constructivas a fin de asegurar su correcta ejecución y estarán sujetos a la aprobación y plena satisfacción del Ing° Inspector de Obra.

1.5.3. Condiciones Generales

El Contratista deberá efectuar una visita de inspección de la Obra y la constatación de todos los planos del Proyecto con el terreno existente. Las dudas o consultas deberá formularlas antes de presentar su propuesta económica.

Más allá de los términos de estas especificaciones, el Inspector tiene autonomía en la obra sobre el control y los métodos para la mejor ejecución y podrá ampliar las presentes especificaciones precisándolos mejor para una correcta ejecución de cualquiera de los trabajos.

Deberá existir una estrecha coordinación entre El Contratista, el Inspector y el Representante del Propietario para el desarrollo de los trabajos materia de las presentes especificaciones.

1.5.4. Validez de Especificaciones, Planos y Metrados

En caso de existir divergencia entre los documentos del Proyecto, los Planos tienen primacía sobre las Especificaciones Técnicas. Los Metrados son referenciales y complementarios.

La omisión parcial o total de una partida no dispensará al Contratista de su ejecución, si está prevista en los Planos, Especificaciones Técnicas, Memoria Descriptiva y Hoja de Metrados y Presupuesto.

Los Metrados expresados en las Hojas Formatos de Metrado y Presupuesto, son únicamente referenciales y conformes al alcance inicial previo del proyecto.

El monto de obra final se obtendrá de asociar por producto, el Metrado real ejecutado por los precios unitarios expresados en la oferta del postor y totalizados por adición.

1.5.5. Consultas

Todas las consultas relativas a la construcción serán efectuadas por el representante de El Contratista al Ingeniero Inspector de la misma, quien de considerarlo necesario podrá solicitar el apoyo de especialistas y de los proyectistas.

Cuando los planos y/o especificaciones técnicas indique: "Igual o Semejante" sólo la inspección decidirá sobre la igualdad o semejanza. Todo el material y mano de obra empleados en esta obra estarán sujetos a la aprobación del Inspector, en oficina, taller y obra, quien tiene además el derecho de rechazar el material u obra determinada, que no cumpla con lo indicado en los planos y/o Especificaciones Técnicas, debiendo ser satisfactoriamente corregidos por El Contratista, sin cargo para el propietario.

1.5.6. Programación de los trabajos

El Contratista, de acuerdo al estudio de los planos y documentos del proyecto, así como luego de las coordinaciones que se efectúen en la etapa preliminar con el Inspector de la obra y el Propietario antes del inicio de las obras; programará su trabajo de obra en forma tal que su avance sea sistemático y pueda lograr su terminación en forma ordenada, armónica y en el tiempo previsto en el Contrato.

Si existiera incompatibilidad en los planos de las diferentes especialidades, el Contratista deberá hacer de conocimiento por escrito al Ingeniero Inspector, con la debida anticipación y éste deberá resolver sobre el particular a la brevedad, asentando en el Cuaderno de Obra.

Se cumplirá con todas las recomendaciones de seguridad, siendo el Contratista el responsable de cualquier daño material o personal que se produzca y ocasione, durante el proceso de ejecución de la obra.

1.5.7. Obligaciones del Contratista

Es obligación del Contratista, mantener la higiene, limpieza y seguridad del personal, observando orden en el almacenaje de materiales y herramientas de modo de respetar condiciones de tránsito y seguridad del personal, cumpliendo en todo momento con las Normas Básicas de Seguridad e Higiene en Obras de Edificaciones, las Normas de Seguridad para contratistas de LUZ DEL SUR

S.A.A. además del Reglamento de tratamiento de residuos de construcciones (desmontes).

A la finalización de los trabajos, el Contratista retirará todas las construcciones provisionales, tales como pozas para agua, depósitos, protecciones provisionales, etc. Eliminará los desmontes sobrantes de los materiales de construcción en la zona de la obra, retirando sus equipos y herramientas que usó para llevar a cabo la construcción, dejando la obra completamente limpia y libre de cualquier elemento ajeno a la misma, para su entrega.

1.5.8. Personal de la obra

El personal de obra será calificado, de manera que puedan ejecutar la obra de acuerdo a una buena práctica constructiva.

Deberá haber recibido instrucción, previa al inicio de las obras, sobre las normas de seguridad antes mencionadas.

El Ingeniero residente deberá tener suficiente experiencia en la dirección de obras similares a esta.

1.5.9. Materiales

Los materiales que se empleen en la construcción de la obra serán nuevos, de buena calidad y de conformidad con las presentes especificaciones. La excepción la constituyen los componentes de la carpintería metálica, que se rehabilita.

Los materiales que vinieran envasados deberán entrar en la obra en sus recipientes originales intactos y debidamente sellados.

El almacenamiento de los materiales debe hacerse de tal manera que este proceso no desmejore las propiedades de estos, ubicándolos en lugares adecuados tanto para su protección como para su despacho.

El ensayo de los materiales, así como los muestreos, se llevarán a cabo por cuenta de El Contratista y en la forma que se especifique y cuantas veces se

Comprende la maquinaria ligera y/o pesada para la obra, así como el equipo auxiliar (andamios, plataformas, winches, poleas, buggies, etc.).

1.5.11. Obra adicional o complementaria y reducción de obra

Si las instrucciones del Inspector implican Obra Adicional, Complementaria o Obra Nueva, dentro de los términos del Contrato; El Contratista presentará una Cotización por el Adicional, en el cual registrarán los precios unitarios del Presupuesto Ofertado o fundamentará precios unitarios en el caso de no existir partida en dicho presupuesto, para su respectiva aprobación.

Para ello deberá tenerse en cada caso la autorización respectiva, sin cuyo requisito no se reconocerá el derecho de pago alguno.

Ninguna Obra Adicional o Complementaria será ejecutada y/o reconocido, si ésta no ha sido planteada antes, según lo prescrito en los párrafos anteriores

1.5.12. Limpieza final

Al terminar los trabajos y antes de entregar la obra, el Contratista procederá a la demolición de las obras provisionales en el caso de que el propietario se lo solicite, eliminando cualquier área deteriorada por él, dejándola limpia y conforme a los planos.

1.5.13. Entrega de la obra

Al terminar la obra, el Contratista hará entrega de la misma al propietario, designándose una Comisión de Recepción para tal efecto.

Previamente la inspección hará una revisión final de todos los componentes del proyecto y establecerá su conformidad, haciéndola conocer por escrito al Propietario.

Se levantará un Acta donde se establezca la conformidad con la obra o se establezcan los defectos observados.

El Contratista deberá elaborar y entregar un juego de Planos originales y un juego de copias del Replanteo conforme a Obra, donde se consigne todas las modificaciones ejecutadas durante la Obra, además del archivo magnético.

1.5.14. Obra a ejecutar

El constructor se ceñirá estrictamente a lo indicado en los planos y las presentes especificaciones, y en caso de cualquier duda o modificación deberá consultarse con los proyectistas respectivos por especialidad.

Salvo indicación contraria, todos los puntos no cubiertos en la presente especificación se regirán por lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones que incluye la Norma E-060 de Concreto Armado, la Norma Técnica de Edificaciones E-050, Suelos y Cimentaciones y en las Normas ITINTEC

El Proyecto por ejecutar comprende las siguientes secciones de obra:

OBRAS PRELIMINARES

Traslado de equipos y herramientas

Comprende todos los gastos involucrados en el traslado de equipos, fletes y cualquier otro costo relacionado con el transporte a la obra de la maquinaria del contratista

Agua para la construcción

Sobre el terreno donde se construirá la obra, existen puntos cercanos de alimentación de agua. Correrá por cuenta del Contratista el gasto que origine el abastecimiento de agua para la construcción, la provisión de otros tanques de almacenamiento, las mangueras, los equipos de bombeo, etc. y otros elementos de acarreo a las diversas partes de la obra.

La falta de agua será causal de la paralización de la obra, por parte de la inspección, no constituyendo esta medida una ampliación de plazo de la entrega de la obra, ni abono de suma alguna por reintegros, toda vez que El Contratista es el único responsable del aprovisionamiento, de agua para el personal como para la construcción.

Desagües para la Construcción

El Contratista habilitará una caja de desagüe que evacúe las descargas de los S^o H^o s y otros. Se conectará con la red exterior o al interior del complejo existente. La Supervisión de LUZ DEL SUR S.A.A., deberá precisar la factibilidad de uso de la red de desagüe existente. Caso contrario El Contratista podrá implementar un pozo séptico en la ubicación que autorice la Inspección. Todo esto debe ser precisado por la Supervisión en etapa previa al inicio de obras.

Electricidad para la Construcción

LUZ DEL SUR S.A.A proveerá de un Punto de Suministro Eléctrico a la obra, siendo responsabilidad del Contratista la transmisión de la energía eléctrica a las diversas partes de la obra. El Contratista especificará la capacidad del suministro y la Supervisión precisará la ubicación del mismo, en etapa previa al inicio de las obras.

Oficinas de Residentes e Inspectores

El Contratista ubicará una Caseta de Oficina de obra, con un área mínima de 20 m², con dos áreas puestos de trabajo como mínimo. Una para los Ingenieros Residentes de Obra de él mismo y otra para la Supervisión del Propietario.

Estas instalaciones contarán con luz y ventilación apropiada. Estarán equipadas con un tablero de dibujo, un escritorio con dos sillas y escaparate para los planos. Deben ser a prueba de agua y golpes.

Serán retiradas al término de la obra, dejando el área ocupada por las mismas en condiciones de limpieza y acabadas.

Estas instalaciones respetarán lo normado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

En estas oficinas se dispondrá permanentemente del Cuaderno de Obra, planos y metrado base, oficializados por LUZ DEL SUR S.A.A.

Almacenes

El Contratista ubicará un Almacén para materiales y equipos, de las dimensiones apropiadas, con área mínima de 24 m² y tal que ofrezca las garantías de seguridad y conservación de los materiales y equipos que ingresan a obra.

Estas instalaciones se adecuarán a lo normado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Serán retiradas al término de la obra, dejando el área ocupada por las mismas en condiciones de limpieza y acabadas.

Servicios Higiénicos

El Contratista ubicará los Servicios Higiénicos provisionales, en concordancia con las Normas Básicas de Seguridad e Higiene en obras de Edificación. Se podrá instalar baños portátiles tipo Disal. Los servicios higiénicos deben desinfectarse cada día.

El Contratista preverá la instalación de un recinto que estará destinado a los Vestidores del personal, en un área involucrada a los SS^oHH^o. No se permitirá que el personal efectúe el cambio de ropaje en ambiente público o a la intemperie.

Cintados de Seguridad en doble fila

Todos los trabajos se efectuarán instalando un sistema de Cintas de Seguridad, según normas y estándares, complementados con letreros específicos.

Se deberá delimitar la zona donde se ejecutará la obra, tanto en los accesos como en la zona de trabajo. Se utilizará una cinta señalizadora que se colocará en doble fila, a fin de evitar accidentes.

La cinta se instalará usando como apoyo parantes de madera con base de concreto. Serán retirados al término de la obra.

Trazo y replanteo

Consiste en llevar a cada zona de trabajo, mediante trazo visto los ejes y niveles establecidos en los planos.

El replanteo se refiere a la precisión de la ubicación exacta y de las medidas, de todos los elementos que se detallan en los Planos, en los elementos base de los trabajos, durante el proceso de la edificación.

El Contratista será el único responsable del correcto y preciso trazo de todos los elementos de la construcción.

Los niveles serán determinados de acuerdo al B.M. establecido en el terreno, mediante una marca

Sistema de comunicación

El Contratista deberá tener en obra permanentemente un teléfono celular, a fin de realizar las comunicaciones entre él y LUZ DEL SUR en lo que a coordinaciones se refiere.

Eliminación de obstrucciones

Comprende la eliminación de elementos aislados, parcial o totalmente enterrados; como raíces, rocas, postes, y en general cualquier otro elemento sujeto a la tierra, incluyendo su carga y transporte y descarga fuera de la obra.

Demoliciones

Comprende las labores de eliminación parcial o total de edificaciones, muros, columnas, cimientos, etc. que se ha determinado para llevar a cabo la presente obra.

La ejecución de toda obra de demolición deberá estar bajo la debida dirección de un profesional responsable de la demolición, ingeniero o arquitecto colegiado.

El personal obrero deberá ser lo suficiente capacitado y cuidadoso para ejecutar estas labores y deberá estar debidamente protegido.

Se usarán las herramientas apropiadas para cada tipo de estructura a demoler.

Será necesario prever los apuntalamientos necesarios en las zonas a demoler y tomar todas las medidas requeridas para garantizar la ejecución de la obra en forma segura, evitando daños o accidentes al personal y/o terceros.

Limpieza de la Obra

Comprende los trabajos que de esta naturaleza deben de realizarse después de las demoliciones, excavaciones, rellenos, etc. incluye también el acomodo de los materiales así como la limpieza de equipos y herramientas. La obra en todo momento debe presentar un buen aspecto, orden y limpieza.

Previa a la recepción de las obras por el Propietario, deberá disponerse una buena limpieza general.

Calzaduras

Comprende los trabajos de concreto ciclópeo que se vaciarán debajo de los cimientos existentes del cerco perimetral anexo a la edificación a construir.

Se hará por etapas de arriba hacia abajo, y en forma alternada se demolerá una longitud de un metro aproximadamente.

Se pañeteará las tres caras de la excavación previo al vaciado del concreto pobre $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de PG máx 5".

Deberá apuntalarse adecuadamente la calzadura debajo de las edificaciones existentes.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Excavaciones

Las excavaciones para la cimentación se harán de acuerdo a las profundidades mínimas indicadas en los planos de estructuras, debiendo ser aprobados dichos niveles por el Inspector, el que de ser necesario, indicará las modificaciones para llegar al tipo de terreno adecuado.

El exceso de excavación hasta la cota de fondo de cimentación, será rellenado con concreto simple de $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$.

Rellenos

El relleno deberá estar libre de materias orgánicas y de cualquier otro material compresible. No servirá de base o apoyo de ningún elemento estructural.

Podrá emplearse material de las excavaciones siempre que lo apruebe el Ingeniero Inspector. Los rellenos se harán en capas sucesivas de 20 cms. de espesor, regadas abundantemente y muy bien compactadas.

Si tuviera que utilizarse material de préstamo éste será material granular bien graduado, debidamente regado y compactado en capas de 0.20m.

Eliminación de desmonte

El material extraído que no va a ser utilizado en rellenos debe ser eliminado fuera de la obra y de las instalaciones de la empresa. No se permitirá acumulación de sobrantes más de 48 horas en obra, no siendo LUZ DEL SUR responsable del acarreo y de daños a terceros ocasionados por invasión del desmonte.

Los desperdicios de obra como residuos de mezclas, ladrillos y basura producidos durante la ejecución de la construcción se eliminarán en su oportunidad.

Se ha considerado un esponjamiento para el material procedente de las demoliciones de 60%

Instalaciones y/o obstrucciones subterráneas

Deberá tenerse cuidado al momento de las excavaciones la posible existencia de instalaciones subterráneas, por lo que deberá tomarse las providencias del caso a fin de que no se interrumpa el servicio que prestan estas instalaciones y proseguir con el trabajo encomendado. El contratista deberá coordinar la autorización para su traslado o desvío.

Nivelación interior y Apisonado

Terminados los trabajos de cimentación, se nivelará el terreno hasta el nivel que se requiera para recibir el piso y se apisonará manualmente o con máquina por capas para asegurar una mejor compactación.

CONCRETO SIMPLE

Comprende el concreto sin armadura y el llamado Ciclópeo.

El concreto simple se colocará en los lugares y en las proporciones y dimensiones indicadas en los planos correspondientes.

El cemento será Portland Tipo I, del mismo tipo que para las obras de concreto armado.

El hormigón será de río y consistirá en una mezcla natural de arena y piedras, en proporciones tales que no excedan la relación agregado fino a agregado grueso de 1:1.5. Estará libre de arcilla, materias orgánicas u otros tipos de sustancias dañinas.

Las piedras serán de canto rodado, no se aceptarán piedras porosas u otro material no resistente.

Sub-cimientos

Los sub-cimientos se harán como relleno pudiendo emplear piedras de 8" máximo que se echarán independientemente, en proporción no mayor del 30% de la masa del concreto.

Las zapatas sólo procederán a llenarse una vez que el subcimiento de concreto pobre haya endurecido y terminado su fraguado inicial (mínimo dos días después).

Cimientos Corridos

Serán de concreto ciclópeo. La mezcla será de cemento Portland con hormigón de río 1:10 + 30% de piedra grande no mayor de 8”.

Se echará una capa de concreto de 5 cms. en el fondo del cimiento y luego alternativamente capas de piedra y concreto de espesor mínimo 8”. En la capa de piedra la separación entre ellas será de 8”. No puede haber dos piedras en contacto.

Una vez vaciado se someterá a un curado adecuado. La cara plana horizontal superior del cimiento se nivelará y su superficie se presentará rugosa.

Sobrecimientos

Serán de concreto ciclópeo. La mezcla será de cemento Portland con hormigón de río 1:8 + 25% de piedra mediana no mayor de 3”.

Se limpiará y humedecerá la cara superior del cimiento corrido que será la base del sobrecimiento.

Se armarán los encofrados hechos con madera sin cepillar de 1 1/2” de espesor. Llevarán un refuerzo de 2” x 3” cada 1.50 mts. como máximo. Se cuidará la verticalidad y nivelación de los encofrados así como su construcción. No serán deformables.

Los encofrados podrán sacarse a los 2 días del llenado y su curado será de 3 días mínimo.

Falso pisos

Serán solados de concreto simple de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ planos y nivelados, de superficie rugosa. La mezcla será seca. Se vaceará por paños alternados, en forma de damero. Se emparejará y apisonará el concreto con una regla de madera en bruto regularmente pesada.

Después de su endurecimiento inicial se humedecerá eventualmente la superficie del falso piso sometiéndola a un curado mínimo de 3 a 4 días.

CONCRETO ARMADO

El Constructor suministrará un concreto con la resistencia a la rotura a los 28 días que se indica en los planos correspondientes y con un asentamiento que no exceda de 4".

El Constructor someterá para su aprobación por el Inspector las dosificaciones que propone usar para los distintos tipos de concreto, las que sí se considera necesario, deben ser comprobadas con cilindros de prueba antes de iniciar los vaciados de concreto.

El método que se use para medir los componentes de la mezcla para el concreto, debe ser aprobado por el Inspector y debe ser tal que las proporciones de agua, cemento y agregados puedan controlarse fácilmente durante el progreso del trabajo.

A pesar de la aprobación del Inspector, el Constructor será total y exclusivamente responsable de la calidad del concreto, que debe corresponder a lo indicado en los planos y especificaciones.

Materiales para el concreto

Se usará Cemento Portland I, que cumple las especificaciones ASTM C 150.

No se recomienda el uso de cementos puzolánicos en el concreto por necesitar mayor tiempo para alcanzar la resistencia especificada lo cual perjudica el avance normal de la obra.

No se permitirá su uso cuando haya comenzado a endurecer o cuando haya estado almacenado en la obra por más de 30 días.

El agregado grueso estará constituido por piedra chancada que cumpla las especificaciones ASTM C 33.

El agua empleada para preparar el concreto debe ser limpia, libre de ácidos, álcalis, materias orgánicas, aceites u otras sustancias dañinas al concreto. No podrá emplearse el agua que circula por acequias. El agua no necesita ser potable.

Almacenamiento de agregados

Los agregados se depositarán separadamente sobre una plataforma de madera o sobre una losa provisional, pero nunca sobre el terreno natural.

Preparación y curado del concreto

Todo el concreto será preparado por tandas en mezcladoras que aseguren una distribución uniforme de los materiales en mezcla. Los agregados deben medirse en seco.

El tambor de la mezcladora rotará a su velocidad normal, por lo menos 1 y 1/2 minutos después que todos los materiales han sido introducidos en él.

El concreto se vaciará tan cerca como sea posible de su posición final para evitar la segregación, debido al remanipuleo. El vaciado se hará en forma tal, que el concreto esté plástico en todo momento y fluya con facilidad por los espacios entre las barras. No se permitirá el uso de concreto que haya comenzado a endurecer o que contenga partículas extrañas. Tampoco se permitirá el remezclado de concreto.

Todos los encofrados deben estar absolutamente limpios y libres de viruta o cualquier otro material extraño antes de vaciar el concreto. Se arriostrarán convenientemente para mantenerlos en su posición y evitar que se deformen.

Todo concreto debe vibrarse. El número, tamaño y tipo de los vibradores deberá someterse a la aprobación del Inspector por lo menos veinticuatro (24) horas antes del vaciado de cualquier concreto. Cuando se comienza a vaciar concreto en una junta, límpiase cuidadosamente y humedézcase la superficie del concreto antiguo que va a entrar en contacto con el nuevo. Aplíquese una lechada de cemento antes de comenzar la operación del vaciado.

Todos los elementos del concreto armado tendrán un período de curado no menor de 7 días. Todo concreto recién vaciado debe protegerse de la acción de la intemperie, tales como un secado muy rápido producido por acción del sol o del viento antes que se inicie el curado del elemento.

Aditivo

Los aditivos a usarse en el concreto deben cumplir con las especificaciones de la Norma ITINTEC 339.086. Deberán ser aprobados por el Inspector. No se permitirá ninguna reducción de la cantidad de cemento por el uso del aditivo.

La dosificación y el procedimiento de uso de los aditivos deben ser recomendados por el fabricante y aprobados por el Inspector.

Pruebas de concreto

La resistencia del concreto se medirá mediante ensayos de compresión en probetas cilíndricas a los 28 días, pudiendo el Inspector exigir ensayos a los 7 días cuando lo juzgue conveniente.

Para cada ensayo se tomarán 03 probetas, siendo su promedio el valor correspondiente al ensayo. El resultado de los ensayos debe ser tal que el promedio de 3 ensayos consecutivos cualesquiera, sea mayor o igual a la resistencia especificada y que no más de un ensayo en lo de un valor menor que la resistencia especificada.

Al mismo tiempo que se toman estos cilindros de prueba, se efectuarán ensayos en obra para medir el asentamiento del concreto.

Los elementos que no satisfagan estos requisitos serán eliminados y reemplazados por otros adecuados, todo por cuenta del Contratista.

Acero de refuerzo

Será de barras nuevas, corrugado, de grado 60.

Si se usara fierro corrugado importado será necesario hacer las pruebas necesarias que aseguren que se llega a la resistencia de fluencia de 4,200 kg/cm².

Todo el acero estará libre de pintura, aceite, suciedad y escamas de óxido. Se mantendrá dentro de los encofrados en la posición indicada en los planos, por medio de apoyos u otros dispositivos que aseguren el espaciamiento exacto y eviten el desplazamiento de las barras al vaciar el concreto.

Donde se empleen empalmes por soldadura, éstos deberán ser aprobados por el Inspector, y se harán empleando soldadura para fierro de construcción CELLOCORD 3/32" o similar. La soldadura se hará por puntos (tres por estribo en una misma cara. El Inspector escogerá una muestra de cada 50 soldaduras efectuadas en obra para someterlas a prueba de tracción, debiendo alcanzar la carga de fluencia del acero y una carga mínima de rotura de 110% de la carga de fluencia.

Los empalmes traslapados de las armaduras se harán siguiendo lo indicado en el Item # 6 de estas especificaciones.

Encofrados

El diseño y la construcción de los encofrados serán responsabilidad del Contratista.

Los encofrados serán bien contruidos, suficientemente fuertes y debidamente arriostrados para soportar su propio peso, el concreto fresco y las sobrecargas propias del vaciado, no debiendo producir deflexiones inconvenientes para la estructura. Se ejecutarán juntas cerradas y apretadas, que impidan las filtraciones de la mezcla. Los encofrados y arriostramientos no se retirarán hasta que el concreto haya adquirido la resistencia necesaria para soportar su propio peso y cualquier carga debida a la construcción que se le pueda imponer, considerándose como mínimo 7 días para aligerados y 21 días para losas nervadas y vigas. Si el Contratista usa acelerantes de fragua, el desencofrado se hará con la aprobación del Inspector.

El encofrado de los elementos en concreto caravista será ejecutado con triplay. Los detalles deberán ser aprobados por el Inspector.

EMPALMES DEL REFUERZO

Los empalmes por traslape de las armaduras tendrán las longitudes indicadas en los planos, debiendo evitarse éstos en las zonas de máximo momento positivo y negativo. También se evitará hacer empalmes en la armadura inferior de las vigas sobre las columnas.

Los empalmes en las columnas se harán en la mitad central de la altura (o según lo indicado en planos) y; en las vigas en los tercios de la luz. En ningún caso debe empalmarse más del 50% del área total del refuerzo dentro de una misma longitud de empalme.

Cualquier empalme no cubierto por estas especificaciones necesitará la aprobación del Proyectista. Las columnas tendrán traslapes de tracción, iguales a los de las vigas.

Las longitudes de empalme de cada barra están indicadas en los planos.

ALBAÑILERIA

Las unidades de albañilería serán hechas a máquina y del tipo IV, que cumplan con la Norma E-70 de Albañilería.

La resistencia a la compresión de la albañilería está en relación directa de:

- Calidad de su elaboración.
- Resistencia a la intemperie.
- Adhesividad a la mezcla o mortero.
- Calidad de la mano de obra.

Se empleará ladrillo de arcilla cocida, del tipo K.K. de arcilla a máquina, será un producto de tierra arcillosa seleccionada y arena debidamente dosificada, mezcladas con adecuada proporción de agua, elaborados sucesivamente a través de las etapas de mezclado e integración de la humedad, moldeo, acabado y cocido al fuego.

Las unidades de albañilería deberán tener las siguientes características:

- Resistencia: carga mínima de rotura a la compresión, 130 Kg/cm² (Promedio de 5 unidades ensayadas) consecutivamente y del mismo lote.
- Durabilidad: inalterable a los agentes externos.
- Textura: homogénea, de grano uniforme.
- Color: rojizo amarillento, uniforme.
- Presentación: de ángulos rectos, aristas vivas bien definidas, con dimensiones constantes y caras planas.

Se rechazarán los ladrillos que no posean las características antes mencionadas y los que presenten notoriamente los siguientes defectos:

- Resquebrajaduras, fracturas, grietas o hendiduras.
- Los sumamente probos o permeables.
- Los insuficientemente cocidos o crudos, interna como externamente.
- Los que al ser golpeados con el martillo produzcan un sonido sordo.
- Los desmenuzables.
- Los que contengan materias extrañas, profundas o superficiales como: conuelas o grumos de naturaleza calcárea, residuos orgánicos, etc.
- Los que presenten notoriamente manchas blanquecinas de carácter salitrosos, los que puedan producir florescencias y otras manchas.

- Los que presenten alteraciones en sus dimensiones, así como los retorcidos y deformes.

El cemento será Portland Tipo I, excepto cuando se indica otro tipo en los planos.

Si se utilizara cal, esta deberá aérea hidratada para construcción que cumpla con la norma ITINTEC 339.002. Como mínimo no más del 12% quedará retenida en la malla # 200.

La arena será natural, limpia, que tenga granos sin revestir, resistentes, fuertes y duros, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, materia orgánica, greda u otras sustancias dañinas.

Su granulometría se encontrará dentro de los límites siguientes:

Malla #	% que pasa
4	100
8	95-100
100	25(Máximo)
200	10(Máximo)

Tabla N° 1 – Límites de Granulometría del Cemento

Adicionalmente su módulo de fineza se encontrará entre 1,6 y 2,5.

El Contratista deberá presentar los resultados del análisis granulométrico de los agregados a emplear. El costo de estos análisis correrá por cuenta del Contratista.

El agua debe ser limpia, libre de aceites, ácidos, materias orgánicas u otras sustancias nocivas, libre de sales.

El mortero será una mezcla, proporcionada en volumen, de 1 parte de cemento y 5 partes de arena, a la que se añadirá la cantidad máxima de agua posible sin causar segregación de los componentes. El mortero llevará un aditivo acelerante de fragua Plastocrete 161 FL (O similar) en las proporciones más adecuadas indicadas por el área técnica del fabricante.

La mano de obra empleada en la construcción de albañilería será calificada, debiendo asegurarse el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- Los muros serán construidos a plomo y en línea. No se aceptará desviaciones mayores absolutas de 2 cm., ni que excedan $1/250$ el largo del paño entre arriostres o confinamientos.
- Todas las juntas, horizontales y verticales, deben quedar llenas de mortero.
- El espesor mínimo de mortero de las juntas será 1 cm. El máximo aceptable del espesor será igual a dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm.
- Las unidades de albañilería deben asentarse con las superficies limpias, y en el caso de unidades de arcilla de fabricación industrial, inmersión en agua inmediatamente antes del asentado.
- La trabajabilidad del mortero debe ser mantenida mediante el reemplazo del agua que se haya evaporado.
- Se descartará el mortero después de 1 hora de preparado.
- No se asentará más de 1,20 m de altura de muro en una jornada de trabajo.
- No se afectará en modo alguno la integridad de un muro recién asentado.

TARRAJEOS

Comprende aquellos revoques constituidos por una capa de mortero, aplicada en dos etapas. En la primera llamada pañeteo, se proyecta simplemente el mortero con arena gruesa sobre el paramento, luego cuando el pañeteo se ha endurecido se ejecutan las cintas separadas máximo 1.50 mts. y se aplica la segunda capa, para obtener una superficie plana y acabada.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas del enfoscado o pañeteado con fuerza y

presionando contra los paramentos para evitar vacíos interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm, en total, dependiendo de la uniformidad de los ladrillos.

Las mezclas se prepararán en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebraduras, sin florescencias o defectos.

El revoque que se aplique directamente al concreto, no será ejecutado hasta que la superficie del concreto haya sido debidamente limpiada y lograda la superficie áspera para obtener una adecuada adherencia.

Tarrajeo primario: la superficie a cubrirse en el tarrajeo debe tratarse previamente con el rascado y eliminación de las rebabas demasiado pronunciadas, posteriormente se limpiará y humedecerá convenientemente el paramento

En los ambientes en que vayan zócalos o contrazócalos, el revoque del paramento se ejecutará como base, pero antes de que comience la fragua del mortero, se rayará la superficie con un peine metálico u otra herramienta apropiada

Todo el cieloraso será enlucido con mortero 1:5 cemento arena, acabado frotachado fino

En los ambientes donde exista zócalo de cerámico, el revoque del paramento de la pared se ejecutará hasta 3 cm. Por debajo del nivel superior del zócalo

En los encuentros de muros y cielos rasos, se ejecutará una bruña

Se ejecutarán bruñas donde lo indique los planos o donde lo estime conveniente la supervisión

La mezcla del mortero será de la siguiente proporción cemento – arena fina 1:5

Para la arena fina de revoques, su granulometría se encontrará dentro de los límites siguientes:

Malla #	% que pasa por peso
8	100
16	50-85
30	25-60
50	10-20
100	2-5(máximo)

Tabla N° 2 – Límites de Granulometría de la Arena

Adicionalmente su módulo de fineza se encontrará entre 1,6 y 2,5.

El Contratista deberá presentar los resultados del análisis granulométrico de los agregados a emplear. El costo de estos análisis correrá por cuenta del Contratista.

La arena fina para el mortero deberán ser limpias, exentas de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El agua debe ser limpia, libre de material orgánico.

CONTRAZOCALOS

Los ambientes interiores y exteriores del edificio, llevará contrazócalo de cemento pulido mezcla 1:5, de altura indicada

En la sala de celdas del primer nivel el contrazócalo será de loseta veneciana similar al del piso con una altura de 10 cms.

ZOCALOS

El zócalo será Celima tipo Granilla azul extra de 20 x 20, se asentará con mortero 1:5 cemento-arena fina, la colocación se ejecutará sobre el muro tratado con tarrajeo primario, el que debe permanecer húmedo. Se ejecutará una nivelación a fin de que la altura sea perfecta y constante, la base para el asentado se hará empleando cintas, para lograr una superficie plana y vertical.

Se colocarán las baldosas con la capa de mezcla en su parte posterior, previamente remojadas a fin de que no se forme cangrejas interiores en forma de damero con juntas coincidentes y separadas en 3 mm. como máximo.

Para el fraguado, se utilizará porcelana la que se humedecerá y se hará penetrar en la separación de la mayólica, de tal forma que llene completamente las juntas, posteriormente se pasará un trapo seco para limpiar e igualar el material de la fragua

PISOS

Falsopisos

Previo a la ejecución del falso piso se considera dentro de ésta partida los trabajos de refine de nivelación final, llamada nivelación interior y compactación de las áreas del terreno que soportan piso, encerradas entre los elementos de fundación. Pueden consistir en la ejecución de cortes o rellenos de poca altura y apisonados manual o con equipo, hasta lograr los niveles establecidos.

El falso piso tendrá un espesor de 6", ejecutado con mezcla cemento hormigón en proporción 1:8, debiendo regarse previamente el terreno

Contrapisos y piso de cemento

El contrapiso tendrá un espesor mínimo de 4 cm., ejecutado con mezcla cemento arena 1:5 y el acabado pulido de 1 cm. de espesor con pasta 1:2. Se colocará sobre la superficie perfectamente limpia y humedecida del falso piso o de la losa de concreto.

Luego de 5 días de curado, se tomarán las medidas necesarias para su adecuada y perfecta conservación, cuidando de que no se manchen con pintura o sufran otros daños, hasta la entrega de la obra.

Piso de cerámico

El piso será piedra azul extra Celima con un grado de dureza 4 las piezas serán de color entero, según las indicaciones de los planos y memoria descriptiva. Las dimensiones serán de 30 x 30 cm. con un espesor de 6.5 mm. a 8.0 mm. La tolerancia de dimensiones es de 1% en los lados y 1.5% en el espesor, se asentará con mortero cemento – arena 1:5.

Antes de colocar el cerámico debe remojarse en agua con una anticipación de por lo menos 8 horas, al colocarlo se utilizarán las crucetitas de plástico de 3 mm a fin de que las juntas sean uniformes y alineadas

Veredas

Las veredas de concreto tendrán un espesor de 15 cms. Y un acabado final libre de huellas y otras marcas, las bruñas deben ser nítidas, solo así se podrá dar por aprobada la partida,

La vereda deberá tener una ligera pendiente hacia la pista, esto con el fin de las evacuaciones pluviales y otros imprevistos

Las superficies deberán curarse con abundante agua durante los siguientes días a su vaciado esto se hará alternando para evitar rajaduras por dilatación, posteriormente y durante 15 días deberá continuar recibiendo agua...

COBERTURAS

La cobertura será de ladrillo pastelero de arcilla cocida de 24cm x 24 cm x 3 cm, hecho a máquina, asentado con torta de barro o cemento arena 1.5, fraguada con cemento.

Se colocará una capa de impermeabilizante del tipo Chema ó similar, sobre el techo antes de la colocación del ladrillo pastelero

Se tendrá cuidado de dar las pendientes adecuadas a la cobertura a fin de evitar el emposamiento de las aguas y poder conducir las aguas hacia el exterior

PINTURAS

Generalidades

Este rubro comprende todos los materiales y mano de obra, necesarios para la ejecución de los trabajos de pintura en la obra (paredes, cielorazos, vigas, contrazócalos, revestimientos, carpintería en general, etc.).

La pintura es el producto formado por uno o varios pigmentos y otros aditivos distribuidos homogéneamente, mecánicamente, que se convierte en una película sólida; después de su aplicación en capas delgadas y que cumple con una función de objetivos múltiples.

Es un medio de protección contra los agentes destructivos del clima y el tiempo; un medio de higiene que permite lograr superficies lisas, limpias y luminosas, de propiedades asépticas, un medio de ornato de primera importancia y un medio de señalización e identificación de las cosas y servicios.

Requisitos para Pinturas en General

La pintura no deberá ostentar un asentamiento excesivo en su recipiente abierto, y deberá ser fácilmente redispersada con una paleta hasta alcanzar un estado suave y homogéneo. La pintura no deberá mostrar engrumecimiento, de coloración, conglutimiento ni separación del color, y deberá estar exenta de terrenos y natas.

La pintura al ser aplicada deberá extenderse fácilmente con la brocha, poseer cualidades de enrasamiento y no mostrar tendencias al escurrimiento o a correrse al ser aplicada en las superficies verticales y lisas.

La pintura no deberá formar nata, en el envase tapado en los períodos de interrupción de la faena de pintado.

La pintura deberá secar dejando un acabado liso y uniforme, exento de asperezas, granos angulosos, partes disparejas y otras imperfecciones de la superficie.

El contratista será responsable de los desperfectos o defectos que pudieran presentarse, hasta (60) días después de la recepción de la obra, quedando obligado a subsanarlas a entera satisfacción.

Todos los materiales deberán ser llevados a la obra en sus respectivos envases originales.

Los materiales que necesiten ser mezclados, lo serán en la misma obra.

Aquellos que se adquieran listos para ser usados, deberán emplearse sin alteraciones y de conformidad con las instrucciones de los fabricantes.

No se permitirá el empleo de imprimaciones mezcladas por el sub-contratista de pinturas, a fin de evitar falta de adhesión de las diversas capas entre sí.

Pintura de la Carpintería Metálica

El metal quedará blanco según norma SSPC-PC-5, o NACE#1 o SA 3 mediante el chorro de arena seca de río o granalla y limpieza mecánica complementaria SSPC-SP-2 o SSPC-SP-3 o NACE # 4. Después del arenado, se limpiará el polvillo depositado mediante sopleado con aire comprimido exento de humedad.

Aplicar un imprimante anticorrosivo rico en contenido de zinc metálico, en combinación de un vehículo constituido por una resina epóxica. Se usará el epoxi auto imprimante de alto contenido de sólidos: Amerlock 400, en 6 mils. El disolvente o adelgazador será el Amercoat 8 o el B33J24, en no más del 10 % del volumen.

Se aplicará la pintura de acabado tipo esmalte epóxico compatible con el imprimante anticorrosivo. Se usará el poliuretano alifático Amercoat 450 HS, en 2 mils. El disolvente será el PU-95 de Ameron.

La aplicación de la pintura será uniforme en toda la superficie, sobre todo, los filos y las esquinas. Se aplicará con Equipo Airless, soplete convencional, brocha y/o rodillo.

La aplicación de la pintura se ejecutará inmediatamente después de ejecutado el arenado, previamente se coordinará con el Inspector.

El tipo de pintura a aplicarse:

- Pintura con protección anticorrosiva Amerlock 400 de Ameron. (Espesor 6 mils).
- Pintura de Acabado poliuretano 450 GL de Ameron. (Espesor 2 mils).
- Disolventes B33-J24 y PU-95 de Ameron.

Pintura en Muros

Los muros, con acabados tarrajeados, serán pintados con dos manos de pintura supermate vencedor, previo lijado y aplicación de dos manos de imprimante acrílico, las superficies deberán estar limpias y secas antes de recibir la pintura.

La imprimación se hará tan pronto se haya terminado con la preparación de la superficie (resanes, limpieza y lijado), no pudiendo aplicarse ninguna mano de pintura mientras no haya secado perfectamente.

Terminada la labor de pintura, se deben limpiar las manchas que se hubieran ocasionado, reparando cualquier deterioro en piso, zócalos, etc.

Pintura en Pisos

El piso de las salas de baterías tiene unos sumideros preparados para cualquier derrame del ácido de las baterías y está protegido mediante la aplicación de una resina epóxica resistente a los ácidos, el producto a utilizar será CHEMALKACID

CARPINTERIA

La carpintería metálica se ejecutará de acuerdo a los detalles en planos. Todas las uniones soldadas se ejecutarán mediante soldadura corrida

Antes de la ejecución de la carpintería se debe verificar en obra la medida de los vanos para la fabricación de las puertas, portones, ventanas, etc.

Para la colocación de la carpintería metálica se debe dejar previamente empotrado en los muros ó columnas los anclajes de fierro que permitan posteriormente soldar a los marcos de las puertas, portones o ventanas

Los elementos metálicos deberán ser nuevos, aún así que después se sometan al proceso de arenado

Las puertas se ejecutarán con plancha doblada de 3/32 con refuerzos interiores de U de $\frac{1}{2} \times 1 \frac{1}{2} \times \frac{3}{16}$, las puertas de las salas de baterías y el baño tendrán una rejilla inferior ejecutada con platina de $1 \frac{1}{2} \times \frac{3}{16}$ espaciadas a 1" tal como se muestran en los planos.

Las ventanas están confeccionadas con ángulos y tees de $1 \frac{1}{2} \times 1 \frac{1}{2} \times \frac{3}{16}$, llevarán vidrio doble y serán herméticas para evitar el ingreso de polvo, con la excepción de las ventanas de las salas de baterías que tendrán en vez del vidrio persianas ejecutadas con platinas de $1 \frac{1}{2} \times \frac{3}{16}$ espaciadas cada 1"

Las ventanas tipo V-4 llevarán una malla electrosoldada de alambre galvanizado # 12 con cocada de $\frac{1}{2}$ fijada al borde con platina de $\frac{1}{2} \times \frac{3}{16}$ y sobre la misma mientras no se habiliten las chimeneas de las celdas se fijará con silicona un vidrio doble.

CERRAJERIA

Las cerraduras para las puertas metálicas serán de marca FORTE de sobreponer de 2 golpes

Las bisagras se ejecutarán según detalle especificado en los planos.

Todas las puertas llevarán un cierrapuertas de dos posiciones.

INSTALACIONES SANITARIAS

El contratista de las instalaciones sanitarias deberá suministrar todos los materiales necesarios para completar las instalaciones sanitarias, aún cuando estos no sean descritos en las presentes especificaciones, pero que se requieran para su correcto funcionamiento.

Los detalles de trabajos y materiales no usualmente mostrados en los planos y especificaciones, pero necesarios para la instalación deben ser incluidos en el trabajo del contratista, de igual manera que si se hubiese mostrado en los documentos mencionados.

Los materiales a usarse deben ser nuevos de reconocida calidad, de primer uso y de utilización actual en el mercado nacional. Los materiales deben ser guardados en la obra en forma adecuada, siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante.

Las especificaciones de los fabricantes referentes a la instalación de los materiales, deben seguirse estrictamente y pasarán a formar parte de estas especificaciones.

Cualquier cambio durante la ejecución de la obra que obligue a modificar el proyecto original, será motivo de consulta y de aprobación por el inspector de obra, quien a nombre de los contratantes podrá rechazar en cualquier momento los trabajos que no están de acuerdo a las especificaciones y/o los planos.

El contratista deberá tener en obra todos los equipos, herramientas e implementos para la ejecución y prueba de su trabajo.

Durante el desarrollo de la obra, el contratista está obligado a asegurar las condiciones mínimas de seguridad. Al término de la obra, deberán eliminarse todos los desperdicios, basura y sobrantes de material, quedando la obra limpia a satisfacción del inspector.

Los puntos de salida deben instalarse a las siguientes alturas

Lavatorios	:	0.65 m. SNPT.
Inodoros	:	0.33 m. SNPT.

El punto de agua caliente deberá quedar siempre al lado izquierdo, cuando se mira de frente hacia el aparato.

Los aparatos sanitarios a colocar son los siguientes:

Inodoro Trebol Top Piece Standard color blanco

Lavatorio Trebol Manantial blanco incluye pedestal

En el lavatorio se utilizará una Llave Vainsa de presión frontal temporizada cromada, en los inodoros llevarán asiento melamine Top Piece blanco con frente abierto

Toda tubería de desagüe deberá probarse a tubo lleno durante 24 horas, en el caso del agua se probará 2 horas a 110 lbs/pulg²

Equipo Lavaojos

Entre las dos salas de baterías existe un ambiente destinado para la instalación de un lavaojos, este ambiente estará revestido piso y paredes con cerámico Celima igual al utilizado en el servicio higiénico, el equipo de protección es el modelo de ducha de emergencia y lavatorio SPEAKMAN SE-697 SAF-T-ZONE

Ejecución De Las Obras

La ejecución de las instalaciones sanitarias se sujetará a las siguientes condiciones generales:

- Los planos y las especificaciones técnicas, comprenden todos los elementos requeridos para ejecutar, probar y poner en operación los sistemas sanitarios proyectados.
- Todos los trabajos, materiales y/o equipos que aparecieran en solo uno de los documentos o faltasen en el proyecto y que se necesiten para completar las instalaciones sanitarias, serán suministrados, instalados y probados por el Contratista, el cual notificará por escrito al propietario su omisión y valorizará su costo al momento del presupuesto. En caso de no hacerlo, las eventuales infracciones u omisiones en que incurra de acuerdo a las leyes, reglamentos u ordenanzas de las autoridades competentes, serán asumidas directamente con el Contratista, sin costo alguno para el propietario.
- Cualquier cambio durante la ejecución de las obras que obligue a modificar el proyecto original, será resultado de consulta y aprobación de la Supervisión.
- El Contratista, para la ejecución de las obras correspondientes a las instalaciones sanitarias, deberá verificar este proyecto con los proyectos de arquitectura, instalación eléctrica y estructuras, con el objeto de evitar interferencias en la ejecución de las mismas.
- En caso de encontrar interferencia, la deberá comunicar por escrito a la Supervisión, dado que su omisión significará al Contratista asumir el costo resultante de las modificaciones requeridas.
- No se colocarán salidas en sitios inaccesibles y ninguna válvula, registro, caja, etc., debe quedar en lugar inadecuado para su operación, servicio o reparaciones.
- Si el Contratista durante la ejecución de las obras requiere energía eléctrica, deberá asumir por su cuenta los riesgos y gastos que ocasionen su instalación y empleo.

Equipos Y Materiales

La adquisición y el empleo de equipos y materiales, para las instalaciones sanitarias se ajustarán a las siguientes condiciones generales:

- La Supervisión se reserva el derecho de pedir muestras de cualquier material.
- La propuesta deberá indicar todas las características de los materiales y equipos, con nombre del fabricante, tamaño, modelo, capacidad, etc.

- Si los materiales son instalados antes de ser probados, la Supervisión puede hacerlos retirar sin costo alguno; cualquier gasto ocasionado por este motivo será por cuenta del Contratista.
- Los materiales a usarse deben ser nuevos, de reconocida calidad, de primer uso y de utilización actual en el mercado nacional o internacional.
- Cualquier material que llegue a la obra o se malogre durante su ejecución, será reemplazado por otro igual en buen estado. La Supervisión de la obra deberá autorizar por escrito al Contratista el empleo de un material cuya magnitud de daño no impida su uso.
- Los materiales deben ser guardados en obra en forma adecuada, sobre todo siguiendo las indicaciones dadas por los fabricantes y manuales de instrucciones. Si por el cumplimiento de tales indicaciones o por descuido o imprevisión, se ocasionara daños en los mismos, deberán ser reparados por el Contratista sin costo adicional para el propietario.

Dirección De Obra

Durante la ejecución de obra el Contratista deberá cumplir con lo siguiente:

- Estudio y presentación por escrito a la Supervisión de todas las consultas inherentes a la interpretación de los planos, antes de iniciar la obra.
- Dirección técnica adecuada de los trabajos de instalación sanitaria, coordinada con todos los aspectos del proyecto, siguiendo las presentes consideraciones generales.
- Elaboración y presentación de los detalles constructivos: trazos de tuberías, ubicación de cajas, etc., para su aprobación por la Supervisión de la obra.
- Ejecución de las pruebas en todos los sistemas sanitarios obteniendo en cada caso un acta de la Supervisión.
- Actualización constante de los planos con todas las indicaciones necesarias de variaciones, reubicaciones y aclaraciones, para permitir al propietario contar al final de la ejecución con datos suficientes para el mantenimiento correspondiente.

Supervisión De La Obra

El Ingeniero Supervisor de las Instalaciones Sanitarias, deberán conocer la totalidad del proyecto al iniciarse la obra, para lo cual pasará al proyectista por escrito todas las consultas necesarias, inherentes a la interpretación de los planos. Durante todo el tiempo que dure la obra, los Ingenieros Supervisores, deberán vigilar que el Contratista cumpla con todas las exigencias del proyecto, tanto en materiales como en mano de obra; y deberán constatar personalmente las ubicaciones, diámetros y pruebas de todos los sistemas.

Los Ingenieros Supervisores recepcionarán la obra en su totalidad y presentarán al propietario la obra funcionando, y con los planos actualizados por el Contratista, para que el personal de mantenimiento se haga cargo de la misma.

El Contratista deberá entregar a la Supervisión los planos de replanteo de obra correspondiente.

Tuberías Y Conexiones Para Agua Fría

Serán de PVC de la clase 10, normalizada, del tipo de empalmes a presión, para sellarse con pegamento PVC del mismo fabricante. Los accesorios finales de cada salida serán de fierro galvanizado roscado, del tipo pesado, con adaptadores unión rosca de PVC, y protegidos con una capa doble de pintura anticorrosiva. Todas las uniones roscadas se sellarán con cinta de teflón-

Tuberías Y Conexiones Para Desagüe Y Ventilación

Serán de Cloruro de Polivinilo no plastificado, para una presión de trabajo de 15 lbs./pulg² del tipo denominado PVC-SAL, especialmente para desagües, con extremos del tipo espiga y campana para sellado con pegamento especial PVC del mismo fabricante. Salvo otra indicación en los planos, las líneas de desagüe se instalarán con una pendiente mínima de 1% bajando hacia los aparatos.

Válvulas De Interrupción

Serán del tipo esférico (llaves de bola), de paso completo, sin reducción, fabricadas íntegramente en bronce de fundición antiporosa, para una presión de trabajo no menor de 125 lbs./pulg²; llevarán en alto relieve la marca del fabricante y la presión de trabajo.

Contarán con extremos de rosca Standard y serán instaladas en nichos o cajas según las indicaciones de los planos, e irán colocadas entre dos uniones universales galvanizadas con asientos de bronce, con niples galvanizados y adaptadores a las tuberías de PVC.

Válvulas De Retención

Serán fabricadas íntegramente en bronce, del tipo charnela (swing), cuerpo sólido de una sola pieza fabricado para trabajar a 125 lbs./pulg² de presión. Llevarán en alto relieve la marca del fabricante, la presión de trabajo y el sentido de flujo.

Se instalarán preferentemente en posición horizontal y contarán con extremos de rosca Standard o de bridas, según su diámetro, como se especifica en el ítem anterior.

Uniones Universales

Serán del tipo Standard, fabricadas en acero galvanizado con asiento cónico de bronce, para una presión de trabajo de 125 lbs./pulg², con extremos de rosca normal, que se sellarán con cinta de teflón.

Registros Y Sumideros

Salvo indicación expresa, serán de bronce, de fundición anti porosa para instalarse con el cuerpo y la tapa o rejilla a ras del piso terminado. Las cajas sumideros y rejillas se construirán según las indicaciones y detalles de los planos correspondientes.

Terminales De Ventilación

Los sombreros será de PVC de diseño normal, para fijación con pegamento a las tuberías del mismo material, a 0.30 m. sobre el NTT.

Las rejillas serán de bronce fundido, compuestas por cuerpo y rejilla unidos con pernos de bronce, para instalación al ras de muro, conectados a tubería PVC-SAL. El área libre, en todos los casos, no será inferior a la del tubo respectivo.

Cajas De Registro

Serán de albañilería, con tapa de concreto armado y marco de fierro fundido, con el mismo acabado del piso, enlucidas interiormente con mortero cemento-arena 1.2. con las aristas y bordes de canaletas redondeados.

Tapones Provisionales

En cada salida concluida se instalará un tapón provisional, el que permanecerá colocado hasta el momento de la conexión del aparato respectivo. Para las salidas de agua serán galvanizados, roscados; para las de desagüe, serán de PVC tipo SAL.

Aparatos Sanitarios

Serán especificados por los Arquitectos, debiendo incluirse griferías, tubos de abasto y trampas, accesorios usualmente no comprendidos en el suministro de los instaladores.

Pruebas

Antes de cubrirse las tuberías se harán las siguientes pruebas:

En las tuberías para agua, la prueba consistirá en el llenado del tramo por el punto más bajo, drenando el aire por el punto más elevado. Con bomba manual se llevará la presión a 100 lbs./pulg², cerrando la llave de prueba. Deberá mantenerse la presión durante 30 minutos sin presentar escapes.

En las tuberías para desagüe, la prueba consistirá en su llenado después de taponear las salidas bajas, debiendo permanecer así durante 24 horas sin presentar fugas.

Las válvulas y aparatos sanitarios, serán probados uno por uno, debiendo observarse su funcionamiento satisfactorio especialmente en el cierre completo, sea manual o automático.

Limpieza De Las Tuberías Para Agua.

Una vez terminada la ejecución de las pruebas se procederá a la limpieza tal del sistema desaguando y lavando con agua limpia todas las líneas.

Desinfección De Las Tuberías De Agua Potable

Las tuberías de agua potable deberán ser desinfectadas aplicando gas cloro o solución de hipoclorito de sodio o de calcio para obtener una concentración no menor de 50 ppm de cloro activo, dejándola durante un período de seis horas y operando varias veces las válvulas de toda clase para que sus partes activas entren en contacto con el cloro. Al final de la prueba, deberán contarse con por lo menos 5 ppm de cloro residual. De no obtenerse esta concentración, deberá repetirse la prueba íntegramente hasta lograrla.

Aplicación Del Reglamento.

Para todo lo no indicado expresamente en estas especificaciones son válidas las prescripciones del Reglamento Nacional de Edificaciones vigente, en el título correspondiente a las Instalaciones Sanitarias.

INSTALACIONES ELECTRICAS

Conductores Forrados Normas

Los conductores a utilizarse en las instalaciones, serán de cobre electrolítico de 99.9 % de conductibilidad, sólidos hasta 6 mm². inclusive y cableados para secciones mayores, tendrán aislamiento TW, para operar hasta 600 V., no se usarán para luz y fuerza conductores menores de 2.5 mm². Para Los alimentadores se usaran los conductores tipo THW..

Cables De Energía

El cables de energía a utilizarse serán de cobre electrolítico blando sólido, aislados y encapuchados individualmente con PVC, cableados entre sí, resistentes a ácidos, grasas, aceites y a la abrasión, del tipo NYY, 1 KV., unipolares con formación triples de color blanco, negro y rojo, de 3 – 1 x 6 mm².

Electrodúctos

Para la protección de los conductores tipo TW, THW se emplearán tuberías de cloruro de polivinilo, del tipo estándar americano pesado (PVC-SAP).

Para empalmar tubos entre si y terminales de tubo a caja, se emplearán uniones y pegamentos especiales para dicho material.

Las curvas para todos los diámetros deben ser hechas en fábrica.

- Propiedades físicas a 24°C:
 - Peso Específico 1,440 kg/m³
 - Resistencia a la tracción 500 kg/cm²
 - Resistencia a la flexión 700/900 kg/cm²
 - Resistencia a la compresión 600/700 kg/cm²
- Características técnicas:

Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Exterior (mm)	Espesor (mm)	Largo (m)	Peso (Kg/tubo)
15	21	2.40	3	0.590
20	26.5	2.60	3	0.820
25	33	2.80	3	1.260
35	42	3.00	3	1.600
40	48	3.00	3	2.185
50	60	3.20	3	3.220
65	73	3.20	3	3.450
80	88.5	3.50	3	3.950
100	114	4.50	3	7.450

Tabla N° 3 – Características de los Electro ductos de PVC

Cajas Metálicas

En las instalaciones se utilizarán cajas normalizadas, construidas de plancha de acero galvanizado en caliente, tipo pesada. Tendrán huecos ciegos para el ingreso de las tuberías en los costados y en el respaldar y serán de las siguientes características:

- Cajas cuadradas de 200 x 200 x 100 mm. con huecos ciegos de 15 y mm. de diámetro.
- Cajas octogonales de 100 x 40 mm. con huecos ciegos de 15, 20 y mm. de diámetro.

Para centros de luz, braquetes y cajas de paso se utilizarán cajas octogonales de 100 x 40 mm.

Para interruptores de alumbrado, se utilizarán cajas rectangulares de 100 x 50 x 40 mm.

Las cajas para alimentadores eléctricos y de comunicaciones serán de las dimensiones indicadas en los planos, fabricadas en planchas de fierro galvanizado de 1,6 mm, de espesor mínimo, tendrán tapas ciegas aseguradas con tornillos de cabeza ranurada.

Las cajas de conexión para video y accesos serán fabricadas en forma completamente herméticas IP-66, para impedir el ingreso del polvo y humedad.

Tomacorrientes

Todos los tomacorrientes serán dobles, para 220 V, 10 A tendrán contacto tipo universal, con mecanismo encerrado en cubierta fenólica estable y terminales de tornillo, para la conexión similares al modelo 5024 de la serie MAGIC de TICINO, con toma de tierra.

Interruptores

Los interruptores a utilizarse serán bipolares, para instalación empotrada, de 10A., 220V., del tipo balancín silencioso, con placas de bakelita color marfil de Ticino. Deberán operar con cargas inductivas hasta su máxima capacidad.

Interruptor Termomagnético

Los interruptores termomagnéticos que serán instalados en el tablero general y en los tableros de distribución, cuya capacidad nominal está expresada en los planos, serán monofásicos y trifásicos, para operar en 220V. Y 10 KA. de capacidad de ruptura.

Deberán tener palancas para operación manual y actuar automáticamente en caso de sobrecarga o cortocircuito, teniendo un mecanismo de disparo de apertura libre, de modo que no pueda permanecer cerrado en estas condiciones.

Los equipos de protección y corte para la protección de los motores de los ventiladores serán interruptores termomagnéticos monofásicos de 20 A., 220 V., 10 KA. de poder de ruptura.

Tablero De Distribución

La caja del tablero será para empotrar, fabricado con plancha de acero galvanizado de 1.6 mm. de espesor, tendrá huecos ciegos en sus cuatro costados de 20, 25 y 40 mm. de diámetro; Las dimensiones serán especificadas de acuerdo al tipo y cantidad de interruptores a ser instalados en cada tablero.

Tendrá como mínimo 10 cm. libre en cada lado para dar pase a los conductores del conexionado, llevarán un mandil para cubrir las partes vivas y puerta del mismo material.

Para el conexionado entre el interruptor general y los interruptores de control y protección de los circuitos derivados, se utilizarán barras de cobre electrolítico, de sección suficiente para conducir el amperaje de cada tablero, según se indica en el diagrama unifilar del plano IE-4.

Los tableros serán para circuitos trifásicos y monofásicos y estarán equipados con interruptores termomagnéticos según sea el caso y tendrán una bornera para la conexión de la línea a tierra.

El diseño del tablero deberá permitir el fácil reemplazo de los interruptores, sin ocasionar problemas en los adyacentes, ni tener que realizar desmontaje total o parcial de las barras, ni hacer trabajos adicionales.

Sistema A Tierra

En el presente proyecto no se ha considerado la construcción de un sistema de puesta a tierra, por que ya existe en el proyecto de equipamiento.

El conductor de puesta a tierra del alimentador será de cobre electrolítico tipo TW de color amarillo y de sección indicada en el plano IE-4 y en base al C.N.E. tomo V.

La conexión del conductor de puesta a tierra a los tableros y a las mallas de puesta a tierra serán con terminales de cobre para soldar.

Artefactos De Iluminación

Los artefactos de alumbrado interior en techo serán del tipo RAS-M para adosar de Josfel o similar, para dos lámparas de fluorescentes TLD 36W., con sistema óptimo de espejos en aluminio mate anodinado, carcaza en plancha de acero galvanizado de 0.6mm. de espesor, con acabado en pintura al horno en color blanco y tapas laterales de plástico.

Los artefactos en pared serán del tipo TP de Josfel o similar con dos lámparas fluorescentes TLD de 36 W.

En el área de baterías y rectificadores, se utilizarán artefactos herméticos de grado de protección IP-67 del tipo AHR PLUS de Josfel o similar, con dos lámparas fluorescentes TLD 36W.

Los artefactos para luz de emergencia de pared y techo serán del tipo fanal redondo hermético de policarbonato con socket E-27 de Mecril o similar, llevarán lámparas incandescentes de 50W., 220V.

Para la iluminación perimetral de la edificación se usarán artefactos tipo globo opal 300, con lámparas ahorradoras de 18w. de Mecril o similar.

Luminarias

Las luminarias que irán con pastorales de fierro, en poste de concreto de 8.00 y 11.00m., para el alumbrado perimetral del patio de la SET, serán del tipo ASTRO de Josfel o similar, con lámparas de vapor de sodio de 1500 W., con equipo de encendido incorporado.

Reflectores

Los reflectores para el alumbrado de mantenimiento de la SET, serán del tipo LUXIOD integrado de Josfel o similar, de aluminio extruido, cabecera con aleación de aluminio colado y con una lámpara de vapor de sodio de 400W., con equipo de encendido incorporado.

CAPITULO II: SEGURIDAD DE OBRA

En la época que se desarrolló este proyecto (2003), El tema de Seguridad y Salud ocupacional recién estaba siendo adoptado por las empresas, Luz del Sur todavía no aplicaba en su totalidad estas Políticas, como aporte de este Informe se ha actualizado y definido un Plan de Seguridad cuyas recomendaciones que se presentan a continuación:

2.1. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

2.1.1. Objetivos

Luz del Sur considera dentro de los alcances y contenidos en su Política de Gestión Integrada de Manejo Ambiental, Seguridad, Salud Ocupacional poner a disposición en la obra, todos los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para brindar una máxima atención a la prevención de accidentes, para lo cual fijamos los siguientes objetivos:

- **Objetivos de seguridad**
Mantener los riesgos en niveles tan bajos como sea posible y razonable, sin afectar la calidad y eficiencia de los trabajos.
- **Objetivos de salud**
Identificar, evaluar y controlar los riesgos potenciales contra la salud para prevenir y controlar las enfermedades ocupacionales y no ocupacionales, que permitan laborar a los trabajadores en condiciones seguras y saludables.
- **Objetivos de medio ambiente**
Lograr que nuestros Procesos, Actividades y Operaciones se desarrollen sin afectar el Medio Ambiente de Nuestra Comunidad.

2.1.2. Alcances

El Programa de Seguridad y Prevención de Riesgos, será aplicado a todos los niveles involucrados del Contratista y Subcontratistas que desarrollen trabajos en la obra.

Todo trabajador, Contratista y Subcontratista, tiene derecho a un ambiente de trabajo sano y seguro en donde realizar sus labores, cumpliendo con las normas, guías y procedimientos establecidos.

2.1.3. Documentación de referencia

- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas D.S N° 009-93-EM.
- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Ley N° 29783.
- D.S. N° 005-2012-TR. Reglamento de la Ley N° 29783.
- Norma Técnica de Edificación G – 050 Que tiene por objetivo especificar condiciones mínimas indispensables de seguridad aplicables a todas las actividades de construcción civil, incluyendo trabajos de montaje y desmontaje.
- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos - D.S. N°020.97-EM.
- Ley Nro. 27314, Ley General de residuos sólidos y su reglamento y normas complementarias
- Reglamento de la Ordenanza N° 295IMML "Sistema Metropolitano de Gestión de Desechos Sólidos".
- Ordenanza N° 203-99-MML "Reglamento para la ejecución de Obras en las áreas de dominio Público".
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajos de las Actividades Eléctricas R.M. N° 161-2007-MEM/DM.
- Norma Técnica del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo. O.S. 003-98-SA.
- Reglamento Protección Ambiental en Actividades Eléctricas, OS 29-94-EM.
- Código de Medio Ambiente y Recursos Naturales O.L N° 613.
- Código Nacional de Electricidad.

2.1.4. Generalidades

El presente plan de salud y seguridad especifica las consideraciones mínimas indispensables de seguridad a tener en cuenta en las actividades de construcción, con el objeto de prevenir los riesgos ocupacionales y proteger la salud e integridad física y mental de los trabajadores que laboran en obras de construcción.

El presente plan se aplica a todas las actividades de los procesos de obras civiles, fabricación y montaje electromecánico.

2.1.5. Consideraciones Básicas de Seguridad

- Los trabajos deberán ejecutarse cumpliendo las directivas, procedimientos, instructivos y disposiciones de trabajo. Si alguna condición no estuviese establecida, consultar a su respectivo Supervisor.
- Los objetos o materiales que puedan causar una lesión (puntiagudos y/o punzo cortantes) se deberán guardar en lugares seguros y mantenerlos con sus respectivos medios de protección
- Para alcanzar objetos de lugares elevados, se deberá usar una escalera u otro dispositivo seguro.
- Evitar dejar objetos pesados al borde de los escritorios.
- Siempre que se derrame un líquido no peligroso en el piso deberá limpiarse inmediatamente.
- Todo el personal deberá mantener su ambiente de trabajo en condiciones de orden y limpieza.
- Mantener despejados los pasillos, las salidas y vías de evacuación.
- Terminada la jornada de trabajo se apagará todo equipo eléctrico o de alumbrado
- Todo envase que contenga material peligroso, deberá estar identificado, rotulado; y deberá contar con su hoja de seguridad (MSDS) en el lugar de almacenamiento y/o utilización.
- Todo el personal deberá conocer las zonas de seguridad, lugares de reunión o concentración y las rutas de escape
- Disponer los residuos generados de acuerdo a los procedimientos de medio ambiente, y cumplir con los hábitos correctos de aseo e higiene personal.
- Utilizar posturas adecuadas para levantar o mover cargas pesadas. flexionando las piernas, pegando la carga al cuerpo y manteniendo la espalda recta.
- El trabajador podrá laborar como máximo hasta 12 horas consecutivas en una jornada. Y deberá descansar 12 horas entre jornadas, salvo autorización expresa debidamente justificada del Supervisor responsable de la actividad.
- Participar en la elección del representante de los trabajadores a los Comités de Seguridad, Salud y Medio Ambiente y colaborar activamente con su gestión.

- Los equipos de protección personal (EPP) deberán seleccionarse de acuerdo al tipo de tarea, recibir mantenimiento periódico, comprobar su buen estado antes de ejecutar la tarea y ser utilizados correctamente.
- Toda condición o acto sub-estándar deberá ser reportado a las áreas responsables o a su jefatura
- Todo accidente o incidente deberá comunicarse inmediatamente de acuerdo a la secuencia de avisos. priorizando la atención médica oportuna del afectado.
- Participar en la investigación de accidentes e incidentes cuando sea requerido.
- Todos los trabajadores, cualquiera que sea su relación laboral, incluyendo contratistas, están obligados a cumplir con las normas del presente documento, procedimientos y estándares de trabajos.
- Los trabajadores están obligados a asumir métodos y hábitos de trabajo seguros, prevenir e informar toda condición o acto que pueda ocasionar daños al personal, maquinaria, equipo, materiales proceso productivo, y medio ambiente.
- Deberán informar los accidentes e incidentes ocurridos por menores que estos sean, incluyendo las ocurrencias.
- Usarán en forma apropiada los medios, implementos, accesorios y equipos de seguridad (EPP·s).
- Participarán activamente en las Brigadas de Emergencia, y acatarán las disposiciones que se den en situaciones de emergencia, asistirán a entrenamientos y simulacros que programe la empresa.
- Guardarán condiciones de salubridad, orden y limpieza en todos los lugares y actividades.
- Están prohibidas las bromas, juegos de mano, riñas en los recintos de trabajo, bajo ninguna circunstancia laborar bajo el efecto del alcohol y/o estupefacientes.
- Los trabajadores que desactiven, retiren o dañen dispositivos o sistemas de seguridad y pongan en riesgo al personal de la empresa. serán sancionados disciplinariamente.
- Todo trabajador tiene derecho a la paralización de la actividad en caso de peligro grave e inminente.

2.1.6. Programa de Prevención de Riesgos

El Programa de Prevención de Riesgos es un medio de gestión, que define ordenadamente el conjunto de actividades de Prevención de Riesgos que se desarrollarán durante la obra en forma sistemática y permanente, con el propósito de evitar las pérdidas accidentales mediante un control de los riesgos puros del trabajo.

Elementos del Programa

- Análisis de las tareas críticas

Antes del inicio de los trabajos y como parte de la planificación de obra se evalúan todas las actividades que se ejecutarán durante el desarrollo de la obra, identificando los peligros asociados a cada una de ellas y valorándolos mediante un análisis matricial de las variables **PROBABILIDAD** y **CONSECUENCIA**.

Los peligros identificados y registrados en la "Matriz de Identificación de Peligros" se valoran para identificar las "actividades críticas" para las que deberán elaborarse los procedimientos de trabajo específicos que servirán de referencia para la capacitación del personal y el monitoreo de actividades

De acuerdo a los trabajos a realizar hemos considerado como tareas críticas las siguientes:

- Trabajo con máquina de soldar
- Trabajo con equipo oxicorte
- Trabajo con soldadura exotérmica
- Fabricaciones metálicas
- Trabajos con corte de energía
- Montaje de equipos eléctricos (Seccionador, Interruptor, Transformador de medida combinado)
- Demolición de caseta
- Ejecución de las Calzaduras
- Vaciado de concreto
- Encofrado y desencofrado

- Relleno y compactación
- Habilitación y colocación de acero
- Montaje de equipos
- Sistema de puesta a tierra.
- Excavación con equipo

- Programa de Observaciones Planeadas

Es la actividad preventiva destinada a detectar y controlar las causas de accidentes e incidentes que residen en el hombre ya sean actos subestándar y/o factores personales.

Cada vez que sean introducidos nuevos procesos y/o procedimientos de trabajo que representen nuevos riesgos a la seguridad, salud y medio ambiente o cada vez, que sea identificado un riesgo nuevo o desconocido anteriormente, derivado del desarrollo del trabajo, se deberá realizar una Observación Planeada fuera del programa.

Si en el momento de realizar una Observación Planeada se detecta una práctica peligrosa por parte del trabajador observado, que puede derivar en un accidente, el observador intervendrá para corregir de inmediato la acción sub-estándar detectada.

De acuerdo a las tareas críticas que hemos mencionado anteriormente se adjunta en el Anexo XX un programa de Observaciones Planeadas.

- Programa de Inspecciones Planeadas

Es la actividad preventiva destinada a detectar y controlar las causas de los accidentes e incidentes que residen en el ambiente de trabajo ya sean condiciones sub-estándar y/o factores ambientales.

Cada vez que se introduzcan nuevas sustancias, equipos operativos y herramientas que representen nuevos riesgos a la seguridad, salud y medio ambiente. O cada vez, que sea identificado un riesgo nuevo o desconocido en el ambiente de trabajo, se realizará una Inspección Planeada fuera del programa.

Si el resultado de una Inspección Planeada arroja una o más condiciones de peligro o riesgo con alto potencial de gravedad y alta probabilidad de ocurrencia

de accidente, deberá informarse de inmediato al supervisor o línea de mando directa quién deberá tomar las medidas correctivas necesarias.

De acuerdo a las tareas críticas que hemos mencionado anteriormente se adjunta en el Anexo XX un programa de Inspecciones Planeadas.

- Análisis de Seguridad de la Tarea (AST)

Tiene la finalidad de evaluar los riesgos de los trabajos a ejecutar y establecer las medidas preventivas antes de iniciar los trabajos, disponer la instalación de las protecciones colectivas necesarias para garantizar la seguridad de la operación e informar al personal de los equipos de protección individual requeridos.

Se debe de ejecutar cada vez que se da inicio a una nueva actividad y cada vez que varían las condiciones iniciales de la misma, deben de participar el Ing. De Campo, el Previsionista, el Supervisor de la Obra, el Capataz de la cuadrilla y el personal asignado a la tarea.

- Investigación de Accidentes e Incidentes

Son investigaciones que permiten extraer de experiencias negativas una información valiosa; como principal finalidad el determinar las causa básicas que lo ocasionaron, asimismo, establecer las medidas de control para evitar la repetición de hechos similares y el seguimiento de las mismas. Así como también se hacen la difusión a todo el personal

- Inducción al personal nuevo

Comprende las instrucciones de seguridad dadas a todos los trabajadores nuevos como parte de su adoctrinamiento y educación en seguridad del primer día antes de comenzar cualquier trabajo, se Informará al personal que ingresa a obra a cerca de la importancia que tiene la SEGURIDAD, se dará a conocer las normas básicas que deberán cumplir durante su permanencia en obra comprometiéndolos a cumplir todo lo dispuesto a través de la firma del Registro de la Charla de Inducción (Hombre Nuevo).

- Charla de cinco minutos

Su finalidad es reforzar el comportamiento proactivo del personal ante los peligros asociados al trabajo que realizan y desarrollar sus habilidades de observación preventiva, esta se debe dar todos los días antes del inicio de la jornada con una duración de cinco a diez minutos; debe participar el Capataz y el personal a cargo de los trabajos, se debe hacer una breve revisión del ATS (identificación de peligros y medidas preventivas), esta revisión incluirá los procedimientos de seguridad a seguirse, equipo requerido y cualquier otra información de seguridad relacionada al trabajo que va a realizarse.

Toda persona, sin distinción alguna, que debe ingresar a la zona de trabajo, deberá recibir la charla de 5'.

- Charlas de Sensibilización

Durante el desarrollo del proyecto, con el objetivo de motivar al personal para alcanzar un mejor desempeño de sus funciones, logrando su atención y participación en la identificación y control de riesgos se darán charlas con temas de liderazgo y motivación, los temas serán reportados a la jefatura de prevención de riesgos y gestión ambiental para su aprobación y su programación respectiva

- Promoción de la seguridad

Reforzar los mensajes de prevención de riesgos, mediante la publicación en el frontis del almacén y/o oficina de campo de las disposiciones de trabajo, cronograma de información del avance del programa y reportes de accidentes e incidentes ocurridos. Cabe resaltar que la promoción de la seguridad contempla toda actividad que pueda contribuir a formar una Cultura Preventiva.

Para una buena información de cada zona y su actividad respectiva, se colocarán carteles preventivos e informativos en dicha área de trabajo.

- Relación de Equipos y Herramientas

En la Obra se contará con la siguiente relación de equipos y Herramientas:

- Herramienta de electricista Aisladas

- Multitester
- Pértiga con revelador
- Tablero de Distribución 220 VCA
- Camión Grúa
- Equipo Oxicorte
- Máquina de Soldar
- Taladros
- Dobladora de tubos
- Dobladora de Platinas
- Equipo para pintar
- Herramienta de mecánico
- Andamio tipo Acrow
- Taladro de mano
- Escaleras telescópicas
- Tornillo de Banco
- Vehículo con baranda de 15 Ton.
- Extensiones Eléctricas
- Dobladora de pletinas
- Herramientas
- Arnés
- Esmeril de Banco
- Taladro de Banco
- Maleta de herramientas metálicas y Electitas
- Cortadora de Concreto
- Mini Cargador
- Martillo Eléctrico.
- Vibradores
- Camión mezclador
- Bomba de Concreto
- Volquetes
- Amoladora
- Andamios
- Circular de mano

- Relación de EPP's

- Uniforme de contratista.
- Botas de jebe.
- Casco dieléctrico con carrillera.
- Careta facial.
- Lentes claros.
- Tapones auditivos.
- Guantes de cuero de uso liviano, pesado, jebe, nitrilo.
- Mascara de soldar, mandil, escaarpines y mangas de cuero.
- Botines dieléctricos.
- Respirador contra polvo.
- Respirador contra gases de soldadura.
- Respirador contra gases de pintura.
- Arnés.
- Cinturón o correa de seguridad.
- Mameluco Antiflama.

2.2. PLAN DE EMERGENCIA

La aparición inesperada de cualquier imprevisto puede poner en serio peligro la integridad de personas y bienes. Por ello, no se debe dejar a la improvisación la organización de medios materiales y humanos necesarios para hacer frente a la emergencia.

2.2.1. Alcance

Está dirigido a todo el personal capacitado y entrenado para que sepa actuar y controlar cualquier emergencia operacional producida, ya sea por causas naturales u operacionales.

2.2.2. Plan en caso de Incendios

- En caso de incendio evacuar ordenadamente, evite el pánico, camine a velocidad normal, no corra, mantenga la calma nunca se devuelva, si ha logrado salir, su vida es más importante que los bienes.
- Su vida corre peligro, no regrese al lugar incendiado.
- Evite el humo.
- Aire fresco se encontrara a nivel de piso, por lo que se tirara al piso.
- Si su ropa arde, ruede en el suelo cubriéndose la cara lo mejor posible.
- Utilice la salida de emergencia
- Siga las instrucciones de los líderes del comité de emergencia
- En caso de detectar humo o llama, se dará un aviso de alerta de emergencia a viva voz y/o por el medio de comunicación más cercano (teléfono, radio, etc.)
- En caso de escuchar la alerta de incendio, dirigirse con extintor rápido al sitio del amago, sólo si está capacitado para usarlo, de lo contrario evacue el área a las Zonas de Seguridad. Recuerde que los extintores portátiles sólo deben ser utilizados para controlar amagos y no incendios declarados.
- Tener conocimiento de las Vías de Evacuación y Zonas de Seguridad.
- No tenga actitudes temerarias, que puedan poner en riesgo la integridad física de otras personas.
- Ayude a evacuar a personas que presenten problemas.
- Si su ropa se prendiera con fuego, no corra, déjese caer al piso y comience a rodar una y otra vez, hasta lograr sofocar las llamas. Cúbrase el rostro con las manos.
- Inspeccionar y verificar que tanto las vías de evacuación como los sistemas y equipos de combate de incendio, se mantengan libres de obstáculos y bien señalizados.
- Cumplir que el almacenamiento y transporte de Substancias Combustibles e Inflamables, cumpla con las normas establecidas.
- Si detecta instalaciones eléctricas en mal estado, reparaciones provisionales o en condiciones sub estándar, comuníquelo inmediatamente a la supervisión de campo.
- Evitar el sobre consumo eléctrico por circuito, especialmente el uso No Autorizado. Antes de abandonar su lugar de trabajo desenergice aparatos de suministro eléctrico y de combustible.

2.2.3. Plan en caso de Terremoto

- No corra y mantenga la calma.
- Evite las aglomeraciones.
- Use solo linternas a pilas.
- Nunca vuelva atrás.
- Alejese de murallas y cables eléctricos.
- Aléjese de estructuras, piezas o equipos móviles.
- Dirijase a los lugares o zonas de seguridad.
- Siga las instrucciones de los líderes del comité de emergencia.

2.2.4. Plan en caso de Accidentes

Dependiendo de la gravedad del accidentado, se deberán tomar las siguientes medidas.

- **Lesiones Leves**

Son aquellos producidos como consecuencia de golpes, heridas cortantes sin hemorragia, resbalones, cuerpo extraño en los ojos, atriciones sin fractura y los que a juicio personal así lo ameriten.

En este caso se debe prestar atención de primeros auxilios, informando a la SUPERVISIÓN DE CAMPO, Luego trasladar al lesionado al centro asistencial más cercano y seguir las instrucciones impartidas por el médico.

- **Lesiones de Mediana Gravedad**

Son aquellas en que generalmente el o los lesionados se mantienen conscientes y pueden ser trasladados sin peligro. Por ejemplo:

Fracturas miembros superiores. Heridas cortantes y/o punzantes.

Contusiones por golpes que no sean en la cabeza o columna vertebral. Hemorragias leves, etc.

En este caso se procederá al traslado del lesionado al centro asistencial más cercano.

- **Lesiones Graves o Fatales**

Son aquellas en que generalmente el o los lesionados están inconsciente o semi- inconsciente, con pérdida de equilibrio, palidez intensa, piel fría, sudor frío, ojos desviados, respiración alterada, falta de respiración, paro cardíaco o fatal. Ejemplos:

Golpes en la cabeza. Columna vertebral. Hemorragias arteriales.

Fractura de los miembros fácilmente observables.

Choques eléctricos. Quemaduras intensas.

Atropellamiento o atrapamientos por máquinas o vehículos.

Caídas de altura. Etc.

En este caso se llamará de inmediato al apoyo médico (AMBULANCIA) vía radio o teléfono, dar atención en forma inmediata en caso de asfixia (paro Cardio-respiratorio) o hemorragia severa, controlar signos vitales del accidentado (pulso, respiración y temperatura corporal), mantener abrigado al accidentado, cumplir con las instrucciones básicas de primeros auxilios descritas más adelante, a la llegada de la ambulancia dejar al médico y/o paramédico el control de la situación, informar de inmediato al Residente de obra.

Los Costos unitarios de las partidas consideradas han sido calculados con costos vigentes al mes de Marzo del 2,003 los mismos que han sido tomados de la revista Costos y los que no se tenían simplemente se preguntó a los diferentes proveedores

Los rendimientos de los equipos y la mano de obra han sido establecidos de acuerdo a las consideraciones evaluadas en otras obras similares y los rendimientos Estándar de las tablas de Capeco.

El Costo unitario viene dado por la sumatoria de los costos de la mano de obra (incluyendo sus leyes sociales), equipos, materiales a utilizar y un costo por depreciación de las herramientas.

3.2.1. Mano de Obra

Se consideran 4 categorías de personal: Capataz, Operario, Oficial, Peón y como costo se han considerado los rubros sujetos a la disposiciones legales vigentes en su momento.

3.2.2. Equipos

En el costo del equipo se ha considerado el costo de posesión donde se incluye depreciación, intereses, seguros, etc. y el costo de operación donde se incluye, combustible, lubricantes, operador, etc.

3.2.3. Materiales

Son los costos de los materiales a utilizar y puestos en obra, incluye el costo del flete, manipuleo y los desperdicios.

3.2.4. Herramientas

Son los costos de las herramientas básicas que se utilizan en la ejecución de los trabajos, como costo se ha considerado un porcentaje del costo de la mano de obra.

El detalle de los Análisis de Costos Unitarios para cada una de las partidas se muestra en el anexo 2 pero dado el carácter repetitivo de los mismos solo se

presentan algunos la totalidad figura en la versión digital con su planilla de cálculo respectiva.

3.3. PRESUPUESTO

El Presupuesto propiamente dicho es el producto ordenado de los metrados de cada partida propuesta por los precios unitarios de las mismas calculados mediante los análisis de costos, estos productos nos dan como resultado un subtotal que corresponde al costo directo de la obra.

Al costo directo de la obra se le ha añadido los Gastos Generales y la Utilidad el total resultante determina el monto del presupuesto de la obra.

3.3.1. Gastos Generales

Son los gastos que debe efectuar el Contratista durante la ejecución de la obra derivados de su propia actividad como empresa constructora por lo cual no son incluidos dentro de las partidas de la obra.

Estos gastos a su vez se dividen en los “no relacionados específicamente con el tiempo de ejecución de la obra” que en general son los gastos de toda índole relativo a oficinas, obligaciones laborales de suma fija contractuales y legales y los “Gastos relacionados con el tiempo de ejecución de la obra” como pueden ser los Gastos de administración y financieros de la obra.

3.3.2. Utilidad

Es un porcentaje del costo directo recibido por el contratista para cubrir los pagos de dividendos, capitalizar, reinvertir, es decir es la ganancia que se debe pagar al Contratista por la ejecución de dicho trabajo.

El presupuesto se ha dividido en dos partes, el edificio de celdas y las obras exteriores y se detalla a continuación.

El Presupuesto se muestra en el Anexo 3

CAPITULO IV: CALENDARIO DE PROGRAMACION DE LA OBRA

La ejecución del calendario de obra resulta de un estudio detallado de cada partida que comprende la obra, además del análisis del tiempo y rendimientos que utilizará la mano de obra para la ejecución de las mismas, asignándole fechas a cada una de ellas.

Cuando se analizan las actividades que serán ejecutadas las que podemos llamarlas Partidas se toma en consideración el orden en que serán ejecutadas estudiando la dependencia de unas con otras así como las independientes entre ellas, tomando en consideración las restricciones que pudieran existir en los recursos y equipos de estas partidas.

En nuestro caso se ha dividido los trabajos a ejecutar en 7 grandes actividades ordenadas según han de ser ejecutadas las que son:

- A.- Obras Preliminares
- B.- Desmontaje de techo
- C.- Demoliciones de las construcciones existentes
- D.- Malla de tierra
- E.- Patio a la Intemperie
- F.- Edificio de celdas
- G.- Caseta de vigilancia y Servicio Higiénico

Algunas de estas actividades dada su complejidad se han subdividido y se ha procedido a la estimación aproximada del tiempo de duración de cada una de ellas considerando el tiempo y los recursos disponibles, se estableció una jornada de 48 horas semanales, el plazo de obra previsto es de 25 semanas un poco menos de 6 meses.

A partir de los análisis de costos y empleando rendimientos asumidos se determinó la cantidad de recursos a emplear en cada partida, la estimación de la duración de cada actividad se calculó dividiendo las jornadas de trabajo necesarias entre las cuadrillas disponibles y las jornadas de trabajo necesarias

para cada actividad se calcularon del cociente entre el metrado y el rendimiento asumido de cada cuadrilla.

Posteriormente se ejecutó el gráfico que representa propiamente el calendario de obra compuesto de filas y columnas, donde en la primera columna de la izquierda será para las actividades o partidas a ejecutar considerando una por cada fila, en el resto de las columnas serán columnas de tiempo que en nuestro caso se ha definido por meses. Para un mejor seguimiento de la obra cada columna de cada mes se ha subdividido a su vez en otras columnas que representan semanas.

Todo esto se ha automatizado mediante el empleo del Programa Microsoft Project 2010 para mostrar el diagrama de barras

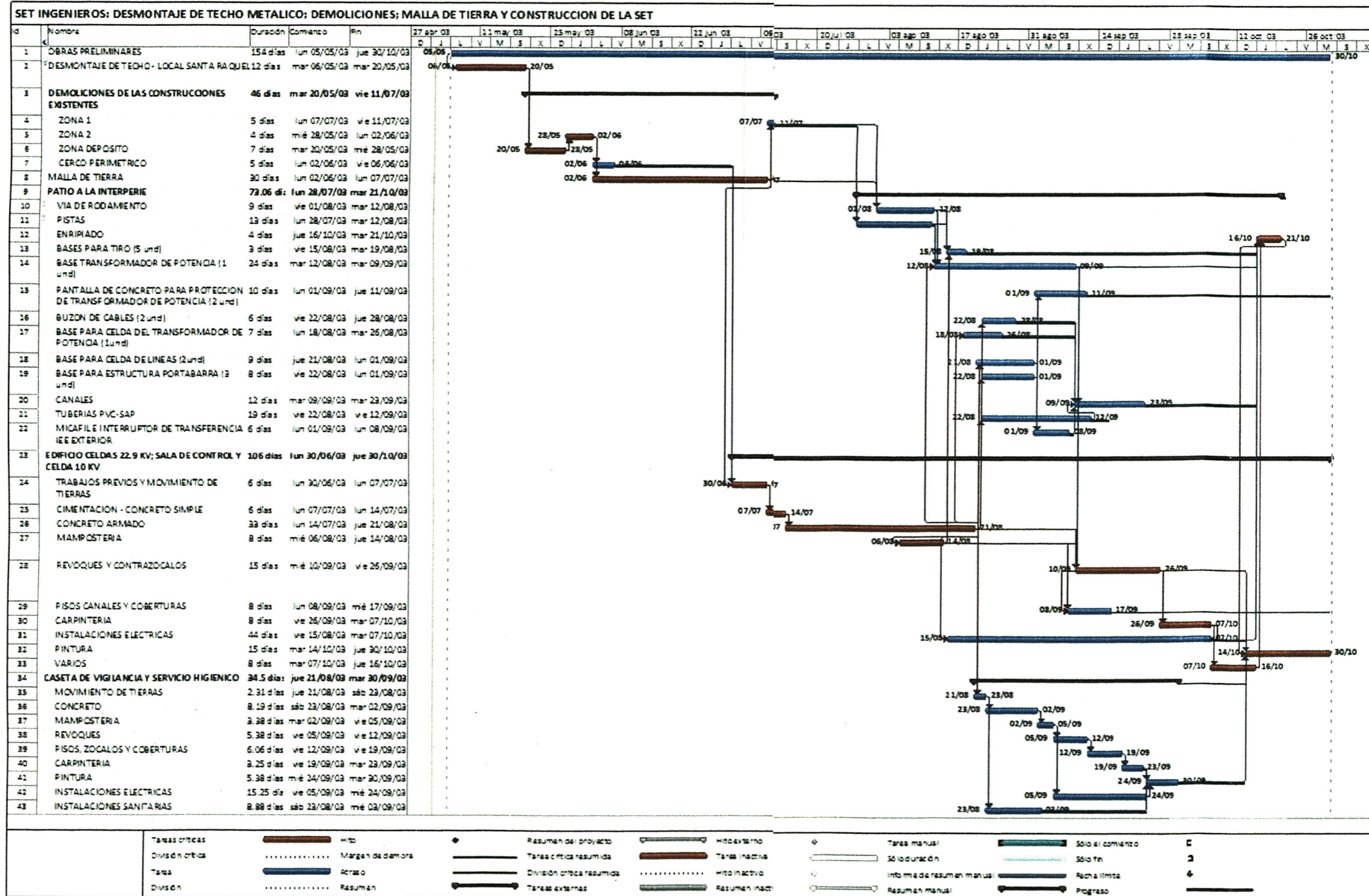


Fig 2

CAPITULO V: CALENDARIOS VALORIZADOS

Los calendarios de obra son una herramienta importante para el planeamiento de la obra, tienen por objetivo establecer una secuencia, control del empleo y momento de uso de los recursos.

5.1. CALENDARIO DE DESEMBOLSOS

Este Calendario muestra los importes a desembolsar mensualmente a lo largo del tiempo de ejecución de los trabajos que para nuestro caso son seis meses de acuerdo a los importes de las partidas a ejecutar siguiendo nuestro programa de obra.

Para la ejecución de este calendario en la primera columna se ubicaron las partidas de nuestro presupuesto, el resto de las columnas se dividió de acuerdo a los periodos de análisis, los importes que corresponden a cada partida se ubicaron de acuerdo a la fecha de ejecución que mandaba el programa de obra, totalizándose mensualmente.

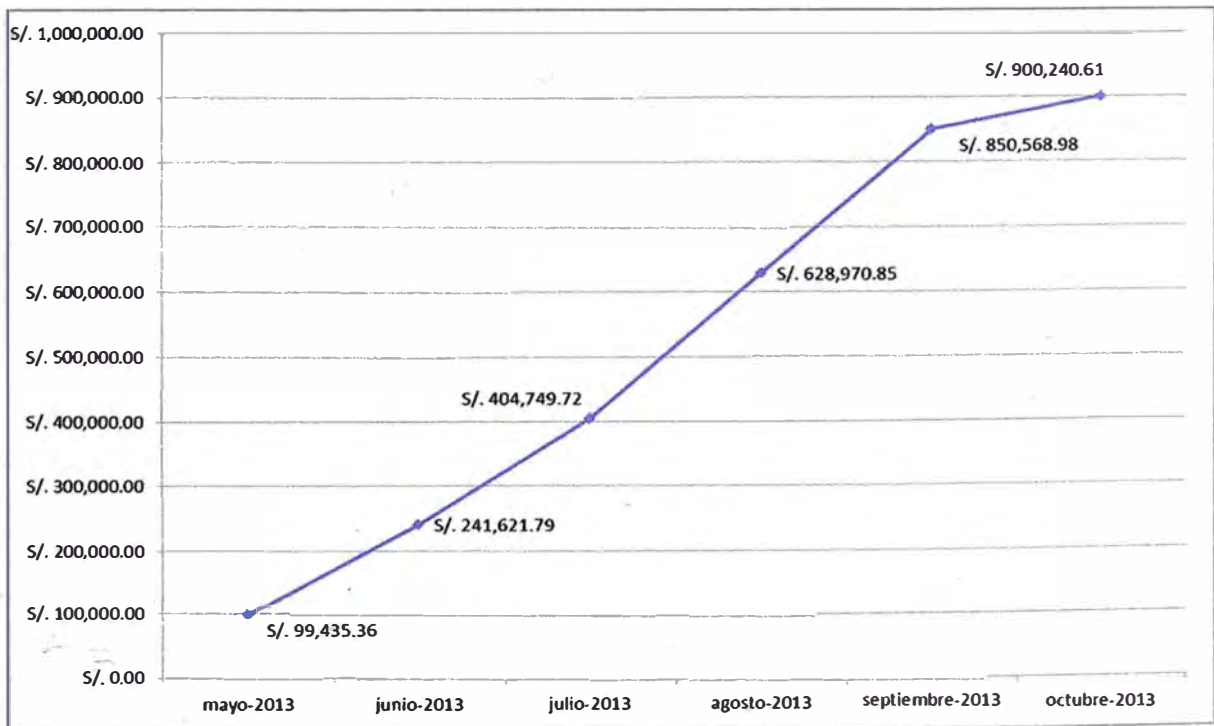


Figura 3 – Curva S de los Desembolsos

CALENDARIO DE DESEMBOLSOS

SET INGENIEROS: DESMONTAJE DE TECHO METALICO; DEMOLICIONES; MALLA DE TIERRA Y CONSTRUCCION DE LA SET

UBICACIÓN : ESQUINA CALLE 1 Y CALLES 5 - SANTA RAQUEL - ATE VITARTE

FECHA : 09/04/2003

Item	Descripción		MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
A.-	OBRAS PRELIMINARES	SI.	3,588.44	3,737.96	3,737.96	3,737.96	3,887.47	3,737.96
B.-	DESMONTAJE DE TECHO - LOCAL SANTA RAQUEL	SI.	23,293.04					
C.-	DEMOLICIONES DE LAS CONSTRUCCIONES EXISTENTES							
1.00	ZONA 1	SI.		3,517.27	14,069.09			
2.00	ZONA 2	SI.	9,736.22	2,434.06				
3.00	ZONA DEPOSITO	SI.	46,245.10					
4.00	CERCO PERIMETRICO	SI.		35,595.36				
D.-	MALLA DE TIERRA	SI.		63,274.10	15,185.79			
E.-	PATIO A LA INTERPERIE							
1.00	VIA DE RODAMIENTO	SI.				44,004.91		
2.00	PISTAS	SI.				21,858.69		
3.00	ENRIPIADO	SI.						3,967.40

Item	Descripción		MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
4.00	BASES PARA TIRO (5 und)	S/.				4,410.78		
5.00	BASE TRANSFORMADOR DE POTENCIA (1 und)	S/.				22,080.85	9,092.12	
6.00	PANTALLA DE CONCRETO PARA PROTECCION DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA (2 und)						27,819.28	
7.00	BUZON DE CABLES (2 und)	S/.				3,113.73		
8.00	BASE PARA CELDA DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA (1und)	S/.				3,072.34		
9.00	BASE PARA CELDA DE LINEAS (2und)	S/.				5,461.91	682.74	
10.00	BASE PARA ESTRUCTURA PORTABARRA (3 und)	S/.				6,278.48	896.93	
11.00	CANALES	S/.					15,316.71	
12.00	TUBERIAS PVC- SAP	S/.				2,586.94	4,065.19	
13.00	MICAFIL E INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA IEE EXTERIOR	S/.					53,480.59	
F.-	EDIFICIO CELDAS 22.9 KV; SALA DE CONTROL Y CELDA 10 KV							
1.00	TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/.		9,929.94	59,579.62			
2.00	CIMENTACION - CONCRETO SIMPLE	S/.			7,049.46			
3.00	CONCRETO ARMADO	S/.			36,318.03	46,694.61		
4.00	MAMPOSTERIA	S/.				11,287.46		
5.00	REVOQUES Y CONTRAZOCALOS	S/.					10,683.75	
6.00	PISOS CANALES Y COBERTURAS	S/.					24,558.69	

Item	Descripción		MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
7.00	CARPINTERIA	SI.					12,281.75	18,422.82
8.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	SI.				7,233.19	14,466.38	3,338.39
9.00	PINTURA	SI.						8,411.10
10.00	VARIOS	SI.						3,515.55
G	CASETA DE VIGILANCIA Y SERVICIO HIGIENICO							
1.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	SI.				338.35		
2.00	CONCRETO	SI.				2,602.82	867.61	
3.00	MAMPOSTERIA	SI.					1,283.85	
4.00	REVOQUES	SI.					962.74	
5.00	PISOS, ZOCALOS Y COBERTURAS	SI.					1,187.70	
6.00	CARPINTERIA	SI.					1,120.00	
7.00	PINTURA	SI.					412.62	
8.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	SI.					555.04	
9.00	INSTALACIONES SANITARIAS	SI.				2,087.93	1,043.96	
	Costo Directo		82,862.80	118,488.69	135,939.94	186,850.94	184,665.11	41,393.02
	Gastos Generales 10%		8,286.28	11,848.87	13,593.99	18,685.09	18,466.51	4,139.30
	Utilidad 10%		8,286.28	11,848.87	13,593.99	18,685.09	18,466.51	4,139.30
	VALORIZACIÓN MENSUAL SI.		99,435.36	142,186.42	163,127.93	224,221.13	221,598.13	49,671.63
	VALORIZACIÓN MENSUAL ACUMULADA SI.		99,435.36	241,621.79	404,749.72	628,970.85	850,568.98	900,240.61

Figura 4

5.2. CALENDARIO DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

En este calendario presentamos una valorización mensual de las necesidades específicas de cada material utilizado cuyos importes han sido obtenidos del análisis de precios unitarios, utilizando el coeficiente de incidencia del material multiplicado por el metrado respectivo de la partida.

El monto de los materiales asciende a S/. 323,800.71 que corresponde al 43.1% del total del costo directo.

El detallado específico de las partidas principales del presupuesto lo presentamos en el anexo 4, igualmente a continuación se muestra en la figura 2 la Curva S acumulada de materiales.

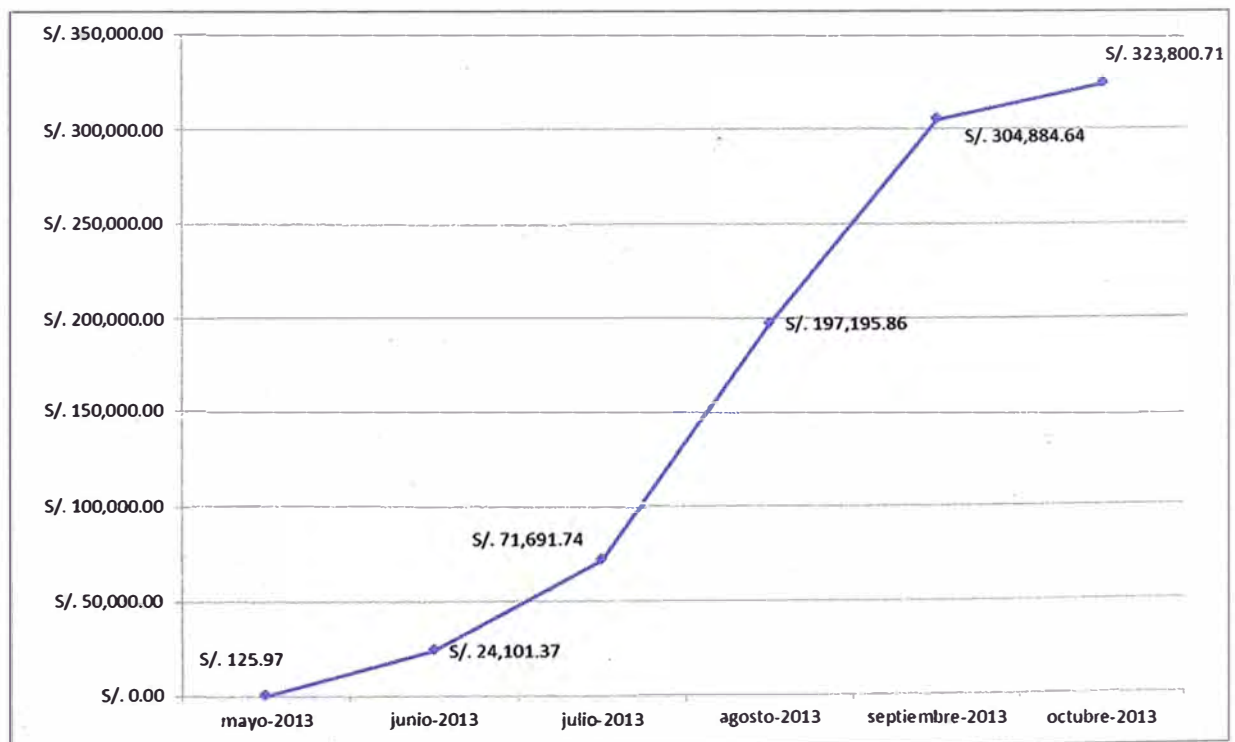


Figura 5 – Curva S de los Materiales

5.3. CALENDARIO DE MANO DE OBRA

De acuerdo al Calendario de avance de la obra, se determina las necesidades de mano de obra para cada actividad durante el tiempo de ejecución de cada una de ellas, al igual que para la obtención del requerimiento de materiales, se calculó las necesidades de mano de obra tomando como base los análisis de costos unitarios, de ellos obtuvimos la incidencia en horas hombre por categoría dentro cada partida y se multiplicó por el metrado respectivo.

En el Calendario presentado en el anexo 5 se especifican las principales partidas desglosando para cada una de ellas la necesidad de horas hombre por categoría a lo largo de su ejecución en el tiempo de acuerdo al Calendario de obra.

El monto total de mano de obra asciende a S/. 243, 874.91 que corresponde al 32.5% del total del costo directo.

A continuación mostramos la Curva S correspondiente al Calendario de mano de obra.

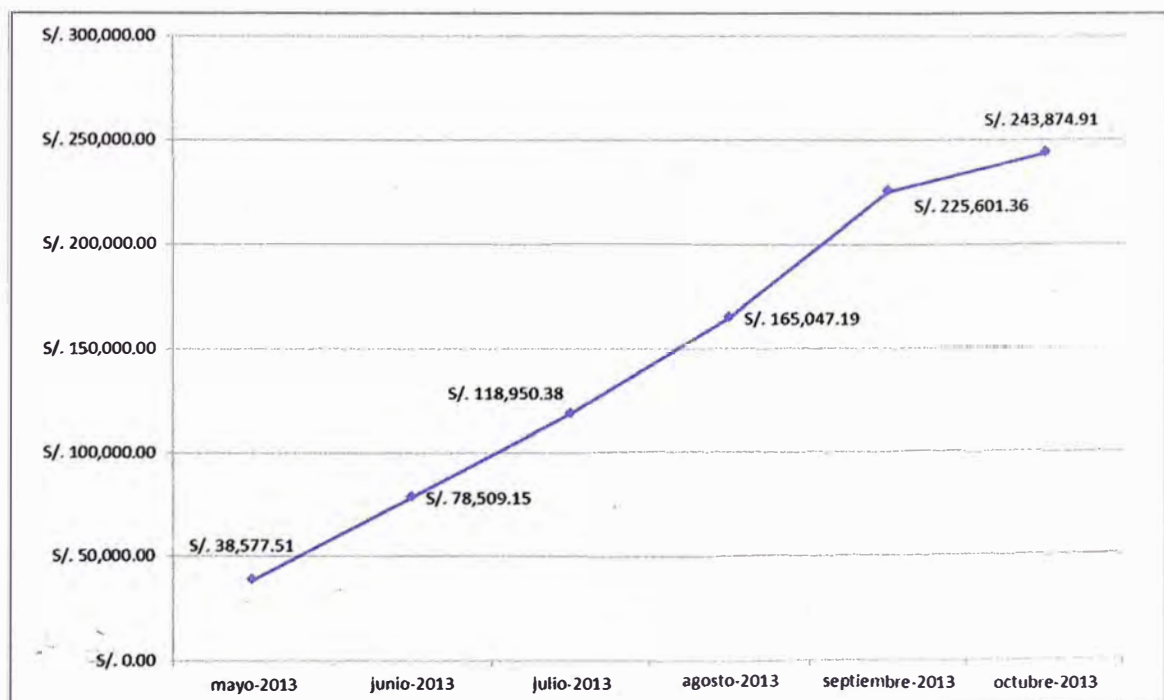


Figura 6 – Curva S de la Mano de Obra

5.4. CALENDARIO DE USO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Este Calendario nos da las necesidades de equipos y herramientas para la ejecución de la obra, se obtiene de la misma manera que los anteriores, de acuerdo al Calendario de avance de obra se definen los periodos de ejecución de las partidas, igualmente de acuerdo a los análisis de costos se obtiene la incidencia de cada uno de los equipos y herramientas necesarias para la ejecución de la misma y se multiplica por el metrado respectivo.

En el Calendario presentado en el anexo 6 se especifican los principales equipos necesarios y para cada uno de ellos se indica la cantidad de horas máquina necesaria a lo largo de su ejecución en el tiempo de acuerdo al Calendario de avance obra.

El Importe total de Equipos y Herramientas de la obra asciende a S/. 182,326.87 que corresponde al 24.3% del total del costo directo.

A continuación mostramos la Curva S correspondiente al Calendario de Equipos y Herramientas a utilizarse en la obra.

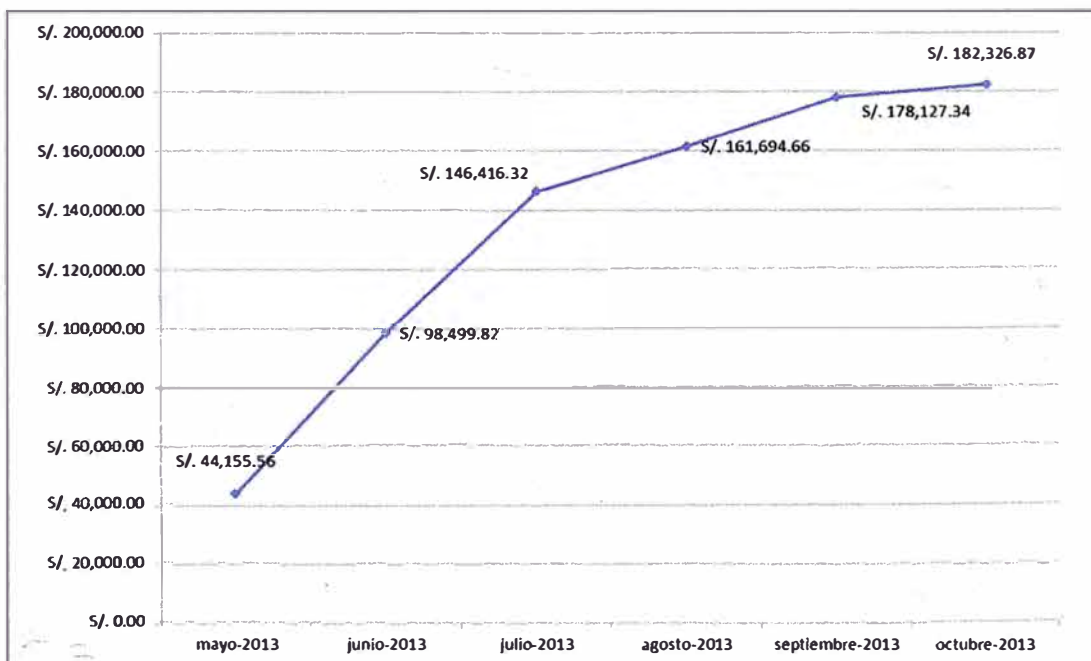


Figura 7 – Curva S de uso de Equipos

CAPITULO VI: FLUJO DE CAJA

El flujo de caja es una herramienta que permite la evaluación de la liquidez del proyecto, se consignan en el todos los ingresos a lo largo del tiempo que se estima que tendrá el proyecto y también se consigna de acuerdo al cronograma de obra los gastos que se producirán para la ejecución de la misma de manera tal de apreciar por etapas si hay un balance positivo o negativo de los gastos y ver si al final se obtiene la utilidad esperada.

La información que contiene el flujo de caja ayuda a los responsables de la obra a evaluar la liquidez del proyecto y de ser el caso tomar las medidas correctivas necesarias para mantener las obligaciones contraídas y alcanzar las utilidades esperadas.

En nuestro caso en esta etapa de Proyecto, se ha considerado como ingresos al inicio de la obra un adelanto en efectivo del 40% del Presupuesto de la obra y unas valorizaciones mensuales originadas del Calendario Valorizado de Obra (Desembolsos).

Como egresos se ha considerado lo siguientes rubros:

Materiales: se obtienen de su respectivo Calendario, como en nuestro caso el análisis se ha efectuado mensualmente, no se ha considerado adelantar los pedidos ya que se cuenta con el tiempo suficiente para adquirirlos y no hay materiales cuya procura exceda el periodo de análisis.

Mano de Obra: los importes se obtienen del Calendario de Mano de Obra y se ha especificado la mano de obra por categoría y de acuerdo al cronograma de obra.

Equipos y Herramientas: Los importes son obtenidos del Calendario de equipos respectivo.

Gastos Generales: son los importes considerados en el Calendario de Desembolsos que en nuestro caso corresponde al 10% del monto valorizado en el mes.

Amortización del adelanto y Fondo de Garantía: Dado que sea proporcionado un adelanto del 40% al inicio de la obra, se amortizará el mismo proporcionalmente en cada valorización descontando el 40% de la misma. Como retención para el fondo de garantía se ha considerado un descuento a la valorización del 5% de la misma.

Del flujo de ingresos y egresos se muestra que para todos los meses es positivo con la excepción del mes de Septiembre donde es negativo por lo que se deberá en obra de reprogramar de manera tal de poder valorizar un monto adicional a fin de cubrir ese déficit, al final del último mes ya devuelto el fondo de garantía se aprecia un monto positivo que corresponde a la utilidad esperada.

El detalle del flujo de caja se presenta en el anexo 7

CAPITULO 7: PUNTOS CRITICOS Y DE CONTROL DE CALIDAD

Se ha considerado el control de Producción y aseguramiento de la calidad en la ejecución de la obra en tres etapas claramente diferenciadas:

7.1. ETAPA DE DISEÑO

Los alcances de este informe solo corresponden a los trabajos de obras Civiles, que se han tenido que ejecutar en la Subestación, pero por estar íntimamente ligados al diseño eléctrico se mencionan otras actividades como el montaje de la malla de tierra en las consideraciones del diseño.

Como parte del control y aseguramiento de la calidad en la etapa de diseño, se debe de tener una buena comunicación entre los participantes del proyecto, tales como el Proyectista, Supervisor y Cliente; se deberá verificar que se cuente con toda la información necesaria, estén claramente definidos los Criterios de Diseño. Para ello podemos ayudarnos mediante un CheckList que nos permitirá recordarnos los diferentes ítems que debemos de tener en cuenta, entre los puntos a considerar podemos indicar:

Normas para el Diseño:

- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Código Nacional de Electricidad
- IEEE 80 Guía para Seguridad en Puesta a Tierra de Subestaciones.
- IEEE 81 Guía para Medición de la Resistividad de aterramiento, Impedancia de Puesta a tierra, y Potenciales de Tierra de un Sistema de Puesta a Tierra.

Estudios Previos

- Factibilidad: donde se analiza la demanda de energía que en este caso viene determinado por el consumo industrial en la zona determinando el centro de carga.
- Estudio de Suelos
- Medición de la resistividad del terreno
- Levantamiento Topográfico

7.2. ETAPA DE EJECUCION DE OBRA

Se debe de controlar el orden con que se ejecutan los trabajos de manera de lograr el uso más eficiente de los recursos que se disponen, de forma tal que se cumpla el Programa de Trabajo con el fin de cumplir con el objetivo final fijado.

Por ello se debe de medir el avance de lo que se está ejecutando a fin de poder compararlo con lo que se había programado y detectar si se necesitan hacer correcciones y estas se ejecuten a tiempo, este sistema de control periódico puede ser:

- Revisión del Cronograma de obra
- Análisis de la Curva S de valorizaciones acumuladas que permite la comparación del avance físico real vs el avance físico planificado, en el periodo ya acumulado a la fecha con el objeto de ver las desviaciones del programa y tomar las acciones del caso.
- Estudio de los Índices de Gestión tales como el CPI y el SPI , si estos índices son mayor o igual a 1 significan que se está dentro o mejor que el presupuesto y el avance planeados, índices menores a 1 significa un exceso de gastos o un atraso en el avance.
- Seguimiento de los Look Ahead que los formula el contratista y donde se analiza el tipo de trabajo a ejecutar en el futuro evaluando las restricciones que se pudieran presentar para posteriormente calcular el indicador numérico que es el porcentaje de tareas planeadas ejecutadas es decir verificar el grado de cumplimiento de las mismas.

Con respecto al aseguramiento de la Calidad se debe de revisar el expediente técnico para determinar los procedimientos constructivos y determinar las tolerancias para las revisiones de control de calidad en los diferentes trabajos a ejecutar.

Se debe de difundir las políticas de calidad a todos los trabajadores especialmente con los jefes de grupo y capataces para difundir los protocolos de calidad que se van a hacer uso al inspeccionar los trabajos.

7.2.1. Control de Procesos

Se controla la calidad de los Procesos mediante el análisis y seguimiento de la documentación que explica los procedimientos constructivos que se aplicarán al ejecutar la obra entre los que se tienen:

- Procedimiento de demolición.
- Procedimiento de excavación
- Procedimiento de habilitación y colocación de acero.
- Procedimiento de habilitación y colocación de encofrado.
- Procedimiento de colocación del concreto Pre-mezclado.
- Procedimiento de ejecución de la albañilería
- Procedimiento de enchape
- Procedimiento de instalación de losetas
- Procedimiento de instalaciones Sanitarias
- Procedimiento de Instalaciones Eléctricas, etc.

En el anexo 8 se muestran algunos de los protocolos que se utilizarán

7.2.2. Protocolos de Prueba

Al inicio de la construcción se debe de definir los formatos de liberación por especialidad (Protocolos de prueba) que se utilizarán durante la ejecución de la obra los cuales deberán contar con los campos necesarios para el cumplimiento de las especificaciones de la obra tales como:

- Datos referenciales de la obra ejecutada.
- Relación del personal participante.
- Características de placa de los equipos.
- Inspección general (física).
- Relación de pruebas a las que se someterá el equipo y las Normas en las que se basan.
- Procedimiento de prueba.
- Lista de instrumentos y equipos de prueba, los que estarán sujetos a la previa aprobación del Propietario.

En el anexo 9 se muestran algunos de los protocolos que se utilizarán tanto para Arquitectura, estructura e Instalaciones.

7.2.3. Desviaciones en la ejecución de los trabajos

Observaciones de obra: se dan por el incumplimiento de una especificación o procedimiento aprobado y requiere de una acción correctiva inmediata.

No Conformidades: En este caso el incumplimiento de la especificación o procedimiento afecta la continuidad del trabajo y debe de ser analizadas a fin de proceder a la ejecución de una acción correctiva que elimine la causa de la No Conformidad.

Adicionalmente se deben tomar acciones Preventivas que eliminen causas de No Conformidades potenciales u otras situaciones potenciales no deseadas.

7.2.4. Seguimiento de los equipos de medición

En las pruebas de liberación se debe de verificar que todos los equipos que se utilizan cuenten con sus respectivos Certificado de calibración vigente y que este haga cita a los patrones de medición nacionales o internacionales utilizados en la calibración.

7.2.5. Calidad de los materiales y Equipos que serán instalados

Al Contratista se le solicitará un cronograma de adquisiciones en el que se indicará la programación de las compras de materiales y equipos a ser utilizados e instalados en la obra.

El control de la calidad de estos materiales y equipos lo presentará para su aprobación mediante un formato Submittal donde adjuntarán las especificaciones Técnicas, Certificados de Calidad y/o Garantía, Certificado de Fábrica o Laboratorio reconocido u otra documentación adicional que permita la evaluación del producto.

7.3. ETAPA DE RECEPCION DE OBRA

En la entrega de la obra se debe de considerarse lo siguiente:

7.3.1. Protocolos de Entrega

Se generan cuando el Contratista o el Cliente solicitan la entrega un ambiente, instalación o parte de la obra y se firma cuando todas las observaciones hayan sido resueltas.

7.3.2. Acta de recepción de la obra

El Contratista solicita por escrito la Pre-recepción de la obra, y se procede a formar el equipo que ejecutara el recorrido de la misma revisando y efectuando las pruebas de funcionamiento de los equipos, en ese recorrido pueden surgir observaciones que se registran en un listado (Punch List) fijándosele al Contratista un plazo para el levantamiento de las mismas.

Una vez levantadas las observaciones se procederá a la suscripción del Acta de Recepción de la Obra.

7.3.3. Dossier de Calidad

El Contratista generará a lo largo de la ejecución de la obra un Dossier de Calidad que será entregado al cierre de la obra. El Dossier de Calidad estará compuesto al menos de la siguiente información:

- Memoria Descriptiva y Especificaciones Técnicas
- Contrato
- Control de cambios
- Planos as-built firmados por el Contratista
- Original del cuaderno de obra
- Procedimientos de construcción
- Certificados de calidad o garantía de los materiales
- Cartas de garantía del equipamiento
- Protocolos de prueba

- **Certificados de calibración de los equipos de medición**
- **Protocolos de entrega de ambientes, instalaciones o sistemas.**
- **Manuales Técnicos de los equipos instalados**
- **Manual de operación y mantenimiento de la edificación**
- **Registro fotográfico de la obra**
- **Acta de recepción final de obra incluido el listado de observaciones adjunto**

CAPITULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. CONCLUSIONES

El control y monitoreo del avance de obra es importante, se deben de manejar los recursos adecuadamente a fin de cumplir con las metas establecidas en tiempo, costo y calidad.

En el Capítulo 5 se presenta el diagrama de barras donde se indica en color rojo las partidas críticas que son las que se deberá tener mayor control ya que un retraso en la ejecución de alguna de ellas afectará directamente el plazo de ejecución de la obra.

Es necesario ejecutar una compatibilización profunda entre las diferentes especialidades del proyecto antes del planeamiento y ejecución de la obra, de manera de evitar sobrecostos por adicionales, modificaciones no previstas y variaciones en los plazos de ejecución de la obra.

Se debe de tener un control del presupuesto, por medio de la evaluación de la productividad, los precios unitarios reales deben ser comparados con los proyectados y hacer un seguimiento constante del flujo de caja, para determinar si durante el avance de obra, se está obteniendo o no una mayor utilidad.

Se debe de enviar con anticipación los Submittal para la aprobación de equipos y materiales con el fin de dar tiempo para su aprobación y posteriormente no verse en problemas con los tiempos de adquisición más aún si se tienen componentes de importación.

Se debe de considerar dentro del presupuesto de la obra un porcentaje para el control de la Calidad y el monto destinado a este propósito es bajo si se toma en cuenta que se puede evitar trabajos vueltos a ejecutar y vicios ocultos que posteriormente puede causar costos mayores y sobre todo la insatisfacción del cliente.

El expediente Técnico elaborado permitió la Construcción de la Sub-Estación Ingenieros con solo pequeños adicionales que no tuvieron mayor incidencia en el costo total de la obra.

8.2. RECOMENDACIONES

El equipo de profesionales que intervienen en la elaboración del Proyecto del que se ejecutará el expediente Técnico deben de tener bastante experiencia en este tipo de proyectos para garantizar la calidad del mismo dado que al no ser un proyecto convencional tiene más similitud a un proyecto Industrial que uno Civil.

Los Presupuestos del expediente deben de ser muy bien elaborados con precios y rendimientos de la zona a fin de que estos presupuestos sean lo mas reales de manera de minimizar los adicionales y problemas en la ejecución.

La Programación que se realiza en el expediente es referencial, El Contratista presentará la programación real de acuerdo a la estrategia y capacidad real operativa que llevarán en la obra.

El Proyecto y las Especificaciones deben de estar bien compatibilizadas de manera de minimizar las interferencias y ambigüedades en las definiciones de los materiales a utilizar que posteriormente puedan afectar la calidad de la obra.

BIBLIOGRAFIA

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

COSTOS Y PRESUPUESTOS EN EDIFICACIONES

Ramos Salazar, J. Cámara Peruana de la Construcción – Sexta Edición 1996

REVISTA COSTOS.

Publicación mensual del grupo S10. Enero 2005 – Mayo 2005

REGLAMENTO DE METRADOS PARA OBRAS DE EDIFICACIÓN.

Fondo Editorial CAPECO – Tercera Edición - 1981

THE PMBOK® GUIDE

A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Project Management Institute (PMI). Fourth Edition 2008

NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 833.930

Guía de interpretación de la norma NTP-ISO 9001:2001 para el sector Construcción. 2001

TÉCNICAS MODERNAS EN EL PLANEAMIENTO, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRAS.

Ing. Walter Rodríguez Castillejo. - 1999

CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS.

Luis Amendola - 2009