

INFORME TECNICO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

**Obra : Construcción de un Edificio de
Oficinas de 8 pisos – 01 sótano y 01 semisótano.**

“ Centro Empresarial Efi100tech”

Propietario : Plusvalía Consultores Inmob. SA

Construye : Ciudadaris Promotora y Const. SA

Fecha : Diciembre 2010.

Bachiller : Carlos Alberto Carpio Torres

A mis padres Juana y Manuel , por sus valiosas enseñanzas y por su apoyo constante para cumplir con su deber de padres.

A mi esposa Patricia por su cariño , paciencia y cuidados inmensos

*A mis hijos : Gonzalo , Rodrigo y Diego que son mi continuación y
motivación en sus travesuras infinitas.*

Al Arq° Ricardo Arbulú e Ing° Rubén Bazalar por sus innumerables consejos y facilidades al hacer posible el presente trabajo.

INDICE

0. INTRODUCCION

1. ALCANCES

2. OBJETIVOS

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1 Arquitectura

3.1.1 Características de las Oficinas

3.2 Estructuras

3.2.1 Generalidades

3.2.2 Estructuración

3.2.3 Normas y Parámetros Análisis Sísmico

3.2.4 Modos de Análisis y Resultados de Desplazamiento

3.2.5 Metodología de Diseño

3.3 Instalaciones Sanitarias

3.3.1 Sistema de Agua Fría

3.3.2 Sistema de Agua Contra incendio

3.3.3 Sistema de Desague

3.4 Instalaciones Eléctricas

3.4.1 Generalidades

3.4.2 Alcances

3.4.3 Carga Instalada y Demanda Máxima

3.4.4 Descripción del Proyecto

3.4.5 Condiciones de Diseño

3.4.6 Consideraciones Generales

3.4.7 Cálculos Justificatorios

3.4.8 Pruebas

3.4.9 Normas

3.4.10 Especificaciones Técnicas

3.5 Instalaciones Mecánicas

3.5.1 Generalidades

3.5.2 Características de la Edificación

3.5.3 Descripción de las Instalaciones

- *Sistemas de Ventilación*
- *Aire Acondicionado*
- *Presurización de las Escaleras*
- *Ventilación del Sótano*

4.- PLANEAMIENTO Y SISTEMA DE CONTROL DE OBRA

5.- PROCESO CONSTRUCTIVO

- *Plan general de trabajo*
- *Obras preliminares y provisionales*
- *Demoliciones*
- *Explanaciones*
- *Movimiento de tierras*
- *Obras de concreto estructural*
- *Encofrado-Concreto y Viguetas Pretensadas*
- *Albañilería Ladrillo sílico-calcáreo (P-7 y P-10)*
- *Instalaciones Eléctrica-Sanitaria y Mecánica.*
- *Acabados*
- *Obras complementarias*
- *Subcontratos*

- *Fotos con comentarios y alcances del proceso constructivo*

6.- FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

7.- SEGUIMIENTO Y CONTROL

8.- ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

- *Organigrama*
- *Descripción de funciones*
- *Horario y turnos de trabajo*

9.- PLAN DE SEGURIDAD

10.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.- PARTICIPACION EN OTRAS OBRAS

12.- ANEXOS :

- *Estudios de Suelos*
- *Presupuestos – Análisis de Precios Unitarios – Lista de Insumos*
- *Cronograma de Obra*
- *Planos*

INTRODUCCION

El presente trabajo constituye una recopilación de toda la información por especialidades y en ella se ha querido presentar el trabajo de la Residencia en Obra de una manera didáctica y secuencial, adjuntando para dicho efecto, fotos que amplían sus definiciones.

En mi experiencia profesional, me ha tocado desempeñarme en labores de metrados, análisis de precios Unitarios, elaboración de expedientes técnicos y de asistente en campo entre otras. Así mismo mi experiencia como técnico en Ingeniería me llevó a desempeñarme como Ing^o Júnior en la ejecución de viviendas ligeras fuera del país utilizando en dichas viviendas paneles de fibra-cemento llamados sheetrock.

Las razones que me motivaron al tomar la construcción del Edificio como trabajo para optar el grado de Ingeniero Civil, radicaron principalmente en los materiales empleados para su construcción como por ejemplo: Vigas Pretensadas Alitec – Acero dimensionado y por la colocación de los famosos muros cortinas para el cerramiento vertical de la fachada. Así como en sus instalaciones: Sistema de Alarmas, Sistemas de Presurización, Sistemas de Ventilación, entre otros.

Durante este período de tiempo 9 meses, he notado que las construcciones en general están en un constante proceso de cambios, pues estos cada vez son más versátiles, por la

utilización de sus materiales, logrando de esta manera ahorro en el tiempo de ejecución. Estos cambios deberán ir siempre acompañados de un estudio previo.

En la actualidad , agradeciendo nuevamente a la empresa Ciudaris la confianza puesta en mi persona , estamos terminando un Edificio de dos torres de 15 y 5 pisos , haciendo un total de 71 departamentos. Dicho Edificio se encuentra ubicado en Calle Pedro Ruiz Gallo N° 642-652- 658 , distrito de Breña.

1. Alcances :

La Edificación “**Centro Empresarial Efi100tech**” es un novedoso Edificio destinado a uso de oficinas, construido en el distrito de Santiago de Surco de la ciudad de Lima, en una **nueva zona** de desarrollo empresarial, que revoluciona el espacio urbano y dota a éste sector de la capital, de los más modernos servicios comerciales y que integra a su entorno, haciéndolo más funcional.

Ubicado en la cuadra 11° de la Av. La Encalada, distrito de Santiago de Surco,

el Edificio cuenta con 08 niveles, un sótano y semisótano, incluye 14 oficinas, todas con vista exterior, dos oficinas por piso, desde 92.00 m² hasta 270 m², fachadas con cristales laminados (muro cortina), los que sobre un área de 400 m² de terreno, permitirán desarrollar 2,863.40 m² de área construida, diseñado para unir funcionalidad, estética, confort y eficiencia en los negocios.

El proyecto arquitectónico logra así consolidar dentro de un diseño integrado, comercio y estacionamiento y para ello plantea la creación de tres niveles de parqueo (40 en total), que se conecta al pórtico de ingreso, mediante rampas de acceso, en ambos extremos del frontis, con pendientes negativas y positivas, haciéndolo más integrado y versátil.

2. Objetivos

El Objetivo de la Edificación Centro Empresarial Efi100tech , es dotar al distrito de Surco de una Edificación versátil, segura y exclusiva , lo cual representa importantes desafíos en su nivel de planificación , organización, coordinación, productividad, reducción de costos y capacitación tecnológica en la ejecución de obras, pues la Edificación no sólo asimila las nuevas tecnologías vigentes en la industria de la construcción sino contempla a su vez la aplicación de los modernos conceptos de administración en la realización y optimización de operaciones complejas.

Para atender estos requerimientos del más alto nivel, La Empresa Ciudadaris ha venido orientando desde hace algunos años sus esfuerzos según los siguientes lineamientos:

- **Estandarización y aplicación de nuevos sistemas constructivos;** asimilación de nuevas tecnologías que permitan reducir tiempos , costos y no deterioren el medio ambiente y adicionalmente hacer que dichos procesos constructivos, sean confiables, predecibles y controlables. Ejemplos : El uso de Viguetas pretensadas , acero dimensionado y el encofrado metálico
- Implementación de nuevos conceptos **en gestión de la producción** que faciliten la optimización de procesos, entre ellos construcción sin pérdidas (Lean Construction).
- Desarrollo de sistemas de control de calidad específicos para cada proyecto
- Promoción y entrenamiento de la mano de obra calificada y especializada.
- Desarrollo de programas integrales de seguridad y protección del medio ambiente
- Certificación de proveedores y subcontratistas.

- Reconocimiento del factor humano como herramienta fundamental del cambio y del logro de objetivos, promoviendo la constante capacitación, la especialización, el trabajo en equipo, la delegación de funciones, y el liderazgo en los diferentes niveles de decisión.

Ello ha permitido que Ciudaris. obtenga mediante el esfuerzo de la herramienta más valiosa , el factor humano , lo siguiente:

- Mayor productividad y eficiencia
- Menores plazos de ejecución
- Mejor calidad
- Mayor seguridad
- Menores costos

3. Memoria Descriptiva

3.1 Arquitectura :

El Edificio EFI100TECH es un proyecto de uso comercial destinado a oficinas, ubicado en la Av. La Encalada 1163, Urb. Centro Comercial de Monterrico, distrito de Surco. Posee un sótano, semisótano y primer piso para 40 estacionamientos y se desarrolla en 8 pisos de altura, para un total de 14 oficinas.

El proyecto busca brindar espacios de calidad y confort a los usuarios con los siguientes conceptos:

- **Funcionalidad:** El proyecto se desarrolla con el concepto de ‘planta libre’ de modo que el espacio sea flexible a las necesidades de cada empresa.
- **Comodidad:** La altura de los ambientes permite la colocación de sistemas de aire acondicionado y otras instalaciones necesarias para el buen desenvolvimiento de las labores de cada empresa. Asimismo cuenta con iluminación y ventilación natural tanto en la fachada como en el fondo de la edificación.
- **Seguridad:** El edificio contará con cerco eléctrico y sistema contra incendios, además de servicio de conserjería en el hall de ingreso.
- **Estética:** Para darle escala agradable al proyecto, se manejará un zócalo de 1 ½ pisos de altura utilizando texturas de diferentes tipos. En la volumetría se trabajará un juego de planos, teniendo un plano central vertical desplomado del fondo creando un volumen jerárquico que da una imagen institucional.

El Edificio **EFI100TECH** poseerá todas las comodidades como un moderno ascensor de última generación, escaleras de emergencia, cisterna, tanques de velocidad constante y frecuencia variable, portero eléctrico, intercomunicadores, entre otros. El sistema de construcción del edificio será aporticado convencional.

Según R. N. E., el requerimiento de aparatos sanitarios se calcula en base al número de ocupantes del área de oficina, considerándose una persona cada 9.5 m². De acuerdo a este cálculo, cada oficina necesita dos baños.

El número de estacionamientos requeridos, según Decreto Alcaldía N°07-2006-MSS, Cuadro del ítem 24.1.9; es de 1 Estacionamiento cada 40m². Se tiene un área de oficinas de 1618m², lo cual significa 40 plazas de estacionamientos requeridos de los cuales 1 de ellos será para personas con discapacidad acorde con el R. N. E. Norma A.080 Capítulo IV, Art. 21

CUADRO DE AREAS PROYECTO EFI100TECH				
		AREA TECHADA	AREA LIBRE	AREA OCUPADA
SEMI-SOTANO				
SOTANO	AREA ESTACIONAM.	302.00	0.00	302.00
	AREAS COMUNES	85.00		
AREA TECHADA TOTAL SOTANO		387.00		
SEMISOTANO	AREA ESTACIONAM.	356.80	0.00	356.80
	AREAS COMUNES	33.00		
AREA TECHADA TOTAL SEMISOTANO		389.80		
PISO 1	AREA ESTACIONAM.	246.20	0.00	246.20
	AREAS COMUNES	45.50		
AREA TECHADA TOTAL 1ER. PISO		291.70		
PISO 2	OFICINA 201	128.70	0.00	128.70
	OFICINA 202	135.50	0.00	135.50
	AREAS COMUNES	27.00		
AREA TECHADA TOTAL 2DO. PISO		291.20		
PISO 3	OFICINA 301	128.70	0.00	128.70
	OFICINA 302	138.35	0.00	138.35
	AREAS COMUNES	24.15		
AREA TECHADA TOTAL 3ER. PISO		291.20		
PISO 4	OFICINA 401	128.70	0.00	128.70
	OFICINA 402	138.35	0.00	138.35
	AREAS COMUNES	24.15		
AREA TECHADA TOTAL 4TO. PISO		291.20		
PISO 5	OFICINA 501	128.70	0.00	128.70
	OFICINA 502	138.35	0.00	138.35

	AREAS COMUNES	24.15		
AREA TECHADA TOTAL 5TO. PISO		291.20		
PISO 6	OFICINA 601	92.25	43.00	135.25
	OFICINA 602	92.00	38.00	130.00
	AREAS COMUNES	24.15		
AREA TECHADA TOTAL 6TO. PISO		208.40		
PISO 7	OFICINA 701	92.25	0.00	92.25
	OFICINA 702	91.50	0.00	91.50
	AREAS COMUNES	22.10		
AREA TECHADA TOTAL 7MO. PISO		205.85		
PISO 8	OFICINA 801	92.25	0.00	92.25
	OFICINA 802	91.50	0.00	91.50
	AREAS COMUNES	22.10		
AREA TECHADA TOTAL 8VO. PISO		205.85		
AREA CUARTO DE MAQUINAS		10.00		
AREA TOTAL CONSTRUIDA		2863.40		
AREA TOTAL DE OFICINAS		1617.10		

3.1.1 Características de las Oficinas :

A) Distribución Interior :

Las Oficinas están conformadas por una planta libre, 2 baños individuales y un espacio preparado para la kitchenette.

B) Acabados :

Fachada Exterior

- Hacia la avenida la encalada: muro cortina de cristal templado semi-reflejante color azul con sistema de cierre hermético. (Ventanas proyectantes).
- Estructura voladiza de acero en el piso ocho.
- Enchape granito negro en el bloque central del 2do piso al 6to piso.

Fachada Interior

- Ventana cristal arenado transparente con carpintería de aluminio.

Hall ingreso y Ascensores

- Piso porcelanato
- Falso cielo raso
- Sistema de intercomunicador digital
- Puerta de cristal templado incoloro con freno hidráulico, portero eléctrico y tiradores de acero.
- Luces de emergencia.
- Artefactos de iluminación empotrados en cielo raso.

Recepción

- Piso porcelanato
- Modulo de recepción en granito negro con tablero de cristal templado.
- Muro lateral en cemento expuesto con logotipo del edificio en letras de acero inoxidable.
- Falso cielo raso.
- Artefactos de iluminación empotrados en cielo raso.
- Central de circuito cerrado de televisión.
- Central de alarmas contra incendios.
- Sistema de intercomunicador digital.
- Luces de emergencia.

Oficinas

- Sistemas de rociadores contra incendio.
- Sistemas de detección de humo.
- Kitchenette con repostero bajo en melamine y con tablero postformado.
- Altura de 2.80mts. de piso a techo.
- Puerta contraplacada de MDF pintada.
- Cielo raso y vigas solaqueados.
- Paredes y columnas empastadas.
- Piso de concreto liso preparado para colocar: alfombra, piso laminado o porcelanato.
- Ambientes preparados para la instalación de A/C.
- Puntos para teléfonos, cable y sistema data.
- Intercomunicador con portero eléctrico.
- Tablero general trifásico de 60 amperios con interruptores termo magnéticos y sistema de línea a tierra.
- Medidor de agua independiente.

SS.HH. de oficinas

- Puerta contraplacada de MDF pintada.
- Piso con contra zócalo de cerámico 30x30cm.
- Lavatorio con pedestal y griferías.
- Inodoro Top piece o similar.
- Urinario modelo Bambi o similar.
- Jabonera, papelera, toallero.

- Paredes empastadas.
- Interruptores y tomacorrientes.

Estacionamientos

- Cielo raso y vigas solaqueados.
- Paredes y columnas empastadas.
- Piso de cemento pulido para el estacionamiento y bruñado en las rampas.
- Artefactos de iluminación adosados.
- Luces de emergencia.

Escalera de servicio

- Cielo raso y vigas solaqueados.
- Paredes y columnas empastadas.
- Paso y contrapaso de cemento pulido con cantoneras de granito lavado.
- Pasamanos de fierro pintado al duco.
- Artefactos de iluminación adosados.
- Luces de emergencia
- Gabinetes de agua contra incendio.

Cuarto de basura

- Puerta contraplacada de MDF pintada.
- Lavadero blanco de PVC y grifería.

- Piso con contra zócalo de cerámico 30x30cm.
- Paredes empastadas.
- Interruptores y tomacorrientes.
- Artefactos de iluminación adosados.

Adicionalmente el edificio contará con ascensor, sistema contra incendio, puertas cortafuego, cisternas, tanques hidroneumáticos, intercomunicador y portero eléctrico.

3.2 Estructuras

3.2.1 Generalidades

La edificación consta de dos sótanos para estacionamientos y ocho pisos destinados a oficinas.

El edificio se ubica en la Av. Encalada # 1163 – 1171, distrito de Santiago de Surco, provincia de Lima, departamento de Lima.

De acuerdo al Estudio de Suelos realizado por el ingeniero Miguel Lanza Herrera con CIP 47928, la edificación quedará cimentada sobre un suelo de grava arenosa medianamente densa (GP) con un capacidad admisible de 3.0 kg/cm^2 a una profundidad de 1.50 m respecto al nivel original del terreno. No se detectó nivel de napa freática ni agresividad del suelo a las estructuras de cimentación.

3.2.2 Estructuración

Este edificio tiene una configuración estructural de muros y pórticos de concreto armado en la dirección paralela a la fachada (X-X) y de muros en la dirección perpendicular (Y-Y). Las placas se localizaron en planta de tal manera de cumplir con los requerimientos arquitectónicos y de diseño sismorresistente.

La estructura está diseñada para poder soportar las cargas de gravedad y sísmicas de diez pisos. Para el diseño se ha considerado una sobrecarga de 250 kg/m^2 en los pisos destinados a oficinas. En el último nivel se ha considerado una sobrecarga de 350 kg./m^2 .

Los techos están conformados por losas aligeradas de $h= 20\text{cm}$ utilizando el Sistema ALITEC y losas macizas de $h= 20\text{cm}$ en la zona contigua al ascensor y la caja de escaleras. En el techo del 8° nivel se utilizó en uno de los paños una losa aligerada de $h= 25\text{cm}$.

Las vigas son de 25cm y 30cm de ancho con un peralte de 50cm, debido a las luces que deben cubrir.

En ambas direcciones del análisis los elementos sismorresistentes principales son los muros de concreto armado (placas) los que proporcionan adecuada rigidez lateral, lo que hace que se cumpla con los lineamientos dados por la Norma Peruana Sismorresistente vigente. Estas placas tienen anchos de 15, 20 y 25 cm.

Las columnas han sido dimensionadas según los requerimientos arquitectónicos y estructurales (Carga axial de gravedad y/o sismo).

En los sótanos se tienen muros de contención de concreto armado de 25 cm. de espesor. Debajo del nivel del segundo sótano se ubican las cisternas y el cuarto de bombas.

La cimentación está constituida por zapatas aisladas, conectadas y cimientos corridos de concreto armado.

3.2.3 Normas y Parámetros para el Análisis Sísmico

El análisis sísmico se efectuó siguiendo las indicaciones de la Norma Peruana de Diseño Sismorresistente NTE.030 del 2003.

Siguiendo estas indicaciones y con el fin de determinar un procedimiento adecuado de análisis, se clasificó el edificio como estructura irregular.

La respuesta sísmica se determinó empleando el método de superposición espectral considerando como criterio de combinación la “Combinación Cuadrática Completa”, (CQC) de los efectos individuales de todos los modos.

Tal como lo indica la Norma E.030, y de acuerdo a la ubicación del Edificio y el Estudio de Suelos realizado, los parámetros para definir el espectro de diseño fueron:

Factor de zona (Zona 3): $Z = 0.4 g$

Perfil de Suelo (Tipo S1): $S = 1.0 \quad T_p=0.4$

Factor de Categoría (Categoría C): $U = 1.0$

Factor de Reducción $R_x = 6$

$R_y = 6$

Las cargas (momentos flectores, fuerzas cortantes y axiales) obtenidos del Análisis Sísmico para cada elemento han sido utilizados en el diseño de estos.

3.2.4 Modelos de Análisis y Resultados de Desplazamiento

Para el análisis sísmico y de gravedad, el edificio se modeló con elementos con deformaciones por flexión, fuerza cortante y carga axial. Para cada nudo se consideraron 6 grados de libertad estáticos y para el conjunto tres grados de libertad dinámicos correspondientes a dos traslaciones horizontales y a una rotación plana asumida como un diafragma rígido en cada nivel.

El cálculo de los desplazamientos elásticos se realizó considerando todos los modos de vibración y 5 % de amortiguamiento en la Combinación Cuadrática Completa. Los desplazamientos inelásticos se estimaron multiplicando los desplazamientos de la respuesta elástica por el factor de reducción correspondiente, de acuerdo al esquema estructural adoptado en cada dirección.

Las siguientes figuras muestran vistas de modelo estructural.

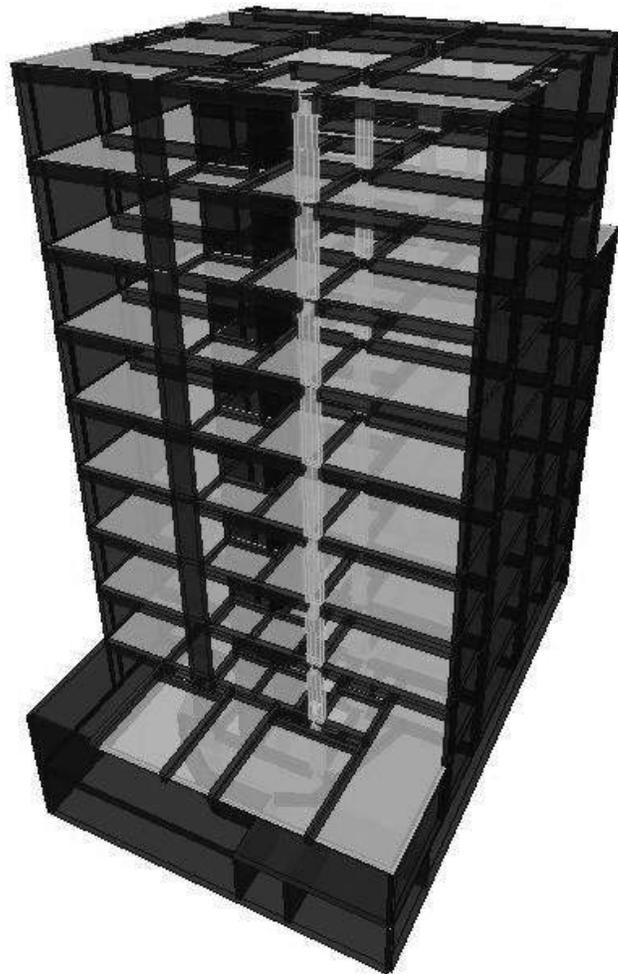


Figura 1. Vista 3D del modelo estructural.

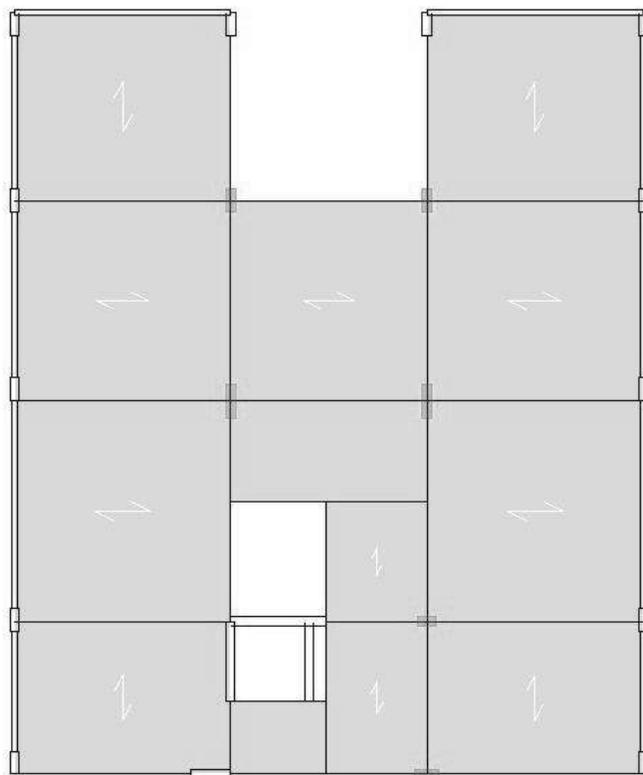


Figura 2. Planta típica

A continuación se presentan los desplazamientos máximos obtenidos en el edificio:

	<i>Piso</i>	<i>Despl. Relativo Al Suelo (cm)</i>	<i>Despl. de Entrepiso D (cm)</i>	<i>Distorsión D/h (‰)</i>	<i>Permitido D/h (‰)</i>
Sismo X-X	1	0.40	0.40	0.0013	0.007
	2	0.99	0.59	0.0019	0.007
	3	1.66	0.67	0.0022	0.007
	4	2.47	0.81	0.0026	0.007
	5	3.33	0.86	0.0028	0.007
	6	4.72	1.39	0.0045	0.007
	7	6.07	1.35	0.0044	0.007
	8	7.29	1.22	0.0040	0.007
Sismo	1	0.18	0.18	0.0006	0.007

Y-Y	2	0.27	0.09	0.0003	0.007
	3	0.40	0.13	0.0004	0.007
	4	0.54	0.14	0.0005	0.007
	5	0.63	0.09	0.0003	0.007
	6	0.81	0.18	0.0006	0.007
	7	0.94	0.13	0.0004	0.007
	8	1.12	0.18	0.0006	0.007

Para ambas direcciones del edificio la máxima distorsión de entrepiso es menor a la establecida por la Norma Peruana.

3.2.5 Metodología de Diseño

Para el diseño de los diferentes elementos estructurales se ha utilizado el Método de Resistencia y se ha cumplido con los criterios de diseño de la Norma Peruana de Diseño en Concreto Armado NTE-060, complementada por lo indicado en la Norma ACI 318 en su última versión.

Para determinar la resistencia nominal requerida, se emplearon las siguientes combinaciones de cargas:

$1.5 M + 1.8 V$	$M = \text{carga muerta}$
$1.25 (M + V) + S$	$V = \text{carga viva}$
$1.25 (M + V) - S$	$S = \text{carga de sismo}$
$0.90 M + 1.25 S$	
$0.90 M - 1.25 S$	

3.3 Instalaciones Sanitarias

Esta Memoria Descriptiva se integra con los planos y se refiere al Proyecto de las Instalaciones Sanitarias del Edificio de Oficinas “EFI 100 TECH”, que consta de playa de estacionamiento, y bloque de Oficinas propiedad de “Plusvalía Consultores Inmobiliarios S.A.”, con un área total de terreno de 400.00 m², y una área techada 2,863.40 m², ubicado en avenida Encalada N° 1163/1171, distrito de Santiago de Surco, Provincia y Departamento de Lima.

El presente proyecto de Instalaciones Sanitarias comprende: Agua Fría, Agua Contra incendio, Desagüe y Ventilación.

3.3.1 Sistema de Agua Fría

De la red pública se abastecerá al edificio mediante una conexión domiciliaria de 1” que conducirá el agua hasta una cisterna proyectada en el primer Sótano, con una capacidad de 18.56 m³ (consumo domestico) y 28.00 m³ (Agua contra Incendio).

Luego mediante un Sistema de Presurización de Presión constante y Velocidad Variable, conformado por tres de electro bombas, se abastecerá de agua a todos los aparatos sanitarios con suficiente gasto y presión.

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones I.S.-010 la dotación mínima es la siguiente: (Estacionamientos) sótano, semisótano y primer piso

Área=1068.20 m².

$1,068.20\text{m}^2 \times 2\text{lt}/\text{m}^2/\text{día} = 2,136.40 \text{ lt.}/\text{día}$

Segundo al Octavo Piso Oficinas

Área = 1,795.20 m² , dotación: 6lt/m²/día

$$1,795.20 \text{ m}^2 \times 6 \text{ lt/m}^2/\text{día} = 10,771.20 \text{ lt/día}$$

$$\text{Total} = 12,907.60 \text{ lt./día}$$

Para la Cisterna se ha considerado : 18,560 lt./día.

CAUDALES:

$$Q_p = 0.215 \text{ lts /seg.}$$

$$Q_{md} = 0.280 \text{ lts./seg.}$$

$$Q_{mh} = 0.560 \text{ lts./seg.}$$

3.3.2 Sistema Contra Incendio

Se ha considerado un sistema contra incendio del tipo húmedo conformado por:

- Cisterna de Agua Contra incendio de 28.00 m³.
- Bomba principal de 50 H.P (aproximadamente)
- Bomba Jockey de 1.5 H.P.(aproximadamente)
- Rociadores en estacionamiento y oficinas
- Tuberías de acero Schedule 40
- Gabinetes Contra Incendio
- Válvulas control de piso para rociadores
- Unión Siamesa en el frontis del Edificio.

3.3.3 Sistema de Desague

El desagüe de todos los aparatos evacua íntegramente por gravedad los pisos del Octavo piso al segundo piso, para luego llegar a la conexión domiciliar de desagüe. Ver planos

Los desagües de los sótanos, salen mediante bombeo según plano.

Q.d= 0.448 lts./seg.

3.4 Instalaciones Eléctricas

3.4.1 Generalidades

El presente proyecto, comprende la Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas y planos, de las Instalaciones Eléctricas Interiores para el edificio de oficinas “EF1100TECH”, de propiedad de PLUSVALIA CONSULTORES INMOBILIARIOS S.A., ubicado en la Av.

Del Pinar 105 Of. A, Urb. Chacarilla del Estanque, distrito de Surco, Provincia y departamento de lima.

3.4.2 Alcances

El proyecto tiene como finalidad el diseño de las siguientes instalaciones:

1.01 Sistema Eléctrico:

Acometida eléctrica desde el banco de medidores a los tableros de las oficinas y servicios generales, con tensión de 220V., 3Ø.

Alimentación eléctrica desde los tableros eléctricos de las oficinas a los circuitos derivados de alumbrado, tomacorrientes y fuerza.

Alimentación eléctrica desde el tablero eléctrico de servicios generales a los circuitos de alumbrado, y fuerza.

Para las oficinas ubicadas en el 4° y 5° piso, se ha desarrollado el proyecto de instalaciones eléctricas en su integridad.

Para las oficinas ubicadas en el 2°, 3°, 6°, 7° y 8° piso solo se ha considerado para una carga básica de alumbrado, tomacorrientes y un equipo de aire acondicionado, en vista de que no se tiene definido las ubicaciones de los

mobiliarios. Los futuros propietarios o usuarios de cada oficina se encargaran de desarrollar su proyecto de instalaciones eléctricas interiores, sistema de computo con corriente estabilizada, sistema de alarma contra incendio y luces de emergencia de acuerdo a sus requerimientos. Estos circuitos de alumbrado, tomacorrientes y sistema de data irán protegidos en tuberías de PVC, las cuales serán instaladas en el falso techo, similares a los considerados en el 4° y 5° piso.

2.02 Sistema de comunicación (solo tubería):

Teléfono externo.

Sistema de seguridad contra incendio

3.4.3 Carga Instalada y Demanda Máxima

Carga instalada del edificio 285,007 W.

Demanda máxima 276,127 W.

3.4.4 Descripción del Proyecto

1.01 Suministro de Energía

El suministro de energía eléctrica en baja tensión se ha considerado desde el banco de medidores, con una tensión nominal 3Ø tres hilos de 220V.

1.02 Alimentadores

Los alimentadores a los tableros eléctricos es con cable tipo THW, empotrados en el piso con tuberías de PVC clase pesada.

1.03 Circuitos derivados

Los circuitos derivados desde los tableros eléctricos hasta cada salida de los puntos de luz y tomacorrientes, cargas especiales, etc. serán con conductor de cobre tipo TW empotrados en el piso, pared o adosados al techo , protegidos con tuberías de PVC pesada.

1.04 Teléfono Externo

Se ha previsto la instalación de teléfono externo para cada oficina y para la Recepción

1.05 Sistema de puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra, consiste en la construcción de pozo a tierra, enlazados con conductor de cobre desnudo, el detalle se muestra en el plano respectivo.

1.06 Sistema de Seguridad contra incendio

Se instalará una central de alarma la cual estará ubicada en el 1º piso el cual alimentará y controlará los detectores y pulsadores, ubicados convenientemente en todo los pisos.

3.4.5 Condiciones de Diseño

Demanda Máxima

La demanda máxima necesaria para abastecer de energía eléctrica a las oficinas y servicios generales será desde el banco de medidores.

Caída de tensión

En los cálculos eléctricos se deberá tener en cuenta que la caída de tensión no supere el 4% de la tensión Nominal al final de la Línea.

3.4.6 Consideraciones Generales

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

Los planos se complementan con las especificaciones y metrados. El Contratista deberá incluir en su propuesta todo lo que en ello se indique y deberá revisar sus metrados, de tal manera que debe ejecutar todo los trabajos, aún los que por error se hayan omitido. En caso de existir diferencia entre los documentos del proyecto, los planos tienen prioridad sobre las especificaciones y los metrados.

Todos los equipos o artículos suministrados para la obra que cubren las especificaciones técnicas, deberán ser nuevos, de mejor calidad y dentro de su respectiva clase y la mano de obra que se emplee será de primera clase.

Cuando las especificaciones, al describir equipos, aparatos u otros digan “igual o similar a”, solo el propietario deberá decidir sobre la igualdad o similitud.

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

El contratista garantizará todo el trabajo, materiales y equipos que suministró de acuerdo con las especificaciones técnicas y plano del proyecto.

La ejecución de la obra estará a cargo de un Ingeniero Electricista o Mecánico Electricista Colegiado habilitado, en pleno goce de sus derechos.

3.4.7 Cálculos Justificatorios

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 (220V.)

Cos \emptyset = Factor de potencia(0.80)

Caída de tensión (V.)°

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

Donde:

I = Intensidad de corriente (A.)

L = Longitud de línea o circuito (m)

S = Sección del conductor (mm².)

K = Factor de conductibilidad (cobre = 57)

3.4.8 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 Código Nacional de Electricidad.

3.4.9 Normas

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

3.4.10 Especificaciones Técnicas

1.00 Conductores Forrados

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 tipo THW, para los alimentadores y del tipo TW para los circuitos derivados, para operar hasta 600 V., no se usarán para luz y fuerza conductores menores de 2.5 mm².

2.00 Conductor Desnudo

El conductor para el sistema a tierra será de cobre desnudo, temple blando y de 99.9 % de conductibilidad.

3.00 Electroductos

Para la protección de los conductores eléctricos, telefónico y cable coaxial para TV, se emplearán tuberías de cloruro de polivinilo, del tipo estándar americano pesado (PVC-P).

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

Las curvas para todo los diámetros deben ser hechas en fabrica.

4.00 Cajas Metálicas

En las instalaciones se usarán 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 150 x 150 x 100 mm., con huecos ciegos de 15 y 20 mm de diámetro
- Cajas octogonales de 100 x 40 mm., con huecos ciegos de 15 y 20 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 salidas de teléfono y TV por cable se utilizarán cajas rectangulares de 100 x 50 x 40 mm.

Las dimensiones de las cajas especiales están indicadas en los planos respectivos.

5.00 Interruptores

Los interruptores a utilizarse serán unipolares, para instalación empotrada, de 15A., 220V., del tipo balancín silencioso, con placas de aluminio anodizado color champagne de Ticino. Deberán operar con cargas inductivas hasta su máxima capacidad.

6.00 Interruptores Termomagnéticos

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 400V. respectivamente de 10 KA. de capacidad de ruptura, los mayores a 50 A. tendrán 20KA. 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.

7.00 Tomacorrientes

Serán para empotrar, bipolares dobles de 15 A., 250V., tipo universal, con placas de aluminio anodizado color champagne de Ticino o similar. Todos los tomacorrientes serán con toma a tierra.

8.00 Tablero de Distribución

La caja del tablero será para empotrar, fabricado con plancha de acero galvanizado de 1.5 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 y capacidad suficiente para las máximas demandas calculadas.

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.

3.5 Instalaciones Mecánicas

3.5.1 Generalidades

La presente Memoria Descriptiva tiene por finalidad definir las características generales y parámetros de diseño para las Instalaciones Mecánicas del Edificio de oficinas de propiedad de CIUDARIS S.A., ubicado en la Av. La Encalada N° 1163, Distrito de Surco, Provincia y Departamento de Lima.

Las instalaciones referidas comprenden:

Sistema de Ventilación de Sótanos.

Escalera Presurizada.

Aire Acondicionado de Oficinas.

3.5.2 Características de la Edificación

El edificio en mención consta de dos (2) niveles de estacionamientos en sótanos, y un nivel en el primer piso con una capacidad de 40 autos.

Teniendo en cuenta el tipo de edificación se ha considerado además una escalera de escape para el caso de incendio la cual se ha presurizado, teniendo además puertas del tipo contra incendio según consta en arquitectura.

Adicionalmente se ha considerado la instalación del sistema de aire acondicionado para el último nivel de oficinas y previsión para el resto de las oficinas para lo cual se considera la ubicación de evaporadores en cada nivel y condensadores en la azotea, según se puede observar en los planos respectivos.

El Contratista de Ventilación es el responsable de la correcta ejecución de la Obra, la cual comprende suministro e instalación de equipos y materiales detallados más adelante.

El suministro y trabajos a ejecutarse incluyen pero no están limitados a:

- Suministro e instalación de todos los equipos y accesorios que aparecen en planos y/o solicitan las presentes especificaciones técnicas, completos con todos los elementos que sean requeridos para su correcta y normal operación, aún cuando no estén mostrados en los planos ni se describan en las especificaciones.
- Colgadores y soportes antivibratorios para cada equipo de ventilación.
- Fabricación e instalación de todos los ductos metálicos, rejillas, difusores, dampers, etc.
- Conexión eléctrica de todos los equipos.
- Conexión eléctrica de los sensores de presión y de monóxido de carbono, según sea el caso.
- Pruebas, regulaciones y balance de todos los sistemas.

3.5.3 Descripción de las Instalaciones

- Sistema de Ventilación

El Edificio en mención consta de dos (2) niveles de Estacionamientos en sótanos, adicionalmente la edificación consta de ocho (8) niveles de oficinas por lo que se ha previsto el uso de una escalera presurizada, con inyector de aire del tipo centrífugo en la azotea de la edificación.

Requerimientos de Ventilación.-

Considerando que el Reglamento Nacional de Edificaciones recomienda 7 CFM/m² ó 5 cambios/hora como ventilación mínima para un estacionamiento, se ha tomado el caso más desfavorable es decir 5 renovaciones por hora.

La capacidad total de ventilación bajo este régimen será de 4,200 CFM, tal como se observa en los planos respectivos y en la memoria de cálculo que se adjunta.

Descripción del Sistema.-

Teniendo en cuenta la edificación se ha previsto tener un (1) extractor de aire del tipo centrífugo en el sótano 1, desde este mediante ductos fabricados en plancha galvanizada y rejillas de extracción se descarga todo el monóxido generado en el ducto de mampostería previsto para este fin en los planos de arquitectura.

La toma del monóxido de carbono se realizará a través de ductos de mampostería bajo el piso y rejillas en piso, llegando este ducto hasta la ubicación del extractor.

El extractor se instalará de forma vertical de forma de tomar desde el ducto de mampostería por la parte baja del equipo y descargando el monóxido por la parte alta y conectándose con el ducto de mampostería previsto en al arquitectura en el piso superior.

El ingreso del aire desde el exterior será a través de la rampa de acceso y las rejillas ubicadas en el semi-sótano, bajando al nivel inferior cuando el extractor arranque.

El control del extractor será mediante sensores de monóxido de carbono, ubicados en ambos niveles, que mandan arrancar el equipo cuando el nivel sea mayor al máximo admitido. El entubado y cableado de los sensores se muestran en los planos de instalaciones eléctricas.

La salida del aire viciado luego de barrer todo los estacionamientos será en el ducto de mampostería ubicado por los arquitectos detrás del ascensor y llevando el CO hasta la parte

mas alta del edificio donde se deberá de instalar una rejilla, de acuerdo a las recomendaciones del R.N.E. vigente.

Ventilador Centrífugo

Ventilador centrífugo totalmente equipado en fábrica, listo para funcionar una vez instalado. El tipo será centrífugo, eje horizontal, con los alabes curvados hacia adelante de doble entrada.

Las características de capacidad, están indicadas en el cuadro de características de equipos mostrado en planos. La caída de presión exterior indicada en el cuadro de capacidades solo incluye pérdidas en ductos y rejillas.

El ventilador será construido y aprobado de acuerdo con las normas internacionales vigentes, tal como AMCA o similar y nacionales vigentes. Construcción de fácil reemplazo de las partes, debiéndose realizar pruebas estrictas en fábrica de acuerdo con las normas.

La unidad estará compuesta por un ventilador, que incluye impelente y carcasa y una armadura soporte de la unidad provista de tapas de protección, sistema de accionamiento compuesto por el motor eléctrico, poleas, fajas y eje.

El ventilador deberá ser de bajo nivel de sonido será fabricado íntegramente de planchas de acero negro.

El impelente tendrá hojas inclinadas hacia adelante y deberá ser balanceado estática y dinámicamente en fábrica.

La carcasa será de diseño aerodinámico, llevará collares integrados a la entrada y salida de aire para una fácil instalación al ducto de entrada y descarga de aire.

Tendrá además perfiles de refuerzo de acero negro, soldados.

El motor eléctrico será construido según standard NEMA, para conectarse a la red de 220 V, 60 Hz, 3 fases ó 1 fase, girando a 1750 RPM, cuya potencia será mayor al BHP requerido por el ventilador.

Deberá ser del tipo abierto con ventilación incorporada, con protección contra goteos y salpicaduras, el aislamiento será clase F para uso tropical.

El accionamiento del rodete será mediante un sistema de poleas acanaladas, de paso regulable para permitir variación del caudal y fajas en "V", seleccionadas de acuerdo a la potencia y velocidad del motor con un factor de seguridad mínima de 1.4.

Las poleas serán fijadas al eje mediante chavetas de sección cuadrada.

El rodete estará fijado a un eje de acero de alta resistencia y éste estará soportado por dos chumaceras con rodamientos auto alineantes, de larga duración, lubricados con grasa, sellados para evitar contaminaciones.

El ventilador estará montado y empernado sobre un bastidor construido de planchas dobladas y perfiles de acero soldadas entre sí.

La base del motor estará soportado por unos rieles ubicados a media altura del bastidor en los cuáles se podrá desplazar para efectos de su regulación.

Así mismo las chumaceras descansarán sobre la parte superior del bastidor y estarán fijadas mediante pernos. El bastidor dispondrá en su base para ser anclados a la cimentación.

El acabado final de las planchas y estructura será con dos manos de pintura anticorrosiva y dos de esmalte final.

Las soldaduras y elementos no galvanizados serán galvanizados previamente en frío con base de zinc-epóxica.

Se suministrará un arrancador magnético directo, con contactos auxiliares para mando a distancia, con protección térmica contra sobre carga en las tres fases y botonera de mando arranque parada en gabinete de acero esmaltado al horno. En capacidades de acuerdo con la capacidad del motor.

Se suministrará asimismo las conexiones eléctricas desde el tablero dejado por el contratista, en conductores THW, y con tubería de fierro galvanizado flexible, que deberán estar conformes con el C.E.P.

Ductos

Se fabricarán e instalarán de conformidad con los tamaños y recorridos mostrados en planos, la totalidad de los ductos metálicos para Ventilación.

El Contratista deberá verificar las dimensiones y comprobar que no existirán obstrucciones, proponiendo alteraciones en los casos necesarios y sin costo adicional, los que estarán sujetos a la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Para la construcción de los ductos se emplearán planchas de fierro galvanizado de la mejor calidad, ARMCO tipo zinc- grip o similar.

En general, se seguirán las normas recomendadas por la Sociedad Americana de Ingenieros de Aire Acondicionado y Ventilación.

Para la ejecución de los ductos se seguirán las siguientes instrucciones:

Ancho del

Ducto Calibre

Empalmes y Refuerzos

Hasta 12"

N° 26

Correderas 1" a max. - 2.38 m. entre centros.

13" hasta 30" N° 24

Correderas 1" a max. - 2.38 m. entre centros.

31" hasta 45" N° 22 Correderas 1" a max. - 2.38 m. entre centros.

46" hasta 60" N° 20 Correderas 1.1/2" a max. - 2.38 m. entre centros.

Todos los ductos se asegurarán firmemente a techos a paredes. Los colgadores de ángulos de fierro negro de 1.1/4" x 1.1/4" x 1.1/8" con soportes de fierro negro de 3/8" Ø con rosca de 2".

Todos los colgadores y soportes se pintarán con pintura tipo galvánica en frío. La unión entre los ductos y los equipos se efectuarán por medio de juntas flexibles de lona de 8 onzas, de por lo menos 10 cms. de largo y asegurada con abrazaderas y empaquetaduras para cierre hermético.

Los codos se construirán con el radio menor, igual a los 3/4" de la dimensión del ducto en la dirección del giro, donde por limitaciones de espacio no se pueden instalar codos curvos, se instalarán codos rectangulares con guías de doble espesor.

Las transformaciones se construirán con una pendiente hasta 25%.

Difusores y Rejillas

Los difusores de techo serán fabricados en aluminio anodizado y de diseño similar al Tuttle & Bailey tipo ME "Multi-Patter" o equivalente aceptado, serán cuadrados o rectangulares con empaquetadura de jebe.

Las rejillas de retorno serán similares a los Tuttle & Bailey tipo T70D o equivalente aceptado. De acero pintados esmaltados al horno. Con empaquetaduras de jebe. Podrán ser similares de fabricación nacional.

Dampers

Los dampers serán de plancha galvanizada de 1 mm. de iguales características que los ductos a un eje de varilla de fierro galvanizado de 3/8", por medio de soldadura.

Poseerá un indicador de posición de platina de fierro negro de 3/4" x 1/8", por medio de soldadura.

Poseerá un indicador de posición de platina de fierro negro de 3/4" x 1/8" soldada al eje de una base también construida de platinas de fierro. Incorporará rodajes o cojinetes correctamente lubricados para el giro del eje.

Se incluirán sistemas para el ajuste del damper para su posición fija mediante tuerca en mariposa y sellos o empaquetaduras para evitar fugas.

Acabado de las partes de fierro expuestas serán con dos manos de pintura anticorrosiva y dos de acabado.

Los dampers a instalar en la escalera presurizada serán del tipo “ Counterbalanced Backdraft “, fabricadas con estructura de plancha de aluminio extruído con espesor de .09” mínimo y brazo de acero estructural galvanizado gage 12 en cada esquina.

Las aletas del damper deben ser de aluminio de .025” de espesor con sellos de plástico. Las aletas será móviles y aseguradas al brazo lateral balanceado con contrapesos regulados desde un mínimo de .01” de columna de agua.

Damper fabricada para soportar velocidades del aire de hasta 1500 fpm y 4” de columna de agua. Los sellos y seguros no deben permitir mas de 2% de fuga de aire o 20 CFM por pie cuadrado de damper.

Detectores de Monóxido de Carbono

Aparatos de fabricación USA (las marcas MACURCO INC., KELE son las de mayor aceptación). Cumplirán con las funciones de detección y control del monóxido de carbono, así como con la operación automática del sistema de extracción de aire en los sótanos de estacionamiento.

Por especificaciones de los fabricantes y de acuerdo a la normativa, se instalarán en posición central en muro o columna, a una altura de 1.20 m sobre el piso.

El detector tendrá un sensor de estado sólido, relays para accionamiento del ventilador y alarma remota con opción de conectarse a un panel de control centralizado. Rango de temperatura de

trabajo: - 18° C a + 52° C. Rango de humedad: 10 a 90 % sin condensación. Tensión de trabajo: 24 voltios (0.12 amps).

El detector será calibrado para accionar el extractor cuando registre una concentración de 35 ppm de CO por más de 5 minutos.

Ductos Subterráneos.-

Construidos por la obra civil en los recorridos y dimensiones indicados, interiormente deberán tener las caras pulidas con las esquinas redondeadas y conservar la forma rectangular de su sección para lo cual se deberá coordinar debidamente con la ubicación de columnas, zapatas y sobrecimientos.

Rejillas en pisos.-

Serán de las dimensiones indicadas en plano y construidas con platinas de acero negro de 2" x 1/4", galvanizadas íntegramente y con acabado de esmalte epóxico negro.

- Aire Acondicionado en Oficinas

Descripción General

La edificación constará de sistemas de aire acondicionado para las oficinas del tipo Multi V independiente por cada piso u oficina, los evaporadores serán del tipo decorativo y se ubicarán a la vista estando los condensadores en la azotea del edificio.

Desde la unidad evaporadora saldrán las tuberías de refrigerante las cuales irán a través del ducto de ventilación de los SS.HH. hasta la azotea de la edificación. Todas las tuberías serán de cobre aisladas con mangas de poliuretano, instalándose filtros y visores tal como se indica en las especificaciones técnicas.

El Contratista de la Obra deberá coordinar con el ingeniero estructural los pases de los ductos en las paredes.

Unidades de aire acondicionado

Se requiere de Unidades Acondicionadoras del tipo Split, de las siguientes características:

- Comprenderá una sección ventiladora del tipo decorativo con ventiladores centrífugos silencioso de doble o simple entrada con hojas inclinadas hacia delante, de bajo nivel de sonido, dinámica y estáticamente balanceados como un solo conjunto con su eje.
- El accionamiento del ventilador se efectuará con motor eléctrico monofásico, 220 voltios, 60 cps., el Proveedor recomendará el H.P. del motor para obtener el caudal indicado contra una presión estática externa (ver cuadro en planos), de varias velocidades que acciona al ventilador.

- -La sección de enfriamiento consta de un gabinete metálico con serpentines de cobre y aletas de aluminio con capacidad de enfriamiento total indicada en cuadro mostrada en planos.
- -Contará con azafate de condensado. La totalidad de la unidad será aislada con lana de vidrio de 1" de espesor y contará con filtros de aire de aluminio lavable de 1" mínimo.
- -La unidad contará de tablero de control eléctrico equipado y alambrado en fábrica, borneras de conexión y capacitor de arranque del motor, conteniendo además controles de seguridad para variaciones de voltaje y corriente.
- -El Condensador será del tipo para enfriamiento por aire, para expansión directa para trabajar con refrigerante R-22 u otro refrigerante de tipo ecológico, para una capacidad de enfriamiento total indicado en planos y para instalación remota.
- -El compresor será del tipo hermético o compresor rotativo, estará anclado a la estructura del equipo con sus respectivos amortiguadores.
- -Accesorios completos para control automático de la unidad y funcionamiento concatenado con el acondicionador respectivo.
- -El condensador para la instalación a la intemperie, construcción tropicalizada totalmente para funcionamiento sobre el nivel del mar.
- -El serpentín de condensación estará conformado por tubos de cobre con aletas de aluminio, con el número de filas y aletas adecuadas para la condensación de gas refrigerante descargado por el compresor, igualmente contará con calentador de cárter, protección de sobrecarga en las bobinas del motor, válvulas de servicio, receptor de líquido de capacidad adecuada.
- -El flujo de aire de condensación a través del serpentín se llevará a cabo por ventilador del tipo propulsión, acoplado directamente al motor que lo acciona y tendrá la capacidad adecuada para garantizar la buena condensación del gas refrigerante.

Los accesorios mínimos de que deberá contar son:

Visor de líquido.

Filtro de líquido, que deberá ser instalado entre dos válvulas para su fácil reemplazo.

El tablero de control y protección deberá contar como mínimo con:

- . Contactor para el compresor.
- . Bornera de conexión a tierra y fuerza.
- . Retardador de arranque para el compresor
- . Transformador de 220V/24V.
- . Protector por pérdida de fase o inversión de fase.
- . Protector de alto y bajo voltaje.

La eficiencia mínima permitida de S.E.E.R. será de 10, debiendo contar además de certificaciones ARI, UL y CSA. El Proveedor deberá incluir en su propuesta catálogos y especificaciones completas de los equipos, accesorios a instalarse.

El fabricante deberá proveer luego de la aceptación de la propuesta, catálogos y manuales de operación y mantenimiento de cada componente, diseño y recomendaciones de montaje, catálogos y partes, y lista completa de repuestos, los que debe asegurar su suministro.

Termostato de ambiente

Se suministrará termostatos del tipo electrónico con display para el control de las unidades ventilador serpentín (Fan coil) del tipo ambiente para adosar.

Deberá ser del tipo ON / OFF y tendrá la posibilidad de setear la temperatura de sala en un rango de 50 a 90°F con un “dead band” de 3 °F . Además tendrá un control de tres velocidades para el ventilador (low, medium, high).

El voltaje nominal de suministro será de 24 voltios y el consumo de corriente para esas condiciones será de 25 mA. Deberá contar además con protector decorativo con puerta y llave.

El control suministrado deberá tener certificación UL y será de marca ERIE, HONEYWELL o similar.

Tubería de drenaje

Se proveerá e instalará la tubería de drenaje de cada unidad evaporadora, las cuales deberán conectarse adecuadamente a la bandeja receptora de cada unidad hasta el sumidero existente.

Se debe instalar una línea de drenaje con tuberías de PVC clase 10 de 1“Ø, desde el equipo hasta el punto dejado por la obra civil, cuidando que se respete la pendiente adecuada y las trampas de agua de drenaje y evitar atoros o inundaciones por éstas causas.

El drenaje deberá ser dejado por el Contratista de obra civil a una distancia mínima de 1.50 m del equipo.

Tuberías y accesorios de refrigeración

Se proveerá e instalará las Tuberías para el sistema de refrigeración de las siguientes características:

Materiales:

Las tuberías de refrigeración deberán cumplir los requerimientos de la Norma ASTM B280-80, no deben usarse líneas refrigerantes precargadas.

Los accesorios serán de cobre forjado.

Las trampas en la línea de succión serán con codos de 90°.

Los materiales de conexión serán mediante soldadura de plata SIL-FOS o EASY-FLOW, para soldadura de estaño 95/5 o STA-BRIGHT.

Accesorios:

*Válvula de Expansión para distribuidores del tipo de presión, externamente equilibrados con diafragma de acero inoxidable y el mismo refrigerante del sistema en los elementos termostáticos, la válvula será dimensionada con la capacidad plena del serpentín servido.

*Filtro secador, en las líneas de ¾" y mayores será del tipo de núcleo reemplazable con caja no ferrosa y válvula tipo Scharader; en cambio para las líneas menores de 3/4" será del tipo sellado con accesorios de cobre para soldar o rosca. Se deberá instalar entre dos válvulas manuales tipo bola.

*Visor: será una combinación de indicador de líquido y humedad, con casquete de protección, debiendo ser del tamaño de la línea.

*Válvula de interrupción de refrigerante: del tipo bola diseñadas para servicio de refrigeración y del tamaño de la línea, la válvula tendrá sello de casquete. Se instalarán las válvulas de servicio en cada línea de succión y descarga del compresor. De venir las válvulas como parte integral de la unidad de condensación no serán necesarias válvulas adicionales.

Ejecución:

Las tuberías de refrigeración deberán ser instaladas por personal calificado.

Las conexiones del sistema de refrigeración deberán ser del tipo cobre a cobre, limpiadas y soldadas.

Se deberá circular nitrógeno seco a través de las tuberías a soldar para eliminar la formación de óxido de cobre durante la operación de soldar.

Luego de instalada la tubería y los equipos se deberá de purificar el sistema con nitrógeno a 300 PSI para detectar fugas.

Posteriormente se deberá hacer vacío al sistema usando vacuómetro calibrado en micrones durante 24 horas, no usar el compresor de enfriamiento para evacuar el sistema ni para operar el sistema mientras esté en alto vacío.

Romper vacío con freón a usar y conducir las pruebas a la temperatura ambiente máxima.

No poner en marcha el sistema hasta que las pruebas anteriores hayan sido realizadas y el sistema arrancado. Antes de las pruebas cargar completamente el sistema con refrigerante.

Aislamiento de Tuberías:

La tubería de la línea de succión de gas desde el evaporador hasta el compresor se aislará con mangueras aislantes de espumado flexible similares a la marca ARMAFLEX con espesores de acuerdo a las siguientes características:

- Para tuberías hasta 1" de diámetro, con espesor de $\frac{1}{2}$ ".
- Para tuberías de 1.1/4" hasta 2" de diámetro, con espesor $\frac{3}{4}$ ".
- Para tuberías de 2.1/8" de diámetro a más, el espesor será de 1".

La ejecución será de la siguiente manera:

El aislamiento se ajustará a la tubería y se colocará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Deslizar el aislamiento sobre la tubería antes de ensamblar las secciones y accesorios de la tubería manteniendo el corte del aislamiento al mínimo.

Sellar las uniones en el aislamiento con sellador de uniones igual al Armaflex 520 o similar.

Colocar una camiseta de plancha galvanizada de 0.9 mm de espesor por 15 cm. de largo alrededor del aislamiento en cada soporte.

Aislar los accesorios con aislamiento en plancha de similares características.

Instalaciones Eléctricas

El Proveedor suministrará todos los materiales (tuberías flexibles galvanizadas, conductores eléctricos THW, conectores, etc.) requeridos para la conexión eléctrica de las unidades, incluyendo protectores térmicos contra sobrecargas y variaciones de tensión arrancadores, además elementos que aseguren el perfecto funcionamiento y protección de los motores del sistema.

El contratista de la obra civil, deberá dejar a una distancia de 1.50 m de cada unidad, una caja de paso con los alimentadores necesarios para la potencia a instalar, así mismo los entubados hasta la ubicación del termostato y condensadores.

Para todos los trabajos de instalación se seguirán fielmente las recomendaciones de la última edición vigente del Código Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Parámetros de Cálculo

Para el cálculo de la carga térmica se ha utilizado la metodología de la A.S.H.R.A.E. (American Society of Heating, Refrigerating and air Conditioning Engineers Inc.), para lo cual se han utilizado los siguientes parámetros de cálculo:

Condiciones Exteriores : 85°F Bulbo Seco.
75°F Bulbo Húmedo.

Condiciones Interiores : 75°F.
50 % Humedad Relativa.

Coeficientes Globales de Transmisión

- Pared Exterior: 0.40 BTU/H-pie² °F.
- Pared Interior : 0.37 BTU/H-pie² °F.
- Techo : 0.40 BTU/H-pie² °F.
- Vidrio Exterior : 1.20 BTU/H-pie² °F.

- Presurización de las Escaleras

Escalera Presurizada

Se ha considerado como escalera presurizada aquella denominada como escape en caso de siniestro, para lo cual se han tomado en consideración las Normas de la N.F.P.A. en el capítulo referente a este tema.

El sistema consta de un inyector de aire del tipo centrífugo de simple entrada y de velocidad variable a instalarse en la azotea, desde el cual se impulsa el aire a través del ducto previsto a cada nivel mediante rejillas de descarga. Adicionalmente se deberá colocar una rejilla de alivio con damper de regulación que se graduará en una posición que permita mantener la presión en el interior de la escalera cuando las puertas estén cerradas.

El inyector tomará el aire directamente del exterior mediante rejilla en el en la toma del equipo, esta rejilla tendrá instalada un filtro de malla de aluminio del tipo lavable de 1" de espesor para limpiar el aire que ingresa a la escalera.

Para el funcionamiento correcto de este sistema se han considerado además los siguientes aspectos:

- Una alimentación eléctrica de cada inyector independiente de la llave general del sistema, al igual que el referente a la ventilación del Sótano.
- Se ha colocado también detector de humo (ver planos eléctricos) en la toma de aire fresco para evitar que el equipo empiece a funcionar cuando existe la posibilidad de presencia de humo.
- Se han previsto la ubicación de detectores de humos en el ingreso a las escaleras para que por medio de la central de alarmas ponga en funcionamiento los extractores respectivos.
- El sistema estará regulado de manera de presurizar la caja de escalera en un tiempo máximo de 2 minutos.

- La diferencia de fuerza máximo será de 30 lb-f (133 Newtons) entre el exterior y el exterior de la caja de escaleras.
- La diferencia de presión máxima será de 0.45" de columna de agua.

Cálculo Justificativo

1.- Caudal Recomendado:

Se ha considerado una escalera presurizada desde el primer piso, con descargas de 750 CFM en cada nivel, las consideraciones para lograr estos caudales es con la finalidad de cumplir con las siguientes premisas:

- Número de puertas de acceso a la escalera por piso: 1
- Número de puertas de escape en el primer piso : 1
- Número total de descargas : 7
- Presión positiva mínima dentro de la escalera : 0.10" c.a.
- Número de puertas abiertas : 2
- Caudal de aire por puertas abiertas con transito (2): 1100 CFM
- Caudal de aire por puerta de primer piso : 3000 CFM

Según esto el caudal total por la escalera de escape será de 5,200 CFM, por lo que se ha considerado un inyector de 5,250 CFM.

2.- Evaluación de A.D.T. en mm de c.a. :

mm de c.a.

Pérdidas en ducto:

Total de recorrido 60 pies

Pérdidas por accesorios 45 pies

Pérdidas 0.40”c.a./100pies	=	10.67
Rejillas de salida	=	4.00
Rejilla en la succión del inyector	=	10.00
Pérdidas en damper de descarga	=	7.60

Sub-total = 32.27

Presión total del ventilador	=	32.27 mm c.a.
Presión en el cajón de la escalera	=	10.00 mm c.a.

Presión recomendada en el Proyecto 42.27 mm c.a.
(1.66 “ c.a.)

Asumiremos una pérdida de 2.50” c.a.

3.- Potencia del Inyector :

Considerando un caudal total de 5,250 CFM y una perdida de presión de 2.5” c.a., tenemos:

$$\text{Potencia (IC-01)} = 5250 \times 2.50 = 3.44 \text{ HP}$$
$$6,356 \times 0.60$$

Potencia de motor recomendado (IC-01) = 4.00 HP, 220 V, 3f.

- Ventilación de Sótano :

Antecedentes.-

El Edificio en mención consta de dos (2) sótanos de estacionamientos, con una capacidad total de 26 autos. La entrada principal del aire es por la rampa de acceso y se ha previsto además salidas de aire por medio de ducto de mampostería en la azotea, tal como se observa en los planos respectivos.

Método de Cálculo.-

1.- Determinación del Volumen de cada Sótano, sin incluir las escaleras, Hall ni ascensores:

$$\text{Volumen semisótano} = 732.00 \text{ m}^3 = 25,830.49 \text{ pie}^3.$$

$$\text{Volumen sótano 1} = 680.00 \text{ m}^3 = 23,995.54 \text{ pie}^3.$$

2.- Determinación del caudal de aire mínimo para ventilar cada Sótano.

Se recomienda 5 cambios / Hora (mínimo)

$$\text{Caudal semisótano} = 25830.49 \times 5 / 60$$

$$\text{Caudal semisótano} = 2,152 \text{ CFM}$$

$$\text{Caudal sótano 1} = 23995.54 \times 5 / 60$$

$$\text{Caudal sótano 1} = 1,999 \text{ CFM}$$

Se determina un caudal de extracción total de 4,151 CFM, por lo que se ha considerado la instalación de un equipo de 4,200 CFM, valor mayor al mínimo requerido.

3.- Calculo de pérdidas en el ducto de extracción crítico.

			<u>mm de c.a.</u>
Pérdidas en rejillas de toma de aire	=		1.50
Pérdidas en ducto crítico:			
Total de recorrido	190 pies		
Pérdidas por accesorios	45 pies		
Pérdidas 0.4" c.a./100pies	=		23.87
Rejillas de salida	=		3.00
Ducto de descarga	=		10.00

Presión total del ventilador	=		38.37 mm c.a.
Factor de Seguridad	=		1.50
Presión estática de diseño	=		57.55 mm c.a.
			2.27" c.a.

Asumimos una caída de presión total máxima de 2.50" ca.

4.- Calculo de potencia de los ventiladores.

De acuerdo a la distribución de los Sótanos, se han considerado un equipo con una capacidad de 4,200 CFM (EC-01) y con una caída de presión de 2.5” de c.a. La potencia será:

$$\text{Potencia (EC-01)} = 4200 \times 2.50 = 2.75\text{HP}$$

$$6,356 \times 0.60$$

Potencia de motor recomendado (EC-01) = 3.00 HP, 220 v, 3f

5.- Método de diseño de los ductos de aire

Para el dimensionamiento de los ductos de aire se ha previsto la utilización del método de igual caída de presión recomendada por la A.S.H.R.A.E. (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers).

El valor utilizado de caída de presión es de 0.40 “ c.a./100 pies. El valor que se selecciona se basa en general en la velocidad máxima permisible en el ducto, siendo los valores los mostrados en tabla adjunta.

Componentes	Veloc. Recomendada (pies/min)	Veloc. Máxima (pies/min)
<i>Conexiones de succión</i>	800	900
<i>Descarga del Ventilador</i>	1300-2000	1500-2200
<i>Ductos Principales</i>	1000-13000	1100-1600
<i>Ramales de ductos</i>	600-900	900-1300

El nivel de ruido se mantendrá en el valor de NC 35 como máximo, lo que implicará tener en las rejillas una velocidad de 300-400 pies/min.

4.-. Planeamiento y Sistema de Control de Obra

El Planeamiento de la Obra ha sido desarrollado para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto dentro de los alcances y especificaciones. Involucra la adecuada combinación de las herramientas de gestión de las operaciones con un adecuado manejo de la constructibilidad de las operaciones en la planificación y programación de los trabajos a ejecutarse. Tiene como objeto optimizar la gestión de ejecución del proyecto, identificando y minimizando las amenazas a las metas planteadas, aumentando la probabilidad de alcanzar los resultados deseados conforme a lo previsto.

En el Planeamiento de la Obra se ha tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Metodología de Trabajo
- Fuentes de Trabajo
- Sistemas de Subcontratas
- Equipos Propios Alquilados
- Personal Calificado
- Accesos
- Seguridad de la Obra

La planificación de la Obra se ha efectuado combinando adecuadamente el cumplimiento de las metas de la programación inicial. Entre ellas se ha tenido 3 niveles:

- Plan General, por hitos, en los que se ha relevado la importancia de tener concluidas las obras Civiles antes del 5° de Octubre y todo el proyecto antes del 15 de Enero. Esto se ha basado en el cronograma establecido con anterioridad, y proyectado para iniciarse en el mes de Junio. Ha sido un trabajo interesante y ha tenido un carácter estratégico,

permitiéndonos establecer la capacidad e infraestructura necesaria para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, entre ellas por ejemplo la necesidad de contar con **nuevos sistemas constructivos** en obra . Así mismo ha permitido identificar actividades críticas para la ejecución del proyecto como por ejemplo la instalación de los cristales templados (muros cortinas) , así como con antelación cerrar contratos de suministros de aceros dimensionados (Aceros Arequipa) , ascensores (marca Thyssen) y viguetas pretensadas de las losas, en razón que los proveedores y subcontratistas locales especializados no cuentan con el stock necesario para el inicio del proyecto.

- Programación media, a nivel de precedencias, para identificar la ruta crítica del proyecto y los requerimientos de recursos a ser incorporados en obra. Esta programación tiene un carácter más operativo y permitirá comparar avances, producción y costos del programa meta, permitiendo la actualización del programa a partir de los resultados reales de campo y guiando las decisiones del staff de obra. Su desarrollo se irá perfeccionando conforme al avance del nivel de detalle del proyecto y su duración está limitada a los plazos parciales e hitos fijados en el Plan Maestro.
- Planificación detallada de corto plazo, la cual si bien ha sido evaluada, su formulación se deja primordialmente para la etapa de construcción, en razón de su validez para unas pocas semanas. Esta planificación es operativa en sí y será desarrollada por los distintos responsables de los frentes de trabajo en coordinación con los supervisores, capataces, jefes de grupo, y cualquier otra persona que tenga incidencia y conocimiento al detalle de los trabajos a ejecutar diariamente. Su objetivo es la plena utilización de los recursos puestos a disposición de la obra y debe contar con un alto nivel de cumplimiento más que de orientación. La técnica a emplear para su formulación es la de Programación Gantt semanal.
- Estos tres niveles de planificación pueden sistematizarse en el siguiente esquema:



El planeamiento efectuado en esta propuesta se concentra básicamente en los niveles altos y medios de programación, dejando la programación de corto plazo para el nivel de ejecución de obra.

Los resultados de la programación efectuada y cuyos detalles se muestran en el anexo conciben la obra atacándose en varios frentes simultáneos dado lo reducido del plazo de obra. Estos se organizan como obras independientes bajo responsabilidad de los Jefes de Frente, y en algunos casos con trabajos fuera del horario establecido, obligándonos en algunos casos a incurrir en faltas administrativas, todo ello para poder alcanzar la meta establecida ..

En relación al control de obra, **Ciudaris** tiene implementado en todas sus obras un estricto sistema de planeamiento y control que monitorea las variables críticas del proyecto con el apoyo de herramientas específicas. Así por ejemplo se controlan las siguientes variables y utilizan las herramientas descritas:

- Control de Avance y Plazos, con el apoyo de curvas S de avance físico y valorizado

- Control de producción y productividad, con el apoyo del informe semanal de producción
- Control de Costos, con la herramienta denominada Informe Mensual de Resultado económico.

Estos reportes son de uso interno y permiten al Jefe del Proyecto optimizar recursos materiales, financieros y medir su gestión en la obra.

Ejemplo de Control de Productividad

(Método Lean Construction) :

Encofrado

Fecha Agosto 2009

Descripción de la tarea

1.- Nombre de la Actividad : Encofrado de elementos verticales / columna

2.- Componentes de la cuadrilla

1 operario - 0.5 ayudante

0.5 capataz

3.- Herramienta y equipos

Paneles metálicos ,seguros , chavetas , puntales y herramientas de medición

4.- Proveedores

Cuadrilla colocación de acero en columnas

Cuadrilla de limpieza

5.- Clientes

Cuadrilla de vaceado de losa

6.- Producto

Encofrado de columna preparada para la colocación de concreto.

7.- Descripción del método :

Limpieza del área de trabajo

Colocación de los paneles de acuerdo al trazo predeterminado.

Una vez presentado los paneles se sujetan con los seguros y chavetas.

Se asegura los paneles colocando arriostres horizontales

Se colocan puntales graduables ,los cuales van a permitir aplomar el encofrado

Rendimiento	Tiempo	Recursos	Avance	Rendimiento	Velocidad
	(hr)	(HH)	(m2)	(HH / m2)	(m2/hr)
Encofrado de Columna (0.25 x 0.75)					
	1.5	16	5.7	2.81	3.80

8.- Observaciones :

La medición se realizó en el nivel 5to nivel

El ayudante se dedicó a realizar labor de transporte , selección de material e

Implementación de andamios.

Hubo un tiempo perdido , buscando las piezas pequeñas

Es posible mejorar el tiempo, si los materiales se encuentran a pie del trabajo

9.- Conclusiones :

Anticipadamente evaluar el material requerido para la tarea asignada y colocarlo cerca del área de trabajo.

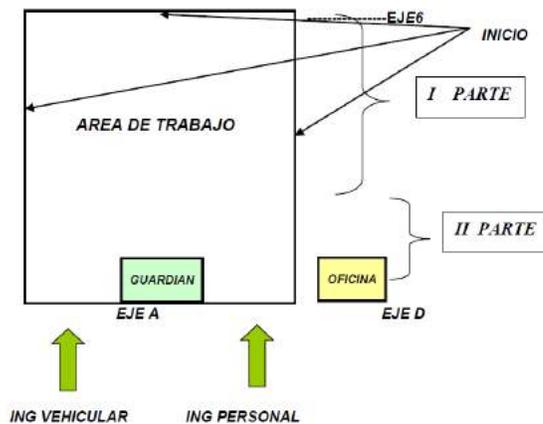
Características del Lean Construcción :

- Trabajo en Equipo
- Comunicación permanente
- Eficiente uso de recursos
- Eliminación de pérdidas de tiempo (trabajo no aportable)
- Mejoramiento continuo
- Planeamiento basado en la experiencia en trabajos similares a fin de alcanzar los objetivos previstos
- Reducción de los tiempos muertos y aumento de los trabajos productivos
- Reduce los costos de equipos y servicios
- Reduce los costos de construcción
- Reduce la duración de la obra

5.- Proceso Constructivo

- Plan General de Trabajo:

Después de analizar todos los planos del proyecto, se decidió establecer un orden de inicio de los trabajos y estos se plasmaron en un croquis general y se empezó con la excavación masiva del terreno. La cual se desdobló en dos partes bien marcadas . La 1era parte (parte posterior) y consistía en la excavación masiva del terreno y sus posteriores calzaduras y una 2da parte (parte delantera , rampa de ingreso de camiones y cisternas)



La Seguridad del Personal y de la Obra siempre han sido, son y serán fundamentales para un buen éxito al final de la misma , en ese sentido se tuvieron que proteger todas las construcciones vecinas, colocándoles mallas alrededor de la obra, en algunos casos y en otros, techos provisionales de madera en algunos tragaluces.

El material para el uso de la Obra , se colocó en el frontis de la Obra, previa licencia de ocupación de vías emitido por la Municipalidad.

- Obras preliminares y provisionales

Luego de recepcionado el terreno, se movilizó al terreno al personal profesional y administrativo quienes se instalaron dentro de la obra , para ello se alquiló un área de estacionamiento contiguo, el cual nos sirvió de oficina temporal, hasta salir del sótano , el cual tomó 1.5 meses. Así mismo, en los días posteriores y de acuerdo a la programación se trasladó a obra al personal obrero y equipos de construcción especialmente de demoliciones y movimiento de tierras, además de herramientas y equipos.

Se ha previsto por razones de seguridad levantar el cerco perimétrico con paneles de madera hasta la etapa final de la construcción, reforzando algunas zonas con tripuntas de fierro y colocando puertas de fierro para el acceso temporal .

La limpieza del terreno se inició con el retiro de su superficie de todos los elementos ajenos y la eliminación de material suelto para permitir el trazo de los ejes y niveles topográficos y proceder con la instalación de todas las edificaciones temporales previstas para la etapa de construcción.

Previa a la incorporación a obra del personal obrero y empleado se desarrollaran charlas de capacitación sobre los aspectos de seguridad del personal y equipos en obra y los riesgos existentes en cada una de las áreas de trabajo. Esta capacitación es obligatoria para todo el personal, tanto obrero como empleado, e inicia el ciclo de capacitación en estos aspectos que esta previsto desarrollar a lo largo de toda la obra mediante charlas diarias de 5 minutos sobre aspectos del trabajo seguro en obra. En cada charla se apertura una lista de asistentes y se lleva un mejor control.

En cuanto a las instalaciones provisionales se ubicaron instalaciones en campo para atender a los distintos frentes de trabajo, donde se instalaron SSHH para el personal, almacenes, vestuarios. Una vez techado el sótano en ese espacio se instalaron el comedor para el personal.

La distribución de las instalaciones con que contará la obra es como sigue:

- 25 m2 en instalaciones para oficinas:
- 80 m2 en instalaciones para almacén
- 100 m2 instalaciones para comedores, ubicado en sótano al principio y luego se ira reubicando hasta su posición final en el semisótano.
- 4 cabinas de SSHH portátiles y 3 duchas que se ubicaran en el frontis interno del Edificio.

Al inicio de las labores, los obreros ingresaran directamente a la zona de vestuarios desde donde se dirigirán a sus áreas de trabajo. Para ingresar a éstas, será condición indispensable que el personal cuente con los equipos de seguridad correspondientes (cascos, botas, etc.).

Se gestionarán la conexión a las redes públicas de los servicios de agua y energía eléctrica para su utilización en obra.

- Demoliciones

El alcance de estos trabajos comprende la demolición de la estructura existente, desde el nivel de piso actual hasta los cimientos enterrados, La casa existente fue derruida por completo para dar paso a las excavaciones. La máquina utilizada fué un cargador con una retroexcavadora de oruga , las cuales excavaron a -1.50 mts y se dejó libres unos tramos de 1.00 mts circundantes

al perímetro de las construcciones existentes ,para hacerlo manualmente y poder visualizar mejor como se encontraba las cimentaciones vecinas

La excavación masiva se realizó con maquinaria pesada llegando a los niveles requeridos en planos.

- Explanaciones

Una vez llegado a los niveles requeridos en los planos se rellenó con material de préstamo por capas de máximo 30 cm y compactando con el equipo adecuado según el nivel solicitado para las áreas de estacionamiento en el sótano. En todos los casos, se utilizarán planchas compactadoras para compactar el terreno en las áreas de acceso limitado, como el caso de los encuentros de la losa de piso con las nuevas columnas.

- Movimiento de tierras

De acuerdo al estudio de suelos, los niveles de excavación deberán llevar los cimientos hasta el estrato de grava arenosa medianamente densa (GP) con un capacidad admisible de 3.0 kg/cm² a una profundidad de 1.50 m

Por el reducido del terreno y por la obra a ejecutar, se ha previsto atacar la construcción por sectores, se empezó por la parte posterior para luego nivelarse con el sector principal

Se estima avanzar a un ritmo de 4 zapatas excavadas por día, ritmo que marcará el avance de las cuadrillas de vaciado de zapatas y columnas.

La excavación masiva se realizó con una excavadora hidráulica sobre orugas, sobre el terreno , la primera parte de ésta consistió en excavar hasta la cota -2.00mt y siempre dejando un retiro de 1.0 mts con respecto a las construcciones vecinas. Durante ese proceso se fué coordinando con los propietarios de las casas adyacentes a la obra , con la finalidad de evitar de que riegen sus jardines interiores logrando disminuir el riesgo de un posible colapso por asentamiento, debido a la humedad.

Calzaduras :

Las calzaduras son estructuras provisionales que se diseñan y construyen para sostener las cimentaciones vecinas y el suelo de la pared expuesta, producto de las excavaciones efectuadas. Tienen por función prevenir las fallas por inestabilidad o asentamiento excesivo y mantener la integridad del terreno colindante y de las obras existentes en él, hasta que entren en funcionamiento las obras de calzada y/o sostenimiento definitivas.

Las calzaduras a diferencia de otras obras de sostenimiento como: pilotes continuos, tablestacados, o muros diafragma, se construyen alternada y progresivamente con la excavación.

La dosificación de las calzaduras , según el proyectista , estableció un concreto de $f'c = 140 \text{ kgs/cm}^2$, para lo cual se ensayaron probetas previamente a los 7 y 14 días y se consiguieron la resistencia requerida.

Como ya se indicó en el diagrama se empezó a calzar las estructuras vecinas desde el eje D, Eje 6 en forma alternada hasta completar el primer anillo de dichos ejes

Posteriormente se ejecutaba a mano la excavación de la calzada bajo la premisa que ninguna calzada realizada en el día se dejara de vacear. Fuimos muy exigentes en ese

aspecto. De alguna manera se trataba de proteger a la estructura vecina ante un evento de sismo

- Obras de concreto estructural

Las obras de concreto estructural comprenden el vaciado de cimientos, zapatas, vigas de cimentación, placas, columnas, vigas, y losas. En dichos trabajos, se empleará concreto premezclado cuya producción y suministro estará a cargo de una empresa especialista de primer nivel (Unicon), la cual previa coordinación y programación deberá proporcionarnos el concreto requerido , con lo cual se garantiza la calidad y cantidad .

Se adjunta formato de programación de concreto :

UNICON		Formato de Pedido					N°		00001				
Formato GO-CP-R-001		Persona que llamó: <u>CARLOS CARPIO TORRES</u>											
Fecha que llamó: _____		Hora: _____											
Cliente :		<u>CIUDARIS</u>											
Obra :		<u>Efi100tech Centro Empresarial</u> A.C. # _____											
Elemento	Fecha	Hora	Vol(m3)	Código del Diseño	slump	Tipo de Slump		Bomba y altura		Lab.		N° de Pedido	Observación
MUROS	01-Oct	02:00:00 p.m.	9.0	1210N67A	3"a 4"	Máx	S/R*	SI	NO	SI	NO		+ saldo
LOSA	03-Oct	09:00:00 a.m.	36.0	1210N57A	3"a 4"			x		x			+ saldo
MUROS	05-Oct	02:00:00 p.m.	10.0	1210N67A	3"a 4"			x		x			+ saldo
MUROS	06-Oct	02:00:00 p.m.	10.0	1210N67A	3"a 4"			x		x			+ saldo
MUROS	07-Oct	12:00:00 m.	10.0	1210N67A	3"a 4"			x		x			+ saldo
PISOS	10-Oct	09:00:00 a.m.	10.0	1210N57A	3"a 4"			x		x			+ saldo
PISOS	12-Oct	02:00:00 p.m.	10.0	1210N57A	3"a 4"			x		x			+ saldo
PISOS	13-Oct	02:00:00 p.m.	10.0	1210N57A	3"a 4"			x		x			+ saldo
PISOS	14-Oct	02:00:00 p.m.	10.0	1210N57A	3"a 4"			x		x			+ saldo
PISOS	15-Oct	02:00:00 p.m.	10.0	1210N57A	3"a 4"			x		x			+ saldo
PISOS	16-Oct	02:00:00 p.m.	10.0	1210N57A	3"a 4"			x		x			+ saldo
PISOS	17-Oct	09:00:00 a.m.	10.0	1210N57A	3"a 4"			x		x			+ saldo
Tipos de Concreto: N, A1, A3, A4, A5, A7, C, CF, I, D, E, R3, CR, Ligero						Morteros:		Fecha:		Hora:			
Piedra Huso # 57 (1"), # 67 (3/4"), # 89 (3/8") (Tamaños máximos)						Rellenos Fluidos:		1:3, 1:4, 1:5, Tarrajeo, Asentado, RF10, RF20		Shotcrete:			

Para la colocación del concreto se utilizó servicio de bombeo y en las zonas cercanas a la fachada se colocaron chutes de madera , dejando para el bombeo las zonas inaccesibles y el

vaciado de losas. Se seguirá estrictamente lo descrito en las Especificaciones Técnicas y lo recomendado en el Reglamento Nacional de Construcciones.

Como se mencionó, las estructuras perimetrales se atacarán paralelamente a las estructuras aisladas interiores, manteniendo una secuencia de trabajo interior en paños de 5x5m para permitir el vaciado de falsos pisos y el posterior encofrado de las losas de techo.

Una vez vaciado el concreto de las falsas zapatas, se procederá a colocar las canastillas de fierro para las zapatas y columnas y ejecutarán las primeras; para posteriormente encofrar y vaciar las columnas formando siempre paños de 5x5 en el sector , con un ritmo de avance de 6 unidades terminadas por día.

Desencontradas las columnas se procedió a preparar la superficie para mejorar el piso , para ello se conformó una capa de afirmado debidamente compactado , el cual sirvió de apoyo a los apuntalamientos de las losas de techo teniendo en cuenta que es mejor mejorar el piso antes de iniciar el encofrado de la losa para evitar asentamientos en los puntales de apoyo. Dada la altura de los entrepisos de 2.85 mts El piso de concreto enmallado de .15 mts se vació en una etapa posterior para evitar que se dañe su superficie durante los trabajos de encofrado y construcción de la losa de techo.

Como ya lo dijimos antes , se tenía varios juegos de encofrados , con la finalidad de poder avanzar al ritmo programado. Por ejemplo contábamos con las sgtes formas de encofrado :

- Juegos de Losa aligerada y Losa Maciza : 2 Juegos completos
- Juegos de Placas y Columnas : 1 Juego
- Juegos de Fondo de Vigas : 4 Juegos
- Juegos de Puntales : 2.5 Juegos

Tiempo requerido para el desencofrados de los elementos

Elemento	a	Tiempo (días)
Desencofrar		
<i>Columnas –Muros y/o Placas</i>		1
<i>Losa Aligerada</i>		7
<i>Vigas Peraltadas fondo</i>		21
<i>Vigas Peraltadas costados</i>		1

Para las viguetas pretensadas se tuvieron cuidado de no dañarlas , a fin de colocarlas en su ubicación final , el acero negativo indicado en planos se colocaron en obra.

Con respecto al acero de refuerzo, se verificó la calidad de las barras, las mismas que fueron nuevas y del grado especificado y deberán estar libres de pinturas, suciedad, óxido, lubricantes u otro. Estas fueron habilitadas en la planta de Sider , pues se trabajó con acero dimensionado . Para su descargó la empresa contó para su transporte e instalación con camiones con brazos articulados de carga, del tipo “hiab”.

- Encofrado :

Cualesquiera que sea el material a utilizarse como encofrado, se deberá tener las siguientes consideraciones :

1.- El panel para el encofrado (metal o madera) , deberá estar limpio de polvo , restos de concreto o cualquier otro material que perjudique el acabado.

2.- Se deberá preparar la superficie del material con un líquido especial llamado desmoldante, el cual se aplicará generosamente con rodillo y/o brocha, el cual permitirá un adecuado desprendimiento del encofrado y que éste no afecte la calidad de la superficie encofrada.

3.- Los encofrados entre sí , deberán ser herméticos para evitar la pérdida de pasta de cemento.

4.- Verificar la verticalidad (plomada) de los encofrados, así como el correspondiente apuntalamiento (evitar colocar sobre bases inestables) y fijación de los elementos entre sí ; para ello basarse en las recomendaciones del fabricante y en los detalles existentes en las normas..

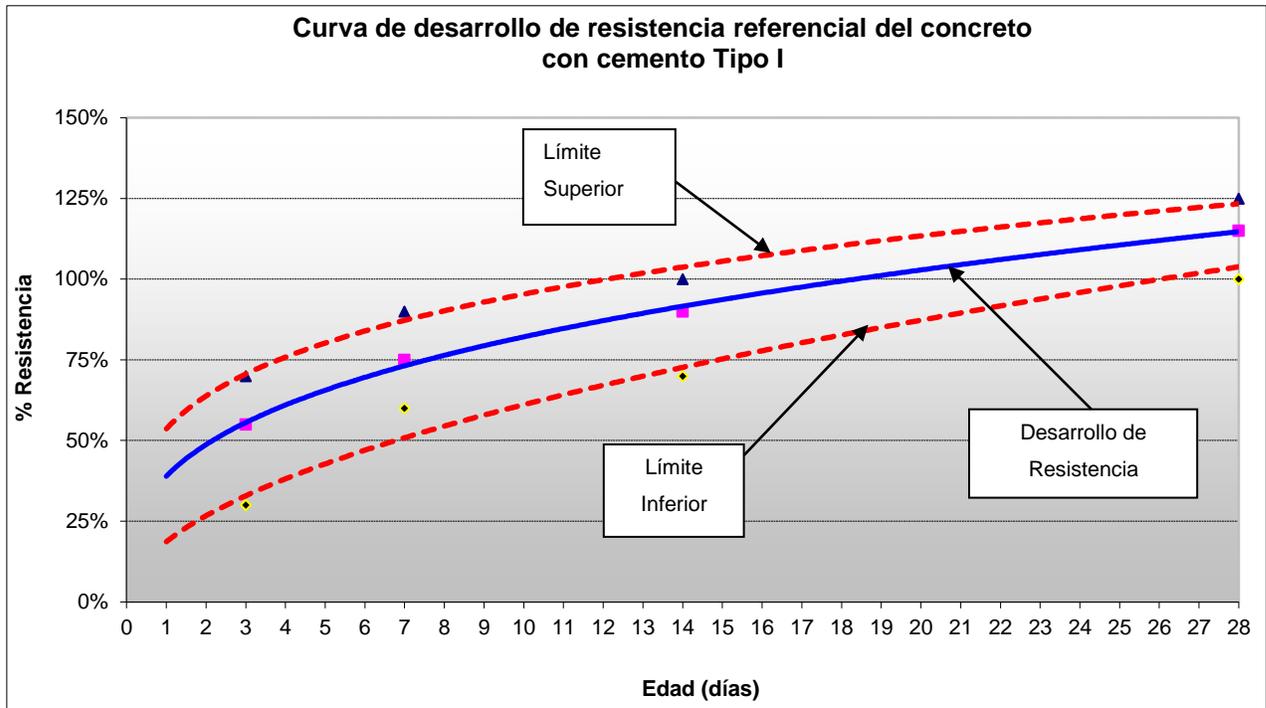
Para el caso de Losas :

- Una vez terminado de armar la losa, se deberá retirar cualquier material extraño de su superficie .
- Los ladrillos de techo deberán ser humedecidos y sus agujeros deberán ser sellados con la finalidad de no perder volumen de concreto.
- No ha de permitirse aberturas entre los encofrados, pues estos deberán ser sellados.
- El apuntalamiento es importante para tal efecto se deberá verificar su correcta ubicación , siguiendo las normas del proyectista.

Tiempo requerido para el desencofrados de los elementos

<i>Elemento a Desencofrar</i>	<i>Tiempo (días)</i>
<i>Columnas –Muros y/o Placas</i>	<i>1</i>
<i>Losa Aligerada</i>	<i>7</i>
<i>Vigas Peraltadas fondo</i>	<i>21</i>
<i>Vigas Peraltadas costados</i>	<i>1</i>

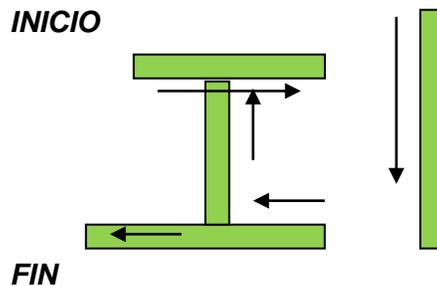
Curva de Desarrollo de Resistencia referencial del concreto Tipo I



- Concreto :

Recomendaciones para un buen vaciado de concreto :

1.- Se debe planificar el orden de vaciado y hacer el correspondiente "tren de vaciado", que consiste en definir la secuencia de vaciado.



Esto se realiza con la finalidad de optimizar el rendimiento y al eficiencia, paralelamente a ello el proceso de vibrado fundamental acompañado de unos golpes muy finos con el martillo de goma sobre le encofrado del elementos verticales

2.- Los períodos de vaciado para el caso de los muros no deberán ser más de 30 minutos por el tema de la junta fría., para este caso se recomienda vaciar una primera capa de aproximadamente 0.50 mt, luego la segunda capa de 0.90 mts y las demás de 1.00 mts, esto lo realizaremos para controlar mejor la compactación del concreto.

Vibración

Para un mejor acomodo del concreto en los elementos encofrados se utiliza el vibrador . Su uso desmedido puede generar segregación del concreto.

Siempre colocarlo en una misma dirección de ser posible

1.- Para el caso de los muros estos se realizan por cada capa . La punta del vibrador debe permanecer en el concreto de 5 y 20 segundos . dependiendo del asentamiento del concreto. Para las siguientes capas el vibrado tiene que estar por debajo de la anterior en 10 cm aproximadamente , evitando las líneas entre capas.

Diámetro Cabeza (Pulg)	Espaciamientos entre puntos de Inmersión (cms)	Aplicación
$\frac{3}{4}$ " a 1 $\frac{1}{2}$ "	12 a 20	Concreto Plástico fluído – Elementos muy delgados
1 $\frac{1}{4}$ " a 2 $\frac{1}{2}$ "	20 a 35	Concreto Plástico en placas delgadas, vigas, columnas losas aligeradas
2" a 3 $\frac{1}{2}$ "	25 a 50	Concreto plástico seco en construcción en general
3" a 6"	45 a 75	Concreto masivo estructural encofrados abiertos
5" a 7"	60 a 90	Concreto masivo en presas gravedad , grandes muelles etc

Tiempo de vibrado vs consistencia de la mezcla:

Se ha establecido un tiempo óptimo de vibrado para diferentes rangos de asentamientos del concreto en estado plástico

Asentamiento (pulg)	Tiempo aprox de vibrado (seg)
2 – 4	14 - 20
4 – 6	10 - 14
6 – 8	5 – 9

<i>Mayor a 8</i>	<i>Max 7</i>
------------------	--------------

Curado del Concreto :

El curado consiste en propiciar y mantener un ambiente de apropiada temperatura y contenido de humedad en el concreto recién colocado, de modo que se desarrolle el potencial de sus propiedades. Para tal efecto se utilizó un curador de nombre Membranil Vista de la línea Chema

De esta manera aseguramos que el concreto alcanzará su máxima resistencia y durabilidad y tendrá menor riesgo a la formación de fisuras.

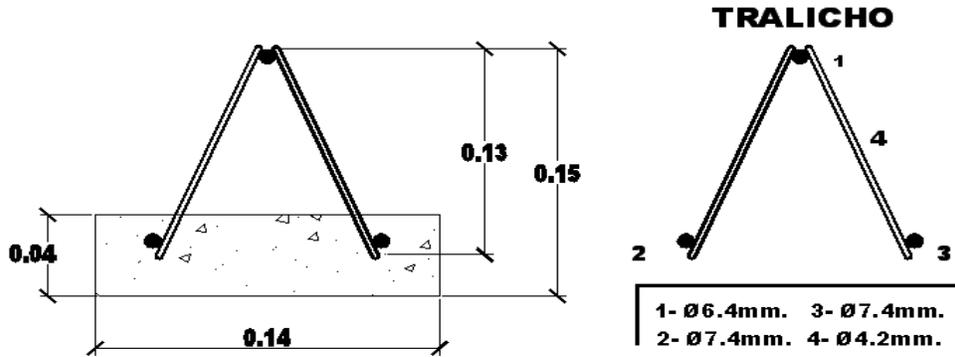
Todos lo elementos desencofrados se les curaba bajo forma siguiente :

Mediante el uso de un pulverizador tipo mochila, se garantizaba una correcta aplicación uniforme a la superficie.

El control de fisuramiento del concreto resulta clave pero no evitable, en razón de la experiencia en proyectos similares y las características propias del diseño. Por esta razón es de prever fisuramientos no estructurales importantes en las losas de los techos , que deberán ser minimizados en lo posible con un cuidadoso control de la dosificación, curado y colocación del concreto.

- Viguetas Pretensadas :

Detalle de la vigueta pretensada



El sistema de Losas Aligeradas "**ALITEC**" consiste en las **Viguetas Prefabricadas** que se colocan en obra a una distancia entre ejes de 50 cms. y los bloques de arcilla denominada bovedilla que tienen encajes especiales para las **Viguetas**, la colocación de los hierros negativos y el vaciado "in situ" del concreto hacen un conjunto solidario entre ellos consiguiéndose así una loza aligerada.

Beneficios del Sistema Alitec:

- **El Encofrado** se elimina casi en su totalidad requiriendo solo del apuntalamiento casi 1.50 mts, reduciéndose considerablemente el uso de cuarterones y puntales, permitiendo el tránsito fluido en el piso inferior.
- **Rapidez**, consiguiéndose un ahorro de la cuarta parte del tiempo con respecto al sistema tradicional. Todo ello debido a la casi eliminación del encofrado, fácil manipulación (por su rigidez y peso), transporte y almacenaje en grandes cantidades.
- **Ahorro de Concreto** por las medidas de la vigueta y su diseño permiten un ahorro entre un 18 a 20% en promedio en su costo total, para las lozas con un peralte de 17 (bv 12), 20(bv 15),25(bv 20) y 30(bv 25).
- **La Economía** se presenta en la realización del proyecto con el ahorro del encofrado, el ahorro aproximado de un 11% en el concreto disminución de mano de obra y un ahorro considerable en carpinteros.

Viguetas de 14cm. de ancho y 4 cm. de altura de concreto con todo el fierro positivo requerido según planos modificados; altura total de **Viguetas** 10 cm.

Ventajas del Sistema :

Al contar con los fierros diagonales unidos a un fierro superior le confiere a la vigueta una mayor rigidez. Como consecuencia de ello, tendrá un mejor comportamiento a la deflexión produciéndose menores deformaciones que en el sistema tradicional.

- Al encajar perfectamente los ladrillos con las viguetas, no cabe la posibilidad de corrimiento de estas durante el vaciado, sobre todo si es realizado con bomba. Con esto aseguramos siempre que la vigueta tiene un ancho de 10 cm. para lo cual fue calculado.

- Al ocupar un mayor volumen de vacíos debido a que nuestro ladrillo es más ancho que en el tradicional (separación entre ejes de viguetas cada 50 cm.) contamos con una losa aligerada de menor peso propio (alrededor del 12%), por lo tanto, estamos reduciendo masa y con ello una menor fuerza de sismo, con esto estamos aliviando la estructura desde el punto de vista dinámico.

- Los fierros positivos están en el lugar que le corresponden, no existiendo posibilidad de desplazamiento en el momento del vaciado. Ocurre frecuentemente que en fierro positivo en el momento del vaciado se desliza sobre el dado del concreto y cae sobre el encofrado; posteriormente al retirarse el encofrado nos percatamos de la aparición de fierro; en esta posición este fierro no contara con la adherencia suficiente al no estar embebido de concreto ni la protección necesaria contra los agentes externos que atacan la corrosión, mas si estamos en lugares cercanos al mar. Esto no ocurre con la vigueta pre-fabricada por que no solamente evita el desplazamiento de los fierros positivos sino además al estar estos embebidos en un concreto mejor dosificado (280 Kg/cm²) y estar vibrado en mesa vibradora les confiere una mejor protección a estos contra los agentes externos.

- Los fierros negativos al estar apoyados sobre el fierro superior de la vigueta anula la posibilidad que este se desplace hacia abajo en el momento del vaciado, cosa que es frecuente, con la consiguiente disminución de distancia del momento resistente.

- Para el caso del tarrajeo, el acabado por debajo del techo es de óptima calidad lo cual nos garantiza un menor espesor en el tarrajeo (menor peso para la estructura; cada centímetro de espesor de tarrajeo es 22Kg/mt².) Además nuestros bloques vienen ranurados para facilitar la superficie de anclaje con el tarrajeo pudiendo este realizarse desde 0.70 cm. de espesor.

- Es bien conocido que la prefabricación introduce sensibles mejoras en calidad, tanto de ejecución como control, por cuanto todo elemento armado y vaciado en fabrica, elimina contingencias de montaje, interpretación de planos y/o ejecución. El control de montaje en sitio se hace por tanto fácil y rápido.

- Albañilería Ladrillo sílico-cálcareo (P-7 y P-10) :

La estructura principal del Edificio es apórticado , la cual será la encargada de resistir y disipar la energía durante un evento sísmico . Así mismo, soportará y transmitirá a la cimentación el peso del edificio y de todo lo que éste contenga. Complementariamente, para poder dividir los ambientes se construirán muros divisorios no estructurales al interior del edificio.

Las Unidades de albañilería utilizadas en la presente Obra son bloques sílico-calcáreos llamadas placa P-7 y placa P-10

Estas unidades son fabricadas en base a una mezcla de cal, arena y agua, debidamente prensadas y endurecidas a vapor de alta presión.

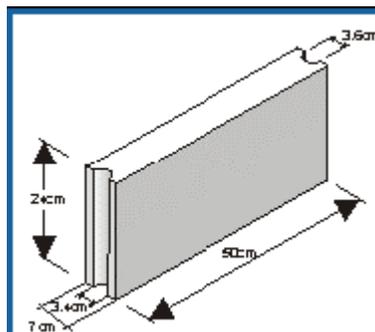
El amarre de estos muros ya no son utilizando columnetas como en le caso de la arcilla. Los muros sílicos-calcáreos son reforzados interiormente mediante varillas de $\frac{1}{4}$ " @ 51 cm en forma vertical y cada 65 cm en forma horizontal. Estos refuerzos sujetan los muros

Divisorios a la estructura principal de concreto armado, permitiendo comportarse adecuadamente durante un sismo

Ventajas frente al ladrillo de Arcilla :

El material sílico-calcáreo presenta una mayor densidad que el ladrillo de arcilla convencional , lo que garantiza una mayor resistencia, un mayor aislamiento termo acústico y resistencia al ataque de sales . Así mismo por ser esbeltas (7 cm y 10 cm)brindán ambientes con mayor cantidad de área útil.

- Mayor Resistencia : Las Placas P-7 y P-10 son unidades de albañilería macizas , a comparación de los ladrillos de arcilla que presentan entre 45 a 60% de vacíos, lo que implica un comportamiento del muro divisorio menos frágil durante el sismo.
- Mayor Aislamiento Termo Acústico : Al poseer una mayor densidad y tener menor cantidad de vacío su aislamiento del muro aumenta , proporcionando de esta manera privacidad.
- Resistencia a las Sales: Debido a su composición físico-química , la Placa de sílico-calcáreo presenta un altísima resistencia al ataque de sales y sulfatos. Así no presenta eflorescencia.
- Mayor Area Util : Las Placas P-7 y P-10 presentan un ancho final terminado de 7.5 y 10.5 cm, respectivamente, frente a un muro de ladrillo convencional que termina con un espesor de 15 a 17 cm . Teniendo de esta manera una mayor área a utilizar.



Comportamiento Sísmico de un Tabique fijo hecho con placa P-7

La placa P-7 es una unidad de albañilería sílico-calcárea de grandes dimensiones y con alvéolos semicirculares en sus extremos que permiten el paso del refuerzo vertical, el mismo

que se conecta a las vigas o a las losas de techo. Estas unidades se utilizan para construir muros divisorios de ambientes (tabiques). Puesto que se desconoce el comportamiento sísmico de este sistema, se ejecutaron ensayos de simulación sísmica en el Laboratorio de Estructuras de la Pontificia Universidad Católica del Perú, analizando el caso de un pórtico de concreto armado cuyo paño fue relleno con un tabique P-7. Este sistema fue sujeto a la acción de cargas laterales cíclicas coplanares al tabique y a un ensayo sísmico en mesa vibradora sometiendo al tabique a la acción de cargas perpendiculares a su plano. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios.

Se construyó un pórtico de concreto armado para luego construir el tabique P-7.

Posteriormente, se aplicaron cargas laterales cíclicas paralelas al plano del tabique, hasta alcanzar la máxima distorsión inelástica permitida por la norma sísmica E.030 (Ref.1). Este ensayo permitió determinar además la influencia del tabique en la rigidez del pórtico.

Conclusiones

Las conclusiones que se vierten en este artículo son válidas para el tabique P-7 de 2.4 m de altura, conectado al pórtico de concreto armado mediante pernos expansivos y soldadura en la unión con el refuerzo vertical del tabique. Casos donde se ancla el refuerzo vertical en perforaciones hechas en el concreto taponándolas luego con mortero o con epóxico, o donde la altura sea mayor que 2.4 m, deben ser materia de futuras investigaciones.

Ventajas del Tabique P-7

El tabique P-7 presenta las siguientes ventajas sobre la tabiquería de albañilería tradicional:

- · Su menor espesor (7 cm vs. 12 cm) permite que los ambientes tengan una mayor área libre.
- · Su menor espesor y la ausencia de tarrajeos (el tabique P-7 requiere empaste) permiten reducir sustancialmente el peso del edificio, con lo cual, disminuye la fuerza sísmica así como el refuerzo de los elementos estructurales, lo que incide en la disminución de costos.
- · Su construcción en una sola jornada de trabajo, hasta una altura de 2.4 m, y las grandes dimensiones de la Placa P-7, reducen en forma significativa el costo de la mano de obra.
- · Su refuerzo vertical interno le permite un comportamiento dúctil después de haberse producido el agrietamiento diagonal del muro por acciones sísmicas coplanares; mientras que para acciones sísmicas perpendiculares al plano, este refuerzo impide la falla por volcamiento, en tanto que los tabiques tradicionales requieren de arriostramientos.

Integración del Tabique P-7 a la Estructura

Por la forma como se construye y refuerza al tabique P-7, éste se integra totalmente al pórtico que lo enmarca, incrementando su resistencia y rigidez, lo cual puede favorecer o desfavorecer al comportamiento sísmico del edificio (podría causarle problemas de torsión o de piso blando). De esta manera, considerándose que el tabique P-7 no puede aislarse de la estructura principal, debe incluirse su participación en el análisis sísmico estructural contemplando lo siguiente:

- · Es posible aplicar el criterio de la sección transformada para el cálculo de la rigidez lateral.
- · El reemplazo del tabique por puntales diagonales no es efectivo, debido a que el tabique no llega a separarse del pórtico (observación proveniente de los experimentos).
- · Las deformaciones diferidas de las vigas de concreto armado harían con el tiempo que el tabique porte una fracción de la carga vertical, aunque ello debe ser de poca importancia.

Más relevante se considera la mejora que producirían estas deformaciones diferidas en la transmisión de las fuerzas sísmicas desde la losa del techo hacia los tabiques P-7.

Propiedades Estructurales del Tabique P-7

Para fines estructurales puede emplearse las siguientes propiedades para el tabique P-7:

- · Peso volumétrico: $g = 1,890 \text{ kg/m}^3$, 5% mayor que el de la albañilería tradicional.
- · Módulo de elasticidad: $E = 600,000 \text{ ton/m}^2$.
- · Módulo de corte: $G = 0.4 E$ (o módulo de Poisson = 0.25).
- · Resistencia a fuerza cortante: 2.5 ton/m de longitud (o 3.6 kg/cm²), en condición de rotura.

Esta resistencia fue evaluada restando a la resistencia del conjunto la resistencia que aportaba el pórtico, asumiendo que éste tenía un mecanismo de falla por flexión.

- · Capacidad de distorsión inelástica: 0.007. El tabique P-7 ensayado a carga lateral cíclica pudo soportar la distorsión angular máxima permitida por la Norma Sísmica E.030) para edificaciones aporticadas, formándose en esta etapa fisuras finas y una pequeña
- disminución de la resistencia a fuerza cortante.
- · Resistencia a la primera fisura de tracción por flexión de la albañilería ante acciones sísmicas perpendiculares al plano: 5 kg/cm².

Comportamiento del Tabique P-7 ante Acciones Sísmicas Transversales

- · El tabique P-7 ensayado en mesa vibradora a carga sísmica perpendicular a su plano, se comportó como una losa apoyada sobre el pórtico, con un período natural de vibrar de 0.05 seg muy distante del período predominante del sismo de ensayo (0.4 seg), por lo cual

no entró en condición de resonancia, comportándose prácticamente en el régimen elástico, incluso para aceleraciones en la base de hasta 1.2g correspondiente a sismos muy severos.

- Cuando el conjunto pórtico-tabique se giró 90° para someterlo a cargas estáticas, se produjeron fisuras en el tabique en forma de aspa, propias de una losa arriostrada en sus 4 bordes, y fisuras de flexión en las columnas, lo cual indicó que las cargas se transmitieron en forma adecuada desde el tabique hacia las columnas. Bajo esta condición, se alcanzó una carga 7.4 veces superior a la carga de rotura reglamentaria para la condición más adversa (tabique ubicado en el perímetro de un edificio esencial localizado en la costa), por lo que se considera que el tabique P-7 se encuentra sobredimensionado para este tipo de acción, pero, para acciones sísmicas coplanares se considera que el refuerzo utilizado es adecuado.

Recomendaciones :

Se recomienda efectuar el contrapiso después de instalar la tabiquería con el fin de garantizar un buen anclaje químico del epóxico en la losa de concreto por tener éste una mayor resistencia. En el caso de que el tarrajeo del cielo raso se efectúe previo a la instalación del tabique, deberá marcarse en los peraltes interiores de las vigas perimetrales e interiores, la ubicación exacta por donde pasan las viguetas.

- En el caso de que se prefiera vaciar el contrapiso antes que la tabiquería, los anclajes deberán profundizarse hasta llegar a colocar el acero en la losa de concreto en la longitud recomendada por el fabricante del epóxico.
- No se deberá iniciar la instalación de las placas, sin haber llegado por lo menos al 50% de la altura total del edificio.

La profundidad mínima de perforación será de 5 cm; en caso de parapetos, estas perforaciones tendrán un mínimo de 10 cm de profundidad.

Anclaje con Epóxico

Acero Pegado con epóxico

Placa P-7 o Placa P-10

f 6mm @ 51 cm para h max = 2.65 m

f 8mm @ 51 cm para 2.65 m < h max < 3.50 m

Mínimo 5 cm

Procedimiento Constructivo:

- Trazar la ubicación del tabique y el eje del muro. Las tuberías eléctricas y sanitarias deberán quedar dentro del ancho del muro y sus empalmes deberán ser colocados antes de la construcción del tabique.
- Hacer perforaciones en las losas, mínimo de 5 cm o de acuerdo con la recomendación del fabricante del epóxico; tanto en el piso y techo cada 51 cm.
- Las perforaciones deben ubicarse estrictamente en el eje del muro y éstas deben ser de 8 mm de diámetro para las varillas corrugadas de 6 mm y de 10 mm de diámetro para las varillas corrugadas de 8 mm.
- Limpiar la perforación de los residuos y polvo mediante el uso de una pequeña compresora eléctrica. Introducir el pegamento epóxico según las instrucciones del fabricante.
- Anclar las varillas de refuerzo vertical corrugadas en las perforaciones indicadas. En el caso de muros de Placa P-7 y P- 10 hasta de 2,65 m de altura deberá usarse acero corrugado de 6 mm. En el caso de alturas mayores de hasta 3,50 m deberá

usarse acero corrugado de 8 mm. Este refuerzo debe ser obligatoriamente colocado en dos tramos y traslapado a $2/3$ de altura de refuerzo de manera tal que se pueda garantizar un anclaje correcto a la profundidad mínima de 5 cm. El traslape mínimo deberá ser de 30 cm para acero de 6 mm y 40 cm para acero de 8 mm, de esta manera evitaremos que suceda alguna de estas dos situaciones:

1. Que se presente pandeos o deformaciones debido a que el refuerzo sea cortado más largo.
2. Que los anclajes sean menores a los indicados porque el refuerzo sea cortado más corto. Para fijar este traslape, se podrá usar cinta `masking tape` de 1" espesor o alambre N° 16, envolviendo ambos fierros y evitando que el acero se desplace o se salga durante el fraguado del epóxico. Es importante empezar con el asentado cuando el epóxico del anclaje de las varillas haya fraguado debidamente, esperando un tiempo mínimo de 24 horas.

Notas Importantes:

- 1.- Para mochetas menores a 1 m deberá usarse varillas verticales en ambos extremos, usando las placas con semi alvéolos en ambos extremos y realizar un anclaje horizontal al elemento estructural con epóxico.
- 2.- Es muy recomendable que el operario que se dedique al anclaje y colocación de varillas sea siempre el mismo en una misma obra y que sea un operario debidamente calificado.

Fijación de Muro en Losa Aligerada Tipo Longitudinal

Especificaciones Técnicas

Pernos de expansión

Profundidad mínima de Penetración

Distancia mínima Perno - Borde

de Vigueta

Wedge All 1/4" x 50 mm

Simpson o similar

40 mm

35 mm

Acero Corrugado Longitudinal 3/8"

soldado a Perno de Expansión

Acero Corrugado 6 mm

Soldado a Acero Longitudinal

0.51m Típ Muro Placa P-7 o P-10

Perno de Expansión

Wedge All Simpson o

similar 1/4" x 50mm

Fijación de Muro en Losa Aligerada Tipo Longitudinal

Refuerzo Vertical de Muro de 6 mm

soldado a Acero Longitudinal

Perno de Expansión Wedge All

Simpson o similar 1/4" x 50mm

Acero Corrugado

Longitudinal 3/8"

Proyección Tabique P - 7 o P-10

Bloque de Techo

Vigueta

0.51 m Típico

A. Muro con eje perpendicular a viguetas -

Fijación Tipo Longitudinal.

1. Trazar sobre el aligerado el eje del tabique a instalar.
2. Trazar sobre cada vigueta y el eje indicado, la posición de los pernos de fijación ,evitando coincidir con el acero de refuerzo inferior de la vigueta.
3. Hacer perforaciones en cada vigueta de 6 mm de diámetro y 5 cm de profundidad. Las perforaciones deben ubicarse estrictamente en el lugar indicado en

el paso 2.

4. Limpiar los residuos de la perforación, introducir pernos expansivos en las perforaciones y efectuar el ajuste necesario para su correcta fijación. Los pernos

de expansión tendrán un diámetro de 6 mm y 50 mm de longitud. Deberá usarse obligatoriamente un perno de expansión tipo cuña, Wedge All, Simpson o similar.

No deberán usarse tarugos de fierro o pedazos de varilla en vez de pernos expansivos, ya que éstos no ofrecen la misma seguridad.

5. Colocar una varilla de acero de 8 mm y soldar lateralmente a cada perno de expansión formando un eje longitudinal paralelo al eje del tabique.

6. Soldar lateralmente los refuerzos verticales del tabique a la fijación tipo longitudinal.

7. Continuar la instalación del tabique de la manera convencional.

Anclaje de Refuerzo en Losas Aligeradas

En el caso de trabajar con losas aligeradas y el muro a construir no pueda ser fijado directamente a un elemento de concreto (vigüeta de techo, viga o losa maciza), el muro

deberá anclarse según las siguientes dos alternativas:

B. Muro con eje en bloque paralelo a

viguetas:

B1. Fijación Tipo Puente

1. Trazar ejes paralelos al muro a instalar sobre las dos viguetas colindantes, teniendo cuidado de no coincidir con el eje del refuerzo inferior de las viguetas.
2. Trazar ejes perpendiculares al muro cada 51 cm, coincidiendo con la posición del acero de refuerzo vertical del muro. La Intersección de estos ejes con el eje longitudinal, indicará la posición de los pernos de expansión.
3. Hacer perforaciones en las viguetas de 1/4" de diámetro y 5 cm de profundidad. Las perforaciones deben efectuarse estrictamente en la ubicación indicada en el paso 2.
4. Limpiar los residuos de la perforación, introducir pernos de expansión en las perforaciones y efectuar el ajuste necesario para su perfecta fijación. Los pernos de expansión tendrán un diámetro de 6 mm y 50 mm de longitud. Deberá usarse obligatoriamente un perno de expansión tipo cuña, Wedge All, Simpson o similar. No deberán usarse tarugos de fierro o pedazos de varilla en vez de pernos expansivos, ya que estos no ofrecen la misma seguridad.
5. Soldar lateralmente una varilla de acero de 8 mm a los dos pernos de expansión, formando un puente perpendicular al eje del tabique.
6. Repetir la operación por cada refuerzo vertical del tabique que necesite fijación.
7. Soldar lateralmente el refuerzo vertical del tabique a la fijación tipo puente.
8. Continuar la instalación del tabique de la manera convencional.

Perno de Expansión Wedge All Simpson o

similar 1/4" x 50 mm Muro Placa P - 7 o P-10

Puente de Acero Corrugado 3/8

soldado a Perno de Expansión

Acero Corrugado 6 mm

Soldado a Puente de Acero

Construcción del Muro :

1. Asentar en una o más jornadas las hiladas de placas con el Mortero Embolsado LACASA. El espesor de la junta será de 1,5 cm, aceptándose una variación de más o menos 3 mm. Al asentar las placas deberá dejarse un espacio vertical de 1 cm entre placas para generar una junta vertical de concreto que pegue las unidades a todo el ancho de ellas.
2. Colocar el concreto LACASA en los alvéolos una vez acabada cada hilera de placas. El concreto deberá tener un slump adecuado para que no se chorree y deberá tener una resistencia final mínima de 140 kg/cm².
3. En la última hilada cortar la placa con la altura faltante para completar el muro, permitiendo colocar mortero en la interfase muro-techo con un espesor de 1,5 a 2 cm.
4. Asentar la última hilada llenando previamente con concreto los semi alvéolos con un slump que le permita trabajar como una pasta que se adhiera lateralmente a la placa.
5. Presentación de Muro terminado.

Notas Importantes:

- 1.- No es absolutamente indispensable que las piezas a asentar sean piezas enteras. Las piezas no enteras podrán ser asentadas en cualquier parte del muro, preferiblemente en el emplantillado, siempre y cuando estas piezas estén pegadas entre sí con mortero.

2.- El manipuleo, transporte y almacenamiento de las unidades debe hacerse siempre colocando las placas en posición vertical (paradas) y no en posición horizontal (echadas).

Consideraciones Generales

1. Juntas:

Los alfeizares deberán ser aislados mediante una junta de separación de 1,0 cm como mínimo.

En el caso de indicación estructural de separación de muro, estos deberán ser aislados de los elementos estructurales colindantes mediante una junta mínima de 1,0 cm o la máxima distorsión de entrepiso especificada por el diseñador, proyectada a la altura del muro, la mayor de ambas.

Todas las juntas verticales deberán ser rellenadas con un material deformable, como por ejemplo el poliuretano expandido (tecknoport).

2. Bruñas :

En la interfase muro-techo o muro-elemento estructural, deberá dejarse una bruña que permita ocultar la eventual fisura que se pueda producir en la interfase indicada. Las

bruñas deberán ser rellenadas con un material elastomérico o mortero.

3. Alfeizares :

En alfeizares de pisos superiores al primero deberá usarse bloques de placa P-10, con el fin de independizarlos de los muros colindantes.

Dados los mayores factores de seguridad que deben tener los alfeizares, la varilla corrugada vertical deberá ser de 8 mm cada 51 cm y estar ubicada en los semi alvéolos de los extremos de la Placa P-10. El procedimiento de asentado del alfeizar es el mismo que el caso de los muros

4. Derrames :

Las placas P-7 y P-10 llegan a obra con 2/3 de las placas con un semi alvéolo en cada uno de sus extremos y el otro tercio de las placas con un solo semi alvéolo en sus extremos y el otro extremo liso. Estas placas que presentan un solo semi alvéolo (llamadas también placas cero derrames o placas CD) deberán ser colocadas en los extremos libres de los muros de manera tal que en el caso de los muros preparados

para empastar solo sea necesario hacer un solaqueo al derrame. En ningún caso se colocarán estas placas en las hiladas interiores del muro. Si sobran unidades con un solo semi alvéolo estos deberán ser colocados en los extremos de los muros que llegan hasta un elemento vertical de concreto. Esto nos ayudará a que el tecnopor que colocamos

a esas juntas quede más asegurado.

Si aún así sobran placas con un solo semi alvéolo estas deberán ser colocadas en los extremos de los muros que hacen unión en "T".

5. Dinteles en Puertas y Ventanas :

Para la construcción de dinteles (menor a 1,10 m. de longitud) con nuestro material se recomienda el siguiente procedimiento:

- ° Vaciar una vigueta del ancho de la placa ubicada en la parte inferior del dintel, esta deberá estar anclada en sus extremos laterales por varillas corrugadas de 8 mm.
- ° Los anclajes verticales que se efectúen contra la losa o viga superior deberá tener mínimo 5 cm de profundidad cada 51 cm de distancia entre sí, estando ya vaciados .

6. Acabados :

Tipos y Recomendaciones

Los muros no portantes de Placa P-7 y P-10 pueden ser acabados de dos maneras:

a) Para tarrajear, en cuyo caso solo es necesario cubrir el muro con un tarrajeo de 1 cm como máximo.

b) Para empastar, en cuyo caso hay que trabajar el muro con los cuidados necesarios para obtener un buen aplomo del muro, además de hacer un buen trabajo de solaqueo

de tal manera cubrir las imperfecciones mínimas. Es importante aclarar que para la colocación de las mayólicas tanto en los baños y/o la cocina, no será necesario el

tarrajeo rayado. La mayólica se podrá colocar de frente sobre los muros utilizando los pegamentos que recomiendan las empresas que venden mayólicas. En

cualquiera de los dos tipos de acabado es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Si los muros se van a empastar directamente hay que tener en cuenta que tenemos que esperar el tiempo suficiente para que el muro seque. Ese tiempo normalmente es de aproximadamente un mes, pero en épocas invernales podría tomar un poco más de tiempo.

Es necesario aclarar que cuando tarrajear los muros de la fachada, cuando colocamos las mayólicas de los baños y/o la cocina y/o vaciamos los contra pisos estamos introduciendo humedad en los muros; por lo tanto, los tiempos de secado en estos muros se estima a partir de haber finalizado estas dos actividades. De igual manera, es recomendable realizar el trabajo de solaqueo de los muros al mismo tiempo que vamos asentándolos.

Si los muros se van a empastar el trabajo de solaqueo debe realizarse sin pulir en forma excesiva; de igual manera no deberá usarse mezclas cargadas de cemento, ni

tampoco agregarle cemento adicional a los embolsados de mortero fino LACASA.

Si los muros se van a tarrajear los tiempos de secado se estiman una vez que los muros se hayan tarrajado, se haya colocado la mayólica y vaciado los contra pisos.

Hay que tener en cuenta que debido a la presencia de cemento y cal en los morteros embolsados, la superficie de estos muros son superficies alcalinas; por lo tanto, los

procesos de empaste y pintura a usarse en nuestros muros, tanto en el caso de muros para empastar como para tarrajear, deberán ser procesos compatibles con la

alcalinidad de la superficie.

7. Instalaciones Empotradas :

Los muros podrán alojar tuberías para instalaciones eléctricas, de agua y de desagüe, menores o iguales a 1 1/2" en el caso de placa P-7 y menores o iguales a 3" en el caso de placa P-10.

Todos los empalmes de tubería para instalaciones deberán ser presentadas por el contratante fijadas contra el piso o techo, dentro del ancho del muro de manera previa a la instalación de los tabiques. la vigueta del dintel.

- ° Luego se procederá a colocar las placas sobre la vigueta de concreto ya fraguada.

Para casos de mayor longitud de 1.10 m, se recomienda generar un dintel de concreto con armadura de fierro.

También se recomienda trabajar con prefabricados como ´drywall`, Superboard, etc.

Las instalaciones de desagüe mayores a 2" en el caso de la placa P-10 deberán ser colocadas en falsas columnas, ductos, o muros de mayor espesor que permitan un recubrimiento mínimo de 1,0 cm de la tubería. Deberán además ser enzunchadas para el control de fisuración.

En caso de tener alta densidad de tuberías empotradas o tableros, deberá efectuarse un vaciado de concreto en reemplazo de la albañilería.

Recomendaciones :

Los muros divisorios de un departamento típico están hechos con ladrillos sílico calcáreos, fabricados con tecnología alemana en base a una mezcla de cal, arena y agua debidamente prensadas y endurecidas a vapor durante ocho horas. Estos ladrillos macizos presentan una mayor densidad que el ladrillo de arcilla tradicional, lo que garantiza una mejor resistencia, un

mejor comportamiento termo acústico y resistencia al ataque de sales, en otras palabras, un producto de mayor calidad.

La estructuración de estos muros ya no es a través de columnetas como en el caso de los muros de ladrillo de arcilla. Los muros están reforzados en su interior mediante

varillas de fierro de ¼" de diámetro cada 50 cm. en todo el muro, tanto en forma vertical como horizontal. Estos refuerzos le permiten al muro comportarse dúctilmente durante un evento sísmico, garantizándole la seguridad que usted y su familia requiere.

Además, dado los espesores de los mismos, usted hoy día goza de mayor área útil, que la que tendría al usar muros de mayores espesores, que lo único que hacen es quitarle

espacio dentro de sus habitaciones.

Como colgar un raquet para mi televisor o un repostero?

Lo que hay que hacer es colocarles tarugos a los muros.

Para esto se requiere hacer perforaciones con un taladro y broca de cemento. La profundidad debe de ser de 1 1/2" aproximadamente por 3/4" de diámetro. Colocamos los

tarugos de madera o de plástico dentro del muro con golpes suaves y sobre estos tarugos recibir las fijaciones necesarias para el sostenimiento del elemento. Obviamente, la cantidad de tarugos que necesitemos estará en función del peso y del

tamaño del elemento a sostener. son clavos de acero o de cemento, de 1" a 1½" de largo.

Estos clavos se van colocando con el martillo, lentamente con pequeños golpes, hasta lograr que una buena parte del mismo entre en el muro. Si lo hacemos con golpes fuertes, el clavo puede quebrarse y salir disparado. Solo es necesario que entre 2.0 cm. de la longitud del

clavo, ya que nuestros ladrillos son macizos y mas densos, lo que le garantiza una buena sujeción.

¿Puedo hacer modificaciones a los muros o abrir espacios nuevos?

Sí, los muros no portantes de su departamento son muros divisorios, por lo que su función principal es separar ambientes, por lo tanto si usted desea unir los mismos, agrandar ambientes o conectarlos por medio de pasillos, puertas o ventanas nuevas, solo tendrá que seguir el siguiente procedimiento:

Trazar la porción de muro que desea eliminar. Cortar de un lado a otro el espesor del muro con una amoladora de disco diamantado, de manera tal que aislemos la parte del

muro a eliminar del resto de los muros. Posteriormente, tumbar y retirar mediante cincel y comba la parte del muro a eliminar. Finalmente, hacer el tarrajeo con mortero a los

derrames de los espacios abiertos y proceder a colocar la nueva puerta o ventana de ser el caso. resto del muro siga contando con los refuerzos adecuados para su sujeción y buen comportamiento sísmico.

¿Y en el caso de necesitar hacer una modificación

eléctrica o sanitaria?

Procedemos de la misma manera que en el caso anterior.

Trazamos la ubicación exacta por donde queremos pasar la nueva tubería. Tomamos la amoladora de disco diamantado y hacemos los cortes necesarios para alojar la nueva tubería.

En el caso de tuberías de $\frac{1}{2}$ " o $\frac{3}{4}$ " será necesario solo hacer un desbaste al muro, en cuyo caso podremos inclusive hacer cortes horizontales. En el caso de tuberías de 2" a 3" será necesario hacer un corte transversal al muro, cortándolo de un lado al otro. Este corte podrá ser hecho solo en forma vertical, ya que si lo hacemos de forma horizontal a lo largo del muro, cortaremos los fierros verticales, los cuales son fundamentales para la sujeción del muro. Cualquier desplazamiento horizontal de la tubería deberá ser hecho

al nivel de la losa de techo, alojando esta tubería en el encuentro del muro con la losa o en los falsos pisos.

Posteriormente colocar las tuberías haciendo las conexiones respectivas. Colocar alambre N. 16 alrededor de las tuberías y pasar a resanar con una mezcla de concreto. Finalmente volver a empastar y pintar el muro.

No picar directamente la pared, se deben hacer cortes

No deberán abrirse los espacios directamente golpeando el tabique sin hacer los cortes, ya que estaremos dañando sin ni siquiera darnos cuenta, la adherencia entre el mortero

y los ladrillos. Es importante que la persona que use la amoladora de disco diamantado sepa como manejarla y tenga experiencia. Utilizar un disco nuevo y de buena calidad.

No tenga dudas sobre este procedimiento, ya que la estructuración distribuida de los refuerzos de fierro colocados vertical y horizontalmente cada 50 cm. en todo el muro le asegura que así cortemos parte del mismo.

- Instalaciones Eléctricas-Sanitarias y/o Mecánicas

Previamente a los vaciados de concreto se instalaron las tuberías, pases y ductos embebidos del que constan las instalaciones eléctricas, sanitarias e instalaciones mecánicas. Posterior a los vaciados y luego de ser desencofradas las estructuras respectivas, se verificaron y

limpiaron las instalaciones, para luego cerrar sus extremos evitando que puedan ser obstruidas.

Las instalaciones se ha previsto sean ejecutadas por compañías subcontratistas especializadas tanto en exteriores como en interiores, debiendo en todo momento prestarse especial atención a la coordinación durante la ejecución de estructuras para evitar omisiones y picados del concreto . En cada vaciado siempre se verificaba los pases por ejemplo de las tuberías de ACI en las vigas y pases en losas de techos.

La red sanitaria comprende redes contra incendio y agua potable abastecidas desde una gran cisterna ubicada en el frente principal del Edificio. Adicionalmente se construirá una cisterna más pequeña en el mismo sector destinada para consumo .

- Acabados

De acuerdo a los niveles de acabado especificados en los planos para las oficinas , se iniciarán estos trabajos en un momento tal, que no resulten tan prematuros como para ser deteriorados por la ejecución de otros trabajos . Según lo definido en el proyecto las paredes fueron empastadas, previamente se verificaron que las paredes estén totalmente secos . Adicionalmente deberán aislarse las oficinas que inicien los trabajos de acabado, evitando la libre circulación que minimice el riesgo de deterioro. Una vez iniciado los trabajos de acabados se colocaron unas plantillas al ingreso de cada oficina , con lo cual se monitoreaba las actividades por hacerse cada día.

El inicio y secuencia de los trabajos de acabados en cada oficina se puede ver en los programas presentados en el Cronograma de Obra,

En el caso de las áreas comunes y oficinas , los contrapisos se ejecutarán en forma masiva, una vez terminados todos los trabajos de obra gruesa. Se utilizará concreto premezclado y

hará uso de herramientas que permitan mayor rapidez y calidad en el acabado requerido semipulido. Dichas trabajos eran por piso en promedio un área de 260.00 m² utilizando 8 operarios . La jornada se iniciaba a las 10.00 am y terminaba cerca de las 7.00 pm

Los muros de cerramiento de la tabiquería, ladrillo sílico-calcáreo P7 y P10 se ejecutaron posteriormente a la terminación de la obra gruesa conforme al cronograma de ejecución. En caso así lo especifique el proyecto dichos cerramientos serán enchapados, estucados ó pintados en las caras especificadas.

Para el caso de SSHH , estos fueron de Aparatos de color blanco y pisos de porcelanatos y cerámicos en paredes.

En los sectores a entregar con acabados terminados (Áreas de circulación), los trabajos se ejecutarán de acuerdo a la secuencia constructiva mostrado en los cronogramas y de acuerdo al cuadro de acabados del proyecto, cuidando siempre la limpieza y orden de los procesos de ejecución, y eliminando periódicamente escombros y materiales de desecho.

Estos materiales de desecho fueron eliminados utilizando para tal fin, containers que se ubicaban cerca al punto de acopio de desmonte, luego con una grua hidráulica levantaban dichos containers y nos dejaban otro, evitando acumulación desordenada dentro de la obra y no distraendo personal para su eliminación.

- Obras complementarias

Corresponden a la fase final del trabajo total, se plantea el inicio de estas obras en la 2da quincena del mes de Enero con una duración de 15 días. En estos trabajos están comprendidas las veredas, sardineles, iluminación de zonas comunes, jardinería, y otros.

Para poder concluir con estos trabajos será necesario desmontar ó ir desplazando algunas de las instalaciones provisionales que ocupen parte de las áreas exteriores, como SSHH, comedores, almacenes . Lo mismo ocurrirá con el cerco definitivo el cual será postergado hasta las últimas etapas del proyecto, en los que se procederá a desmontar el cerco existente. Para tal fin se coordinó con una empresa de vigilancia para que nos provea seguridad por las noches .

Así mismo durante la ejecución de la Obra siempre se estuvo coordinando con los vecinos , a fin de tener unas buenas relaciones, al final se convino en mejorarles la fachada de sus edificios contiguos y parte posterior, ello como una manera de retribuir en parte por la bulla , malestar y polvo generado durante la ejecución del proyecto y otra por dar una buena imagen al contorno del Edificio.

- Subcontratos

Se hizo subcontratos de las partes específicas de la obra, mediante acuerdo contractual con una empresa especialista que descongestione las tareas de la dirección del proyecto y permita incrementar la eficiencia y eficacia de tareas muy especializadas, dándole un mayor valor agregado al producto final entregado al cliente.

Bajo este concepto, se subcontrataron diversas empresas especialistas quienes aportaron con su experiencia. Con respecto a estas empresas, gracias al tiempo que llevan trabajando con Ciudadaris, son conocidas su garantía de solvencia, seriedad, y cumplimiento, lo que no releva al contratista de su responsabilidad contractual en la obra total.

Dichos subcontratos fueron las sgtes :

- Corte de losa y demoliciones
- Encofrado: Mano de obra

- Habilitación y colocación de fierro
- Instalaciones eléctricas y sanitarias: Suministro e instalación.
- Techos y coberturas livianas
- Colocación de tabiquería: Suministro y colocación
- Estructuras metálicas
- Carpintería metálica y de madera
- Vidrios: Suministro y colocación
- Paisajismo y jardinería: 100% a partir de las obras civiles
- Colocación de pisos en áreas comunes
- Veredas y sardineles
- Pintura
- Movimiento de tierras y eliminación de material .

A continuación presentaremos de manera secuencial (con fotos) , un resumen de las actividades más importantes realizadas en la construcción del Centro Empresarial “ Efi100tech “.

FOTO I : Terreno con la excavación masiva terminada en su 1ra parte



El personal Obrero a la par, se encargó de ir excavando el terreno e los Ejes D y eje 6 ,de manera alternada , con las medidas de seguridad que el caso amériita para el inicio de la construcción de las calzaduras.

FOTO : Inicio de las Calzaduras en forma alternada.



Personal en pleno proceso de la excavación para las calzaduras. Nótese que los paños son alternados y tienen una secuencia de vaceado.

La dosificación de las calzaduras , según el proyectista , estableció un concreto de $f'c = 140 \text{ kgs/cm}^2$, para lo cual se ensayaron probetas previamente a los 7 y 14 días y se consiguieron la resistencia requerida.

Como ya se indicó en el diagrama se empezó a calzar las estructuras vecinas desde el eje D, Eje 6 en forma alternada hasta completar el primer anillo de dichos ejes.

Foto: Excavación masiva en el área central hasta alcanzar la cota -2.50 mts



La maquinaria pesada, acumulaba el material sobrante, para luego depositarlo en la tolvas de los camiones para ser retirados de la Obra , para ello se construyó una rampa de acceso con el mismo material.

Posteriormente se ejecutaba a mano la excavación de la calzada bajo la premisa que ninguna calzada realizada en el día se dejara de vacear. Fuimos muy exigentes en ese aspecto. De alguna manera se trataba de proteger a la estructura vecina ante un evento de sismo.

FOTO II : Ejes D y Ejes 6 completados en su primer anillo



Una vez terminada de calzar la estructura vecina , se procedía a seguir excavando con la maquinaria pesada hasta conseguir bajar hasta la cota -5.80 mts y hasta la cota – 6.30 en la parte de las cisternas (zona delantera).

En todo momento de la excavación , la seguridad era pieza fundamental , para evitar cualquier tipo de accidentes.

Foto : Otra maquinaria eliminando el material sobrante



Paralelamente se iban excavando las calzaduras de los ejes A de la parte posterior hacia adelante.

Total de anillos 5 , altura promedio de éstas 1.20mts .

Rendimiento de excavación y llenado : 12 calzaduras con 22 peones.

Volumen eliminado :2,850 m3 (Incluye esponjamiento)

Foto : Excavación manual de la parte delantera (zona de cisternas).



La excavación de la parte delantera se hizo con mucho cuidado por estar muy cerca de la vereda exterior.

Nuestro cerco estaba retirado 0.80 mts del límite del terreno hacia fuera. Por tener poco espacio dado la situación del terreno se pensó en colocar nuestro almacén en voladizo. De esta manera se tenía un lugar "fijo" de manera momentánea.

Foto : Excavación masiva cota -3.50 mts , nótese el tercer anillo de calzadura terminado ejes A y D



Nótese en la foto el tercer anillo terminado de los ejes D y 6 . Como puede apreciarse en la foto el material del terreno

Foto : Vista aérea del terreno a un 60% de la excavación .



Como ya lo dijimos antes , se ha terminado de calzar una parte del eje 1. veáse el almacén en volado y la rampa generada por la excavación masiva . En esta parte de la obra se está coordinando la llegada de la maquinaria pesada , para la culminación del movimiento de tierra.

Mientras se ejecutaba las labores de movimientos de tierras en la rampa , se fueron iniciando las labores de Cimentación en la parte posterior. La premisa fundamental durante todo el desarrollo de la Obra era, ganarle al día en lo posible con actividades que eran prerequisites de otras , como por ejemplo, cimentación que se terminaba, ese día se tenía que vacear solado. Así mismo que para poder encofrar los muros de contención , estos deberían tener unos apoyos en el suelo equidistantes en promedio a 2.00 mts del muro a encofrar y necesariamente se tenía que hacer un día antes para que pueda soportar el empuje.

Durante este proceso es fundamental la verificación de los niveles y esto se realizó con un equipo topográfico adecuado.

Se procedió entonces a excavar las vigas de cimentación de los Ejes B y C del Eje 5. y tal como lo dijimos antes se procedió a vacear el solado respectivo.

Foto : Colocación de Acero de Refuerzo en muro de Contención Ejes D y 6



Una vez vaciado el solado en la cimentación del muro de contención, se procedió a colocar el acero dimensionado .

Foto : Zapata lista para su posterior vaciado C-1 (Eje C – Eje 5)



La zapata de la foto perteneciente a la columna C-1 tuvo como malla $\phi=3/4''$ en ambos sentidos, se utilizó dados de concreto para asegurar el recubrimiento solicitado en proyecto. y estuvo confinado por la pared de concreto.

Se dejaron sólo las varillas verticales de la columna, posteriormente se le colocaron los estribos correspondientes.

El concreto de la columnas fueron de una resistencia $f'c=280$ kgs/cm² sólo para las columnas C1 y C2 de los dos primeros niveles.

Se verificaron la correcta ubicación de los ejes con el apoyo del teodolito , los cuales nos sirvió para colocar lo ejes en las paredes vecinas, habida cuenta que en ambos lados se tenía edificios de 5 y 3 niveles

Foto : Personal de Casa en pleno proceso del encofrado del muro de contención en el eje 1



Como se aprecia en la foto se utilizaron en todo el proceso de la Obra encofrado metálico, con la finalidad de obtener superficies con mejor acabado , para ello se utilizaron desmoldantes en los paneles a usarse.

Estos equipos son más seguros y confiables , la única desventaja radica que al utilizar piezas a veces muy pequeñas , pues estas se perdían y que al final tenían que ser repuestas , por tratarse de alquiler.

La Empresa que suministraba en alquiler los equipos se encargaba además de proporcionarnos un plano de la ubicación de los equipos y forma de instalación .

Así mismo se planificó desde un inicio el concreto a usarse sería con concreto premezclado . Para ello anticipadamente se entregó un calendario de vaceados a la planta concretera con lo cual nos asegurábamos del concreto para es día

Foto : Encofrado del muro de contención Eje 6



La foto muestra el encofrado de la última parte del eje 6 , nótese que ya se han vaceado el solado de las zapatas en la columnas C1 , siempre la cuadrilla de acero está por delante de los encofradores por los menos 1 día, con la finalidad de dejar frente a los que vienen por detrás. Por lo ajustado del terreno, todavía existe una buena parte por eliminar desde la parte central media hacia delante (falta excavar caja de ascensor y cisternas de agua contraincendio y de

consumo) , para ello se está pensando en alquilar un equipo pequeño , la cual descendería con una grúa para terminar con la excavación

Foto : Vaceado de muro de contención y de zapata



La foto nos muestra el término de vaceado del muro de contención y de la zapata de la columna C-2 del eje B y C y eje 4 , tener en cuenta que siempre hay que aprovechar el máximo volumen a vacear , para nuestro caso se vació un muro de 0.25 m y 2 zapatas que en volumen representaba 15 m³ . La empresa concretera tiene un volumen mínimo de vaceado con bomba de 14 m³ , de no alcanzar dicho volumen se tenía que pagar la diferencia entre éste y el volumen requerido.

Nótese que todavía se tiene una gran volumen por excavar en la zona de la caja de ascensor , escaleras y cisterna debido a la no disponibilidad de maquinaria.

Foto : Encofrado de las columnas centrales C-1 y C-2 :



Los paneles de encofrado se habían contratado para 12 ml de muro y para dos columnas C-1 y C-2 . Los vaceados eran todos los días. En algunos casos se tuvo que completar algunos costados de columnas con madera. Los vaceados estaban programados para las 2.00 pm, esto quiere decir que todos los elementos verticales tenían que estar terminados para esa hora o la gran mayoría de ellos .

La idea era vacear todos los elementos verticales (muros y columnas), para poder vacear una parte del 1er techo (sótano) , vale decir un 70 % del techo total.

Antes del vaceado de cualquier elemento se verificaba el acero , recubrimiento, verticalidad y armado del encofrado.

Foto : Parte del 1er techo (sótano) en pleno proceso de habilitación



La foto muestra el vigueteado en su parte final y la colocación de los ladrillos respectivos. Estos ladrillos están diseñados para que se anclen a las viguetas , evitando de esta manera cualquier desplazamiento , así mismo las viguetas están provistas del acero positivo y negativo , dentro de su estructura, evitando del mismo modo cualquier tipo de desplazamiento en el momento de vaceado.

Una vez terminada de colocar el ladrillo se procedieron a la instalación eléctrica , con la única salvedad que ésta debería colocarse dentro de los alvéolos del ladrillo y no en su superficie, con la finalidad de garantizar un buen recubrimiento de la losa.

Antes de cada vaciado se verificaba la correcta ubicación de los aceros de refuerzo así como los puntos eléctricos y sanitarios. Así mismo se chequeaba el nivel de vaciado y éstos los colocábamos con unas pintas en los elementos verticales existentes , la cual nos servía para no excedernos en la altura y por consiguiente en un mayor volumen de concreto.

Viguetas de 14cm de ancho y 4cm de altura de concreto con todo el fierro positivo requerido según planos modificados , altura total .de viguetas14cm.

Foto : 1er techo vaciado (sótano) parcialmente y en labores de encofrado de los elementos verticales del 2do techo (semisótano).



Observamos en la foto el vaciado de la columnas C-1 y C-2 y el encofrado del muro de contención del eje 6.

Esta actividad se realizó al 2do día del vaciado, se encofraron 12.00 ml de muro y 04 columnas.

Todavía teníamos material a remover en el frontis de la edificación.

Nótese que paralelamente a éstas actividades se estaban confeccionando los separadores de concreto.

Cuando desencofrábamos algún elemento , éste pasaba por un curado mediante un chorro de curador que tenía la particularidad de mantener húmedo al elemento hasta su fraguado final.

Tener en cuenta que aprovechábamos la máximo el tiempo , vale decir , que por ejemplo el acarreo y puesta al pie de obra los ladrillos de techo para el segundo nivel.

Foto : Encofrado de las columnas del 1er piso



En ésta parte de la Obra , nos encontramos encofrando las columnas C-1 y C-2 del 1er piso, dicho encofrado se realizaba al día siguiente del vaceado de la losa. Pero ya no podíamos seguir subiendo, era hora de continuar con la excavación de la parte delantera, que se quedó postergada.

Nótese que se tuvo que utilizar una escalera metálica para poder acceder con seguridad al nivel +1.30 m

Foto : Area pendiente de excavar. Eje 1 al Eje 3



La foto nos indica el área faltante por excavar , nos faltaba la cisterna de consumo y la caja de ascensor .

Para ello se alquiló un equipo pequeño , el cual debería ser lo más versátil posible para acomodarse al terreno y lograr excavar hasta la cota -5.50 mts , el nivel que presenta dicho terreno es de -2.25 mts

Foto : Maniobra del Equipo descendiendo al lugar señalado



El equipo ya se encontraba en posición para iniciar los trabajos , la idea era excavar lo máximo posible y arrimar el excedente a la esquina , para que de éste modo, la excavadora de oruga, desde arriba con el brazo totalmente extendido pueda recoger el material y depositarlo en los volquetes, que se encontraba paralelos a la Avenida.

Dicha maniobra tomó 45 minutos en el izaje.

También se consideró el material de relleno, en este caso se dejó un poco de material y este fué acomodado cerca del tercio central para luego depositarlo en el área de estacionamiento del sótano.

Foto : Encofrado de la Caja de Ascensor y Muro de contención Eje 1



En la vista siguiente, se ha terminado de colocar el encofrado en el ascensor y se encuentra listo el muro de contención del eje 1 para su vaciado. En todo momento se verifica los niveles de vaciado con el nivel topográfico.

Hacia el lado izquierdo se puede apreciar el perfilado de la cisterna de consumo, cuyo techo coincidirá con la pendiente de la rampa que baja.

Foto : Vaceado de la caja de ascensor



Una vez verificado los ejes de la correcta ubicación , se verificó los aceros de refuerzo de la placa de ascensor, así mismo se verificó la plomada del encofrado y los correspondientes recubrimientos .

El personal de vaceado con su EPP (Equipo de protección personal) realiza el proceso de llenado con las medidas de seguridad pertinentes y en el orden siguiente. hasta 0.50 mts en toda su perímetro, luego se repite el ciclo, importante es el vibrado que más adelante hablaré en extenso de ello.

Importante es la utilización del martillo de goma o taco de madera , esto lo realizábamos con la finalidad de reducir y eliminar las burbujas de aire atrapados en el concreto. Aproximadamente cada golpe era equidistantes a 20 cm en las direcciones x-y .

Foto : Vista de la pared de la cisterna contra incendio antes de su tarrajeo



La foto nos muestra la pared de la cisterna , con unos pequeños agujeros en su superficie , esto es , con la finalidad de que mortero 1:4 con impermeabilizante, pueda adherirse mejor, cuyo espesor fué de 1.2 cm

Cabe señalar que el concreto utilizado en la cisterna es con aditivo impermeabilizante .

De esta manera minimizamos la posibilidad de filtraciones futuras .

Se puede notar los pases de tuberías de Fº Gº de alivio y de desagüe

El tarrajeo lo realizaron 3 operarios en 7 hrs y se hizo antes de encofrar y llenar el techo de la cisterna.

Se procuró siempre hacerlo así , en las dos cisternas para evitar espacios cerrados que dificulten la tarea de los operarios.

Volumen de la cisterna contra incendio = 28.00 m³

Foto : Encofrado del cuarto de máquinas y de la cisterna de consumo



Nos muestra al personal encofrando la cisterna de consumo y parte del cuarto de máquinas, importante notar que los techos tanto de la cisterna de agua contra incendio, cuarto de máquinas y cisterna de consumo , estarán formando la rampa de forma semicircular , que comunicará al sótano con el semisótano , vale decir cotas del -1.35 mts al - 4.05 mts

Volumen de la cisterna de consumo = 18.56 m³

Foto : Encofrado de la rampa semicircular acceso semisótano y sótano



Como lo dijimos antes , una vez terminado de vacear las paredes laterales de las dos cisternas y del cuarto de máquinas , se procedió a encofrar la rampa de acceso a estos dos niveles , como se aprecia se utilizó paneles de triplay de 10 mm ,por ser más versátiles.

Como en el caso de los demás encofrados siempre se utilizó desmoldante, pues no habría más acabados que el concreto expuesto tipo caravista, en ese sentido fuimos muy generosos en su aplicación.

Nótese en la parte superior derecha , el techo del sótano que quedó inconcluso, listo para su vaciado posterior.

Foto : Vista del vaciado de la losa sótano y rampa



La foto nos muestra la secuencia de vaciado , terminamos el llenado de la parte inconclusa del sótano y procedemos a llenado de la rampa y acceso vehicular .

Dicha rampa es de $e=.20$ mts con malla de acero de $3/8$ en ambos sentidos" @ $.25$ mts

Como sabemos , nos queda todavía la losa del semisótano por vacear, es así que terminando de encofrar los muros de contención se procedió a encofrar el nivel superior , donde se encontraban 2 rampas.

Una que iniciaba con pendiente negativa desde la calle hasta el nivel -1.05 m nivel del semisótano y otra que iniciaba también desde la vereda en el otro lado de la edificación hasta el nivel $+ 1.15$ m nivel del 1er piso.

Foto : Llenado de la losa semisótano y rampas de ingreso



Nótese a personal en pleno proceso de vaceado de la losa faltante y las rampas de ingreso. Con este vaceado nos nivelamos en cuanto a las losas y de allí se empezaron a llenar techos cada 4 días. En el siguiente orden :

1día: Encofrado de la mitad de elementos verticales posterior y su vaceado

2día: Desencofrado del día anterior y encofrado de la otra mitad de elementos verticales incluía caja de ascensor y encofrado de fondos de vigas posteriores. Se continuaba con el acopio de material.

3 día : Desencofrado del día anterior y encofrado del fondo de viga restante . El área posterior que se encontraba lista se empezaba a "armar el techo".

4 día : Colocación de viguetas y armado de techo de la zona restante, e inicio de las instalaciones eléctricas y sanitarias .

5 día : Término de las instalaciones y revisión del techo a vacear para proceder con el vaciado ese día por la tarde (2.30 pm).

Y de ésta manera con ésta misma secuencia se empezaron a llenar los demás techos desde el 2 piso al 8vo piso.

Importante es tener en cuenta que los grupos de vaciado siempre tengan algo que hacer, por ejemplo el grupo de encofradores , el día de vaciado en la tarde ; se dejaba a un grupo para la revisión de la losa por cualquier evento que sucediera y el resto preparaba sus formas para el día siguiente y también se les hacía recolectar los elementos de fijación de las formas como "cuñas y grampas ".

Foto : Techo del 1er Piso en pleno proceso de termino antes de su vaciado



Como ya se mencionó antes , se está ultimando los trabajos del armado de la parte delantera del Edificio .

El grupo de fierros se encuentran en pleno proceso de armado de la losa maciza y del acero de temperatura.

Foto : Preciso instante del vaciado de la placa de $e = .15$ m de eje A



La foto nos muestra la placa de 0.15 m del Eje A, en pleno proceso de vaciado , esto como lo dijimos antes , lo realizábamos al día siguiente del vaciado de la losa. Luego de vaciada la placa , ésta era revisada para ver su alineamiento vertical

Nótese que las soleras que sirven de apoyo a los puntales metálicos, son confinados por unos anclajes de fierro en forma de U invertida llamados "burritos", que se colocan durante el proceso de vaciado de la losa.

Cuando la placa a vacear , estaba apoyada a una construcción vecina, se colocaba planchas de tecknopor de 1" para aislar a la edificación de la nuestra y se tenía mucho cuidado al momento del vaciado , pues éste se realizaba por partes y de manera lenta.

Nótese también que el grupo de fierreros , siempre y durante todo el proceso de la Obra, tenían que ir delante de todos , dejando "cancha" para todos los que venían detrás.

Importante es la seguridad, como se aprecia en la foto , todo el personal de Obra llevaba su EPP (Equipo de Protección Personal), así como su seguro SCTR (seguro contra todo riesgo), con la finalidad de minimizar la incidencia de accidentes.

Foto : Armado del 2do techo



Vista aérea del armado del 2do techo , día 4to , al día siguiente estaba programado el vaciado del techo , nótese las baterías de SSHH, éstos eran armados , días previos en otra área y luego

se colocaba como en la foto, se probaba la presión , luego de los cuales se emparrillaba los fierros superiores , por ser losa maciza.

Foto : Señalización de Obra



Muy importante es la señalización de la Obra , indicando las zonas de acceso al personal, zonas de acopio de materiales, zonas de evacuación , zonas de transito, zonas de peligro., etc.

El Ministerio de Trabajo , realiza periódicamente visitas a las obras para verificar entre otras cosas, el fiel cumplimiento de las normas de seguridad así como las condiciones laborales de los trabajadores, (planilla, seguro , boletas, etc).

Así mismo con menos rigor , visitan la Obra personal técnico de la Municipalidad, en este caso la Municipalidad de Surco, que en forma periódica monitoreaba los avances de la Obra y controlaba la buena ejecución de la Obra

Foto : Llenado de la losa del 3er Nivel:



La foto nos muestra al personal ejecutando las labores finales a los paños delanteros , nótese que todavía no se ha encofrado la escalera para su vaciado . Esto no se realizó por no contar con el suficiente personal de fierro., se coordinó con el subcontratista de acero para que nos provea mas personal a fin de vacear la losa con su respectiva escalera.

Siempre se verificó la altura de la losa , que era trazada con anterioridad y que se marcaba en los aceros de las columnas y con la finalidad de que no se sobrepase ese límite lo que generaría un mayor volumen al programado para ese día.

Para cada tipo de vaceado siempre se verificas el Slump y se sacaba probetas (03) de cada camión, las cuales nos servían de referente y de seguridad

Luego los vaceados de los elementos verticales y losas , han sido las mismas de las descritas líneas arriba de manera secuencial y cíclica. En los pisos 7º y 8º por tener un retiro en la parte posterior se reducía el área techada , en estos casos se empleo 4 días entre llenada de cada techo .

Foto : Fachada del Edificio en pleno vaceado del 4to techo



La vista nos muestra la facha principal de la Av. Encalada en pleno vaceado de la losa del 4º nivel. Nótese el encofrado metálico de los pisos inferiores

Como ya lo dijimos antes , se tenía varios juegos de encofrados , con la finalidad de poder avanzar al ritmo programado. Por ejemplo contábamos con las siguientes formas de encofrado :

- Juegos de Losa aligerada y Losa Maciza : 2 Juegos completos
- Juegos de Placas y Columnas : 1 Juego
- Juegos de Fondo de Vigas : 4 Juegos
- Juegos de Puntales : 2.5 Juegos

Foto : Fachada Principal hasta el nivel 6to.



La foto nos presenta al Edificio con la losa del 6to piso terminada . Nótese que ya se estaba empezando con la partida de albañilería

Foto : Cambio del container de desmonte



Utilizando un camión grua , la empresa hace el cambio del container por uno nuevo.

Foto : Charlas de Capacitación al Personal



Durante el proceso de la construcción , la empresa Ciudadaris coordinaba capacitaciones al personal de Obra , para tal fin gestionaba con las distintas empresas a fin de llevar a cabo tales charlas , con la única finalidad de instruir al personal para que se realicen su labor de manera eficiente.

Hubieron Charlas Técnica de :

- UNICON
- UNISPAN
- TUBERIAS PAVCO
- LADRILLERA LA CASA , entre otras

Foto : Fachada Terminada hasta el nivel 8°.



Esta es la fachada del Edificio Centro Empresarial Efi100tech , terminado a nivel estructural y continuando con las labores de cerramientos y/o acabados.

Foto de la colocación del ladrillo P-7



La foto nos muestra el preciso instante que el mortero liquido ingresa por las juntas entre ladrillos para su fijación definitiva, luego de los cuales con una regla se va alineando las bloquetas levantadas.

MURO CORTINA

El Muro Cortina, también llamado Fachada Ligera, está compuesto por una estructura auxiliar que se ubica por delante de la estructura del edificio sobre la que se acoplan elementos de bajo peso y delgado espesor fijada a la estructura resistente sin ser parte constitutiva de la misma.

Esta fachada ligera es una estructura que trasmite a la principal los esfuerzos estáticos y dinámicos que actúan sobre ella.

El peso aproximado del Muro Cortina o Fachada Ligera está entre 50 y 75 kg/m², y su espesor es de aproximadamente 10 cm.

Foto : Instalación del primer paño del muro cortina :



La foto presenta la colocación del 1er paño del muro cortina , nótese la fijación de ésta a los anclajes en las vigas previamente instaladas.

El **Muro Cortina** está constituido por una combinación de elementos resistentes metálicos, una amplia variedad de acristalamientos transparentes y zonas generalmente opacas, realizadas en elementos de relleno que pueden ser de distintos materiales, como [maderas](#), [vidrios](#), [plásticos](#), etc.

Tal como todos los [Cerramientos Exteriores](#), los **muros cortina** deben cumplir las condiciones generales que la normativa vigente indica para estos cerramientos. Por ello debe garantizar la estanqueidad, su aislación térmica y acústica.

En caso en que sea necesario, deben ser fácilmente reemplazables uno a uno los elementos de este sistema.

Foto : Cerramiento Parcial del Muro Cortina :



La foto presenta la culminación de una franja del Edificio

Foto : Edificio totalmente terminado



La foto nos presenta al Edificio tal como luce en la actualidad.

6.-. Factores Críticos de Éxito

Definiremos como factores críticos de éxito a todos aquellos factores que tienen carácter definitorio en los resultados esperados del proyecto.

Debe tenerse en cuenta que las variaciones al proyecto y las indefiniciones existentes pueden eventualmente afectar el costo del proyecto u ocasionar demoras en el abastecimiento de algunos insumos que resultan críticos para el término de la Obra por lo que resulta de especial relevancia la coordinación y planificación .

- **Factor Plazo:** La obra ha sido concebido con tiempos de realización sumamente cortos Resulta así fundamental el manejo de los tiempos de las diferentes actividades del proyecto y la coordinación entre los diferentes actores que resuelvan los cuellos de botella que probablemente se generen.
- **Manejo del tema sindical:** Es importante tener un buen manejo con el Sindicato de Construcción Civil . Adicionalmente no se puede obviar que dicho Sindicato ha adoptado una posición beligerante con el objeto de presionar a las empresas y al gobierno en la atención de sus demandas; por ello resulta de primera importancia el manejo que se dé al tema sindical, más aún si la obra demandará la mayor concentración de personal obrero en una obra en todo Lima.
- **Personal Calificado:** Ciudadaris , constantemente envía a su personal obrero a recibir charlas y/o cursos de actualización para mejora en la productividad y eficiencia.
- **Dicho personal es rotado de Obra en Obra,** en nuestro caso de la Obra de la Encalada el personal de casa era personal altamente calificado , pero un dato a tener en cuenta es en el factor de éxito de una Obra, es contar con una mano de obra especializada. En caso de la captación de personal no propio de la Empresa se convierte en un factor que se debe considerar.

Planificación y control: La adecuada planificación y control de los trabajos será de carácter definitorio en el cumplimiento del plazo estipulado y mejoras de producción y productividad del proyecto.

7.- Seguimiento y Control

Tan importante como la planificación de un proyecto es el adecuado seguimiento y control del mismo, para monitorear las variables críticas del mismo que garanticen el cumplimiento de las operaciones programadas y aseguren la consecución de los objetivos del proyecto.

Para este fin, Ciudadaris , ha implementado en todas sus obras un Sistema de Control estándar que garantiza el adecuado seguimiento de sus compromisos contractuales. Este sistema de control consta de cuatro acciones básicas:

- Establecimiento de estándares para el desempeño: Definición de los objetivos del proyecto en función de la producción, plazo, productividad, costo, calidad y seguridad.
- Medición del desempeño individual y general: Medición del avance, plazo, productividad de la mano de obra y equipos, costo, evaluación de pérdidas (calidad) y seguridad
- Comparación del desempeño actual con los estándares del desempeño planificado
- Toma de medidas correctivas: Incremento de cuadrillas, asignación de recursos adicionales, mejoramiento de procesos, reprogramación, etc.

El sistema de control de obra involucra además coordinaciones y reuniones periódicas entre el Staff de dirección, con participación de todas las áreas, de modo de mantener un continua retroalimentación del proyecto. Se han establecido así las siguientes instancias de coordinación y planeación en obra:

- Comité de Proyecto: Tiene como fin integrar y comprometer a los principales participantes del proyecto (Propietario, Supervisión, Proyectistas, Constructor) en la coordinación que facilite la gestión del proyecto y en especial el logro de los objetivos comunes.
- Esta instancia busca comprometer a todos los participantes en especial a los que cumplen papel fundamental en el logro de los objetivos, con el proyecto. Desde esta perspectiva,

proponemos adaptar el concepto de “triple rol de Juran” entre propietario, proyectista, y ejecutor; lo que significa que todos los participantes en un proceso deben ser capaces de asumir los tres roles: cliente, ejecutor, y proveedor.

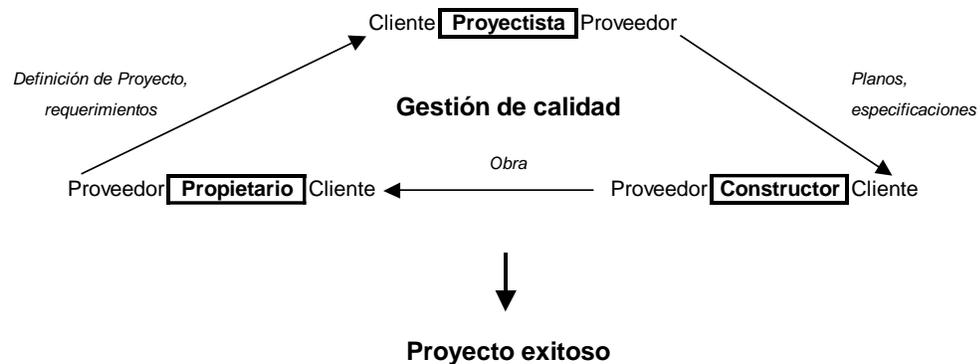
Periodicidad: Semanal.

Duración: 1 hora y media como máximo

Participantes: Gerente de proyecto, jefe de gestión operativa, representantes del Propietario, Supervisión, y Proyectistas

Dinámica: Similar a Comité de obra

Agenda: Similar a Comité de obra



Comité de obra: Permitirá el intercambio de información para la mejora en la toma de decisiones mediante el trabajo en equipo y la participación activa de todas las áreas. Se invitará también en caso sea necesario a representantes de los principales proveedores de insumos y servicios.

Periodicidad: Semanal.

Duración: 2 horas como máximo

Participantes: Gerente de proyecto, jefe de gestión operativa, jefe oficina técnica, jefe de producción, jefes de frente, jefe de seguridad, administrador

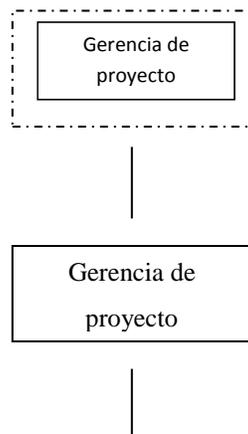
Dinámica: Se anotarán todos los temas y acuerdos conversados para posteriormente poder hacer el seguimiento a las tareas asignadas a cada responsable. Es importante la participación y aporte de cada uno de los participantes, pues la experiencia ha demostrado que todos los temas de la obra afectan de una manera u otra los resultados. Ello además permitirá el compartir información sobre las distintas áreas y facilitará la coordinación.

Agenda: El gerente de proyecto preparará una agenda previa con los temas a tratar y la distribuirá para que los involucrados puedan prepararse y hacer la reunión más eficiente. Deben tocarse todos los temas que permitan mantener un control adecuado del proyecto de acuerdo a los objetivos, como por ejemplo: ingeniería, aspectos contractuales, avance, costos, personal, fondo fijo, compras, misceláneos, entre otros.

Adicionalmente, el sistema de control de Ciudadaris prevé tres niveles funcionales sobre los que se estructura el sistema de control de gestión: Gerencia de operaciones (oficina central), gerencia de proyecto, y jefaturas de los departamentos de obra. Estos niveles serán los encargados de canalizar la información a sus superiores y subordinados.

A continuación, mostramos en forma esquemática la estructura de los niveles de comunicación, coordinación y control del proyecto:

ESTRUCTURA DE LOS NIVELES DE COORDINACIÓN



Jefatura de áreas
de obra

Matriz de resumen de los informes:

<i>Informe</i>	<i>Emisor</i>	<i>Destinatario</i>	<i>Periodicidad</i>
<i>Informe Gerencial – Resultado operativo</i>	<i>Gerencia de proyecto</i>	<i>Gerencia de operaciones</i>	<i>Mensual</i>
<i>Informe de avance del proyecto</i>	<i>Jefe de producción</i>	<i>Gerencia de proyecto</i>	<i>Semanal</i>
<i>Informe de seguridad</i>	<i>Jefe de seguridad</i>	<i>Gerencia de proyecto</i>	<i>Mensual</i>

Cada jefe de área solicitará a su vez informes semanales a sus colaboradores para llevar un control estricto del seguimiento de los trabajos.

8.- ORGANIZACIÓN DE OBRA

8.1 Organigrama

La organización de la obra tiene el siguiente organigrama:



8.2 Descripción de Funciones

La siguiente es una descripción general de cargos con sus respectivas funciones de acuerdo al organigrama propuesto. Este es un esquema que no es limitativo y deberá ser flexible, respondiendo a las necesidades del trabajo.

Cargo: Ingº Residente

Funciones:

- Dirección técnica y administrativa general de la obra
- Coordinación de aspectos contractuales con el Cliente, la Supervisión, y con la Gerencia de Operaciones
- Elaborar la Valorización e informes de la obra

- Responsable general del cumplimiento de los objetivos de la obra
- Mantener un buen clima laboral en obra y fortalecer el trabajo en equipo
- Responsable en obra de la imagen corporativa y comercial de la empresa
- Liderar la implementación de los planes de calidad y seguridad en obra
- Determinar y revisar constantemente la ruta crítica del proyecto
- Responsable de la contratación de proveedores y subcontratistas del proyecto
- Asesorar y atender al Propietario en sus requerimientos de información respecto a los temas de avance y ejecución de obra
- Representar a la empresa ante la comunidad (autoridades, sindicato de trabajadores, etc.)
- Elaborar en base a la información suministrada el informe de Resultado Operativo de la obra y entregarlo en forma oportuna para su revisión y envío a oficina central
- Llevar el control de costos y velar por que se respete el Faseo de los costos

Cargo: Asistencia de Oficina Técnica

Funciones:

- Abastecer toda la información técnica necesaria para la producción en terreno
- Mantener actualizado los planos y especificaciones técnicas del proyecto, asegurándose de que todos los cambios y variaciones estén en conocimiento del personal de producción y dentro de las exigencias contractuales.
- Revisar y poner V°B° a todo plano auxiliar, esquema, o especificación de detalle elaborado antes de que salga a terreno, así como verificar que tenga la aprobación de la Inspección de obra en caso sea necesario
- Verificar que el requerimiento de planos que involucren cambios en el Proyecto sean solicitados directamente por la Inspección de la obra

- Solicitar y evaluar detalles del proyecto priorizando los conceptos de economía e intereses de la empresa
- Supervisar directamente el trabajo de replanteo de la obra
- Responsable de la elaboración de los expedientes técnicos para adicionales
- Evaluar constantemente los metrados de obra, comparando lo real con lo originalmente planeado
- Asegurar que los trabajos se realicen de acuerdo a normas técnicas y procedimientos especificados

Cargo: Jefe de Seguridad de obra

Funciones:

- Responsable de la implementación del Plan de seguridad y protección del medio ambiente de la obra en todos los niveles, así como de su revisión y actualización constante de acuerdo a los requerimientos del proyecto
- Responsable del seguimiento y control del plan, elaborando los respectivos informes de los resultados
- Asesorar y coordinar con la Gerencia del Proyecto los aspectos de seguridad y prevención de riesgos
- Realizar reuniones diarias a primera hora con el personal de obra para coordinar aspectos de seguridad, prevención de riesgos, e higiene
- Encargado de la higiene, orden, y aspecto general de la obra, poniendo énfasis en las zonas de trabajo, y en la eliminación de residuos en los lugares adecuados
- Entrenar y actualizar constantemente al personal a su cargo de acuerdo a la necesidad de la obra

- Encargado de la seguridad y vigilancia de la obra: vigilantes, cerco perimetral, iluminación adecuada, etc.
- Hacer el requerimiento a almacén de los artículos de seguridad necesarios
- Conducir inspecciones programadas, utilizando los formatos estandarizados para medir y registrar el desempeño del plan
- Llevar a cabo la inducción del personal nuevo tanto de casa como de los subcontratistas, manteniendo actualizado el registro correspondiente

Cargo: Administrador de obra

Funciones:

- Trámite de permisos municipales y legales relacionados con la obra
- Planificar y supervisar todas las operaciones administrativas, contables y financieras de la obra
- Encargado de la logística de la obra
- Revisar las planillas de pago a obreros y entregarlas en forma oportuna para su revisión
- Supervisar el correcto y oportuno pago a los trabajadores
- Elaborar el flujo de caja de obra, los cuadros de requerimiento semanal de fondos, y las rendiciones de Fondo Fijo
- Encargado de las negociaciones con la Dirigencia Sindical de obra
- Hacer el seguimiento de documentos contractuales como: Cartas fianza, letras, seguros, contratos, cartas
- Encargado de los Servicios Generales de las instalaciones de obra como: limpieza de oficinas, comedores, y baños; mobiliario, computadoras, radios y otros medios de comunicación
- Entregar en forma oportuna a quien corresponda, la información necesaria para la elaboración de informes y controles

- Efectuar los pagos de impuestos y contribuciones sociales
- Supervisar los inventarios de Almacén
- Encargado de todos los equipos comprados por la obra
- Coordinar con la Oficina Principal todos los aspectos laborales, administrativos y contables
- Manejar la cuenta bancaria de la obra
- Supervisar el reclutamiento de personal asegurando que se lleve a cabo dentro de las políticas de la empresa
- Supervisar la asistencia y el bienestar social de los trabajadores
- Tramitar toda la documentación necesaria para la liquidación de obra

8.3 Horario y turnos de trabajo

Se trabajaron 6 días a la semana, y cuando fué necesario más de las 8.00 hrs normales , esto se dio por efectos de vaceados para los distintos elementos estructurales, aunque algunas veces esto nos traería más de un contratiempo con los inspectores del municipio por exceso de tiempo, en ese sentido el Municipio de Surco fué muy tajante y riguroso ; el inicio oficial de las labores se iniciaba a las 08:00 hrs y terminaban a las 5.30pm , sin embargo habrán actividades que se iniciarán antes según la necesidad de los trabajos, la hora de almuerzo era de 12:00 hrs a 13:00 hrs.

En vista de los continuos reclamos de los vecinos en respetar los horarios establecidos, se tuvo que extender el horario sólo para los vaceados de concreto para los días Sábados.

9.- Plan de Seguridad de Obra

9.1 Objetivo

Este Plan de Seguridad de Obra tiene por objetivo establecer las directrices respecto a la Prevención de Riesgos de Accidentes Laborales, Enfermedades Profesionales, y de daños a terceros durante la ejecución de la obra de Construcción del Edificio de Oficinas situado en la Avenida La Encalada 1171 en el Distrito de Surco

La ejecución de la Obra se adaptara en forma total a la normativa vigente, y se realizara en coordinación con asesoría externa de Prevención de Riesgos, brindando las directrices específicas en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de un Residente de Obra y de un Supervisor de Seguridad en Obra, así como del Comité de Seguridad y Salud que ordena el D.S. 009, su modificatoria, las R.M. 148, y del Reglamento Nacional de Construcciones en su Parte respectiva.

9.2 Finalidad

- A. Inculcar e instruir a todo el personal de Ciudadaris S.A. y a sus subcontratistas que laboran en la ejecución de los trabajos de Construcción del edificio de Oficinas La Encalada 1171 Surco acerca de las políticas y lineamientos que deberán observar respecto a la Prevención de Riesgos, Accidentes Ocupacionales y Conservación de la Salud, evitando además el impacto ambiental durante el transcurso de la obra.
- B. Regular todas las acciones preventivas encaminadas a la protección de la salud e integridad física de los trabajadores por medio de la aplicación de procedimientos de seguridad adaptados a las condiciones de trabajo.

9.3 Compromiso con la salud y la Seguridad

Es preciso destacar nuestro compromiso con el cumplimiento estricto de los estándares de rentabilidad, productividad, cuidado ambiental, seguridad y responsabilidad social de la promoviendo la salud, higiene industrial y seguridad de nuestros trabajadores, cumpliendo con todas las leyes, regulaciones y normas aplicables a nuestra labor, relativas a la salud, higiene ocupacional y Prevención de pérdidas contenidas en la Norma Técnica G.050 parte constitutiva del REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. en proceso de adaptación de acuerdo a D.S. 009

9.4 Ambito de la Aplicación

Su aplicación será obligatoria para todo el personal propio y el dependiente de otras Empresas subcontratadas directamente por **CIUDARIS S.A.** siguiendo el procedimiento establecido.

9.5. Variaciones del Plan

El presente Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de los trabajos y de las posibles incidencias que pudieran surgir a lo largo de la misma,

Las modificaciones aprobadas se incluirán en una nueva revisión del Plan, a la que se dará la difusión necesaria, siendo a partir de ese momento, de obligado cumplimiento.

9.6. Incumplimiento del Plan o de las Normas de Seguridad

El carácter de las funciones del Plan, imponen una colaboración absoluta entre el personal directivo y los trabajadores en materia de prevención de accidentes, enfermedades profesionales y cuidado del Medio Ambiente

La infracción al Plan, Normas de Seguridad internas de Empresa y las disposiciones legales aplicables en la materia pueden afectar disciplinariamente a cualquiera de los estamentos de la empresa, los cargos directivos y a los trabajadores.

9.7 Funciones y Responsabilidades

9.7.1.- Ingeniero Residente de Obra

1. Depende del Director Gerente de CIUDARIS S.A.
2. Tiene la máxima responsabilidad y autoridad delegada en materia de Producción Seguridad, Protección del Medio Ambiente Higiene Ocupacional y Condiciones de Trabajo en función de sus competencias sobre el personal de la línea productiva en su Obra y de las Empresas de Subcontrata que estén a su mando.
3. Asigna responsabilidades y autoridad delegada en materia de Prevención de Accidentes a los Mandos Intermedios del personal a su cargo, tanto propio como subcontratado.
4. Pone los medios adecuados y cuantas medidas sean necesarias, para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo.
5. Facilitará gratuitamente a los trabajadores de CIUDARIS S.A. los EPP, estos estarán certificados y con aprobación de norma,. Deberá asegurarse el suministro adecuado de estos materiales, así como el control documental de su entrega y seguimiento de su correcta utilización.
6. Debe aprobar el Informe Técnico de investigación de accidentes, y las notificaciones apropiadas a la Autoridad correspondiente, analizando y aplicando en forma inmediata las medidas correctivas necesarias para evitar su repetición.
7. Es responsable del cumplimiento del presente Plan de Seguridad de Obra, debidamente aprobado por la Autoridad competente si fuera requerido y por el Comité de Seguridad y Salud de la empresa.
8. Exigirá a las empresas subcontratadas el cumplimiento riguroso de las cláusulas de Seguridad del presente Plan.
9. Al inicio de los trabajos comprobara que se haya informado a todo el personal de los riesgos del trabajo, las medidas de prevención y protección y medidas de emergencia, propias de la Obra, mediante una Charla general de Inducción
10. Ejecutará una inspección semanal a todos los puntos de trabajo dirigida específicamente al cumplimiento estricto del presente Plan.
11. Será responsable de que la información solicitada por el Ministerio de Trabajo, según el Decreto 009 y sus modificatorias sea comunicada oportunamente a la Gerencia de la Empresa.

9.7.2 Encargado de Seguridad de Obra

1. Organiza todas las acciones para llevar a cabo los objetivos propuestos en materia de Seguridad que se deriven de la aplicación del presente Plan de Seguridad.
2. Integra los aspectos de Prevención de Riesgos en los procedimientos e instrucciones referentes a los trabajos que se ejecuten. Supervisando y cuidando el cumplimiento de dichos procedimientos por los trabajadores en todos los estamentos.
3. Analiza los trabajos que se van a llevar a efecto especialmente los Análisis de Riesgo de las tareas especialmente peligrosas detectando posibles riesgos o deficiencias, para su eliminación o minimización antes de empezar el trabajo.
4. Inspecciona con especial cuidado, aquellas situaciones críticas que puedan surgir, ya sea durante la realización de nuevos trabajos o de los ya existentes, y adopta las medidas correctivas inmediatas y formulando el procedimiento correspondiente.
5. Investiga los accidentes e incidentes que sucedan en su área de acuerdo con el procedimiento establecido por el Comité de seguridad y Salud de la Obra.
6. Lleva el control estadístico de los accidentes/incidentes y enfermedades ocupacionales de la obra así como los Registros ordenados por los D.S. 009 y sus modificatorias. Notificará al Comité de Seguridad de obra y a la Autoridad competente en los casos señalados por los D.S antencionados.
7. Coordina la capacitación a los trabajadores sobre la correcta realización de los trabajos a realizar, llevando el registro correspondiente. Esta capacitación es importante sobretodo para los trabajadores que tengan cambios o nuevas actividades en el puesto de trabajo y para los trabajadores de nuevo ingreso.
8. Cuidará que todo el personal propio y de los subcontratistas usen adecuadamente sus equipos de Seguridad personal, llevando el Registro de entrega de este equipo, firmado por los trabajadores que los reciben. No permitirá que se realicen trabajos dentro de la obra sin el uso de los EPP.
9. Fomenta la participación, el interés y cooperación de los trabajadores en la acción preventiva.
10. Informa a los mandos intermedios de las anomalías encontradas en los trabajos siendo su corrección, responsabilidad de éstos, para que puedan proceder a adoptar las medidas correctoras precisas.
11. Mantiene informado al Ingeniero Residente, acerca de la situación de los trabajos y actividades de la empresa, objeto del contrato, desde el punto de vista de Prevención de Riesgos Accidentes/Incidentes o acciones preventivas que aseguren el entorno del área específica de trabajo.

9.7.3 Supervisores y Mandos Intermedios.

12. Dependen del Ing, Residente de Obra.

13. Son responsables de la Seguridad y condiciones de trabajo de su grupo de trabajadores. Tienen responsabilidad y autoridad delegada en materia preventiva y en función de sus atribuciones sobre el personal propio o subcontratado a su cargo.
14. Cuidarán de que se cumplan las normas relativas al uso de los EPP (Equipos de Protección Personal) y protecciones colectivas, así como el buen estado de éstas.
15. Son responsables de que se presten con rapidez y adecuadamente los primeros auxilios a los accidentados.
16. Los supervisores de línea colaborarán con el Encargado de Prevención en cuanto a materias que tengan competencia dentro de su área de responsabilidad.
17. Cumplirán y harán cumplir al personal propio y subcontratado, la normativa legal vigente en materia de Prevención (Norma Técnica G.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones) así como las normas de Seguridad de carácter interno de la Empresa específicas para cada área de trabajo, fijadas por el presente Plan de Seguridad de Obra.
18. Procederán a una acción correctiva cuando observen métodos o condiciones de trabajo inseguros.
19. Tienen la facultad y la obligación de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en el que se advierta peligro inminente de accidentes / incidentes, siempre que no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos.
20. Realizarán diariamente la inspección de Seguridad de las diferentes áreas, trabajos y equipos a su cargo.
21. Exigirán a las Empresas Subcontratistas el cumplimiento de las cláusulas de Seguridad anexas al contrato pactado con su empresa.

9.7.4 Trabajadores

- 1.- Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en la operación, de conformidad con su formación y las instrucciones del Mando Directo.
- 2.- Usaran adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. No estarán autorizados a utilizar equipos que no sean de su total conocimiento.
- 3.- Utilizaran correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el Mando inmediato, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- 4.- No pondrán fuera de funcionamiento o desinstalaran los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

5.- Informaran de inmediato a su superior jerárquico directo, acerca de cualquier situación que a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.

6.- Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores y de terceros..

7.- Cooperaran con el Mando directo para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

8.- El incumplimiento, por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el Reglamento Interno de Trabajo de CIUDARIS S.A. (Escala de Sanciones) En caso de infracción por parte de personal de empresas subcontratistas, se solicitará su separación inmediata del trabajador infractor, del área de trabajo.

9.7.5 Sub-Contratistas

1.- Ciudadaris S.A. vigilará el cumplimiento de la normatividad vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo por parte de sus contratistas, subcontratistas, empresas especiales de servicios, cooperativas de trabajadores, etc., que desarrollen sus servicios en las obras a nuestro cargo, requiriendo de ellos:

- El cumplimiento estricto de las Normas de Seguridad de Ciudadaris S.A. y del presente Plan así como la coordinación respectiva no siendo su cumplimiento negociable.
- La presentación del Plan de Seguridad del trabajo a realizar dentro de la obra a demanda del principal y que deberá ser aprobado por la Gerencia de operaciones y el Comité de Seguridad de Obra, antes del inicio de los trabajos
- La dotación de equipos de protección personal y colectiva de sus trabajadores, no permitiendo la realización del trabajo por falta de ellos.
- La inscripción de sus trabajadores en las planillas correspondientes y los seguros activos de sus trabajadores, especialmente el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo. No se permitía el ingreso a obra a trabajadores que no cumplan con este requisito.
- La indicación de que por falta a los incisos anteriores se podrá rescindir el Contrato sin perjuicio de las acciones legales.

Normativa Utilizada

1. Reglamento Nacional de Edificaciones

- Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad durante la Construcción

- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo D.S. 009-2005, D.S. 007-2007 TR y R.M. 148 – 2007 - RM en sus cuatro documentos, en la parte gestiona

9.8 Consideraciones Generales

El lugar de trabajo reunirá las condiciones necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

Las vías de acceso a todos los lugares de trabajo se mantendrán en buen estado y convenientemente señalizadas.

Se han delimitado desde el punto de vista de la seguridad y la salud del trabajador, la zonificación del lugar de trabajo en la que se considera las siguientes áreas, debiendo considerar que debido al área del terreno en trabajo, se irán completando de acuerdo al avance de obra. (SOTANO Y PRIMER PISO.)

- Área administrativa.
- Área de servicios (SSHH, comedor y vestuario).
- Área de operaciones de obra.
- Área de preparación y habilitación de materiales y elementos prefabricados.
- Área de almacenamiento de materiales.
- Área de parqueo de equipos.
- Vías de circulación peatonal y de transporte de materiales.
- Guardianía.

Área de acopio temporal de desmonte y de desperdicios

El ingreso y tránsito de personas ajenas a la obra deberá ser utilizando el equipo de protección personal necesario, y será reglamentado por el Ingeniero residente responsable Obra.

Se han tomado medidas para evitar la producción de polvo en la zona de trabajo, con regados frecuentes de áreas polvorientas.

9.9 Servicios de Bienestar

El área asignada para la obra, dispondrá, en función del número de trabajadores y de las características de la obra los siguientes servicios:

Suministro de agua potable.

Servicios higiénicos

Duchas y lavatorios

Vestidores

Comedor

Área de descanso (de acuerdo al espacio disponible de la obra).

Se garantizará la alimentación de los trabajadores, tanto en calidad como higiene.

Se suministrará bebederos con agua potable en diferentes puntos de la obra para el consumo de los trabajadores.

SERVICIOS HIGIÉNICOS

Trabajadores	W.C.	Lavatorios	Duchas	Urinarios	Bebederos
1 a 9	1	2	1	1	1
10 a 24	2	4	2	1	1
25 a 49	3	5	3	2	1
50 a 100	5	10	6	4	2
Más de 100	1 adicional por cada 30 personas.				

9.10 Características de la Obra

9.10.1 Accesos

El acceso principal, tanto para equipos y materiales como para personal, inicialmente está constituido por la puerta existente en la Av. La encalada 1171 Surco

9.10.2. Números de los trabajadores

Personal Obrero: al inicio de obra (20) y en pico máximo alrededor de (150) ciento cincuenta considerando 80 de Ciudadaris y 70 perteneciente a subcontratistas

9.10.3. Estudio de Suelos

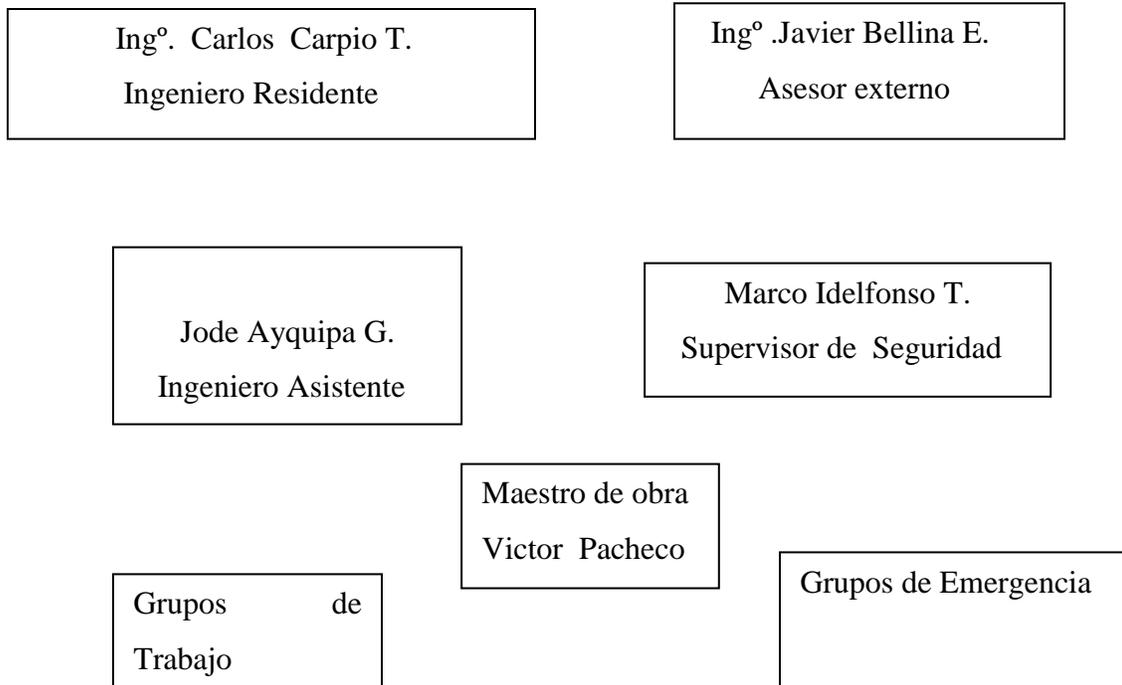
El estudio de terreno fue realizado por el Ingeniero Miguel Lanza con CIP 47928 encontrando un terreno apropiado para el uso propuesto, formado por aglomerado (grava) y con una resistencia de 3.0 Kg./cm².

9.10.4.- Comité de Seguridad y Salud en Obra

De acuerdo al DS. 009 sus modificatorias y al G.050 se formara en la Obra un Comité de Seguridad aunque en primera instancia y en razón a tener en obra 20 trabajadores, sus funciones serán cumplidas por un Encargado o Supervisor de Prevención de Riesgos nombrado por la Empresa. Al aumentar el número de personal se formara el Comité de acuerdo a lo indicado por el DS 009, el D.S.007 y la RM. 148 en su parte respectiva.

El Supervisor de Prevención de Riesgos MIENTRAS NO EXISTA el Comité estará encargado de reunir la información necesaria y solicitada por el Ministerio de Trabajo para ser enviada a la Dependencia correspondiente a través de la Gerencia de la Empresa y de acuerdo a lo ordenado por el D.S. 009, modificatorias y la Norma G 050.

9.10.5 Organigrama de Seguridad en Obra



9.10.6 Horario

El horario de trabajo será en un turno diurno de 08 horas (00:8 hs. a 17.30 hs.) Los días sábados el horario será de 00:8 horas a 13.30 hs.

El personal dispondrá de una hora, de 12.00 a 13.00 hrs., para refrigerio y descanso.

Cualquier sobre tiempo que se realice será reconocido y compensado de acuerdo a ley.

9.10.7 Trabajos subcontratados

En la subcontratación de trabajos se seguirá en todo momento las cláusulas de Seguridad Laboral establecidas en el contrato de las “Empresas subcontratistas”, en el Programa de Seguridad de la Empresa así como en la Reglamentación vigente.

9.11 Descripción del Trabajo

9.11.1 Obra Civil

Tipo de trabajo

Edificación, incluida excavación y construcciones tanto provisionales como definitivas, trabajos estructurales, instalaciones eléctricas, sanitarias y acabados.

Edificio de 8 pisos, 1 sótano y 1 semisótano para estacionamientos.

9.11.2 Tiempo de Ejecución del Trabajo

La ejecución del trabajo antes descrito que comprende todas las labores debidamente señaladas, está previsto para realizarse en un plazo de 9 meses

9.12 Dotación de Medios

9.12.1. Relación de Maquinaria , Herramientas y Equipo

Ciudaris S.A. dispondrá en la Obra de la siguiente maquinaria, herramientas y equipos, todos ellos revisados, y en perfectas condiciones de operación y seguridad:

Como equipos auxiliares utilizara:

- - Una (01) retroexcavadora de oruga
- - Un (01) bobcat
- - Seis (06) volquetes
- - Una (01) mezcladora (trompo)
- - Un (01) winche para levantar material

- - Una (01) compactadora
- - Dos (02) martillos neumáticos
- - Una (01) compresora.

Toda la maquinaria que entre en la obra irá acompañada del comprobante de la última revisión efectuada, y de su plan de revisiones periódicas.

La maquinaria móvil estará provista de luces delanteras y posteriores, cinturón de seguridad, alarma acústica de retroceso, y de extintor. No se permite el uso de aparatos de música dentro de la cabina de la maquinaria móvil.

9.12.2. Relación de Equipo de Protección Personal (EPP). .

Ciudaris S.A. proporcionará a sus trabajadores todos los equipos de protección individual necesarios para efectuar los trabajos propios de su actividad así como aquellos que son de obligado uso:

- - Casco de seguridad
- - Botines de Seguridad con puntera de acero.
- - Ropa de trabajo
- - Guantes (De acuerdo al procedimiento respectivo).
- - Respiradores para polvo, si existiera.
- Anteojos de Seguridad cuando existan partículas volantes
- Arnéses de seguridad con línea de vida para trabajos de altura.

El Supervisor de Seguridad controlara que el personal de subcontratistas cuenten con los EPP necesarios, pudiendo otorgárseles y descontándolos luego de la factura de los subcontratistas o llegar a un acuerdo con ellos.

Estos equipos se mantendrán en buen estado de conservación, debiendo procederse a su cambio por otros nuevos cuando resulte necesario y de acuerdo con las disposiciones existentes en el Programa General de Seguridad de Ciudadaris.

El Encargado de Seguridad será el responsable de informar a los trabajadores previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse, además de garantizar su correcta utilización y las condiciones de uso.

Llevará el control de la entrega y renovación del EPP ordenado en el Registro correspondiente debidamente firmado por el personal que recibe el equipo.

9.12.3. Instalaciones

Todas las instalaciones eléctricas asociadas al desarrollo de la obra, se llevarán a cabo con las medidas de seguridad correspondientes, previendo la protección contra contactos indirectos y corto-circuitos y siguiendo las normas escritas en la cartilla de seguridad eléctrica que se anexa.

Las Instalaciones del área de servicios, tales como Servicios Higiénicos, comedor, vestuarios serán instalados de acuerdo al personal que labore en la obra y según lo indicado en el Reglamento Nacional de Construcciones suministrará agua potable en diferentes puntos de la obra para el consumo de los trabajadores,

Se protegerán todos los vanos y áreas de posibles caídas a partir de 1.50 mts. usando barandillas, sogas o cintas debidamente señalizadas. Las puertas de los ductos para ascensores permanecerán cerradas y de ser necesario su uso se dispondrán las acciones necesarias de acuerdo al procedimiento aprobado para evitar caídas. Se cubrirán y señalizaran las mechas y

sobrantes en todos los pisos. Se evitara en todo momento la presencia de clavos o elementos cortantes en el suelo o en maderas.

Se prohibirá el uso de escaleras hechas que no cumplan con las normas estándares de seguridad, ordenando su destrucción inmediata.

En todos los lugares se dispondrá de la luz necesaria para un trabajo seguro.

Se señalizaran los caminos y vías de evacuación para casos de emergencia

9.12.4. Equipos de Contra incendios (Extintores)

Serán los adecuados en características de agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible (Extintores de polvo químico de 6 Kgs.). Semanalmente serán revisados para comprobar su buen estado de funcionamiento, de acuerdo a especificaciones técnicas.

9.12.5. Ficha Médica

Todos los trabajadores deberán contar con su respectiva Ficha Médica que acredite su buen estado de salud y condiciones orgánicas suficientes para laborar en los trabajos antes descritos.

9.13 Capacitación y Entrenamiento

Para efectos de capacitación se le proporcionara al personal los siguientes tipos de entrenamiento

9.13.1.- Charla de Inducción (Higiene de Seguridad y Medio Ambiente)

Inducción para trabajadores nuevos

Todo trabajador, antes de integrarse a la obra, recibirá una charla de inducción inicial con entrega de una Cartilla Básica de Seguridad a que se hace mención en nuestro Reglamento de Seguridad de la Empresa, así como las instrucciones para la obtención de permisos para trabajos críticos, las Charlas y Cursos serán dictadas por el Encargado de Seguridad de Obra o por el Asesor externo y para el siguiente personal

Personal Propio

Personal de Subcontratistas

Personal Nuevo

Personal que cambia de Tarea

9.13.2.- Charlas Técnicas Específicas de Acuerdo a Operaciones

Se dictarán semanalmente Charlas de Seguridad General y de acuerdo a las operaciones, así como del cuidado del medio ambiente para todo el personal. La asistencia a estas Charlas será de carácter obligatorio, debiendo firmar los trabajadores el Control de asistencia, dictándose para el siguiente personal:

9.6.1. Personal técnico

9.6.2. Personal que intervenga en trabajos especiales

9.6.3. Personal propio y de subcontratistas

9.13.3. Charlas de 5 Minutos Sobre Trabajo Diario (antes del inicio de las labores)

.Los capataces y Jefes de Grupo dictarán diariamente y antes de iniciar la jornada, una reunión de 5 minutos con todo su personal propio y de subcontratistas y en la que se les señalará los riesgos propios del trabajo que van a realizar en la jornada de trabajo, recordándoles las medidas a tomar para evitar accidentes. El Capataz o Jefe de Grupo podrá solicitar al Ingeniero de Seguridad su colaboración en el dictado de estas charlas, si lo considerara necesario.

9.13.4. Cursos – Talleres

9.6.1. Primeros Auxilios

9.6.2. Combate de Incendios

9.6.3. Control de Contingencias

9.6.4 Formación de Brigadas

La Inducción, Cursos y Talleres se llevaran a cabo en las áreas de oficina, comedores o locales apropiados en la obra.

9.14 Análisis de Riesgos

La identificación de riesgos o análisis de riesgos, tiene por objeto describir las fases de ejecución de los trabajos que se realizan con los posibles riesgos de accidentes asociados, durante la realización de los mismos.

El análisis de riesgos es el punto de partida para obtener la información que permita tomar decisiones apropiadas sobre la necesidad y el tipo de medidas preventivas que deben adoptarse para garantizar la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores.

Realizado el Estudio o Análisis de Riesgos se procederá a formular los Procedimiento Escrito de Trabajo que se refieran a trabajos repetitivos en los diferentes trabajos a realizar. En cada caso se establecerá antes del inicio del trabajo, durante el Proceso de Planeamiento de los procedimientos correspondiente a las características y riesgos particulares que pueda presentar en cada caso.

9.15 Riesgos en la Operación

10.1.1 Quemaduras (en pequeña proporción)

10.1.2 Resbalones

10.1.3 Contusiones

10.1.4 Cortes

10.1.5 Caídas a diferente y al mismo nivel (Grave)

Contactos Eléctricos (Grave)

10.1.7 Sobreesfuerzos

9.16 Etapas de Obra en las que realizaran Análisis de Riesgos

Movimientos de tierra y excavaciones (Graves)

Trabajos de cimentaciones (Graves)

Trabajos de albañilería Trabajos en estructuras metálicas y de concreto Maquinaria pesada y equipos auxiliares de obra Trabajos de altura (Gravísimos)

Los análisis de riesgo se encuentran desarrollados en los anexos respectivos.

9.17 Acciones a Desarrollar

10.3.1. Inspección e identificación en la zona de trabajo

10.3.2. Señalización Preventiva

Preparación física del área de trabajo.

Estudio y confección de matrices de riesgo y procedimientos escritos de trabajo seguro

9.18 Confección de Matrices de Riesgo y Trabajo Seguro

El esquema de la Asignación Segura de Trabajo (AST) se ejecutará específicamente en puntos potenciales de alto riesgo en durante el avance y desarrollo de los respectivos trabajos de

acuerdo al cronograma definido, para lo cual el Supervisor de Seguridad, Supervisores y Capataces, respectivamente, previa inspección establecerán las condiciones adversas y de peligro, adoptando las acciones y medidas preventivas que correspondan. durante la Planeación del Trabajo

9.19 Formulación de Matrices de riesgos

Las Matrices de Riesgo se formularan progresivamente y de acuerdo a la cantidad de personal, riesgos propios y de entorno que se produzcan en cada etapa de avance de obra y usando para el efecto del Análisis de Riesgo correspondiente y debidamente estudiado y aprobado que aparece en los anexos al presente estudio.

9.20 Control de Cumplimiento de Normatividad

9.20.1- Control de Trabajos

Un seguimiento cercano del trabajo del personal será llevado a cabo por medio de supervisiones y auditorias. Los capataces y Jefes de Grupo tienen la misión de súper vigilar el desarrollo del trabajo en forma minuciosa. Las Inspecciones por parte de estos será diaria y constante.

El Encargado de Seguridad realizará inspecciones diarias a las zonas de trabajo en compañía del Jefe de grupo y semanalmente con el Ingeniero Residente.

De conformarse de acuerdo a Ley, cada 15 días el Comité de Seguridad hará un recorrido de obra dictando las acciones correctivas a llevar a cabo en caso necesario y con orden perentoria de su corrección, lo que será anotado en el Libro de Actas.

Mensualmente el Asesor externo realizará una Auditoria de Obra comunicando su resultado a la Gerencia General

9.21 Investigación de Accidentes / Incidentes y Enfermedades Profesionales

El Comité de Seguridad o Supervisor en obra realizará una exhaustiva investigación de los accidentes / Incidentes graves ocurridos, de acuerdo al D.S. 009 y 007 así como las RM 1458 y a la Norma G050, considerando los casos con lesiones leves o menores que no requieran de descanso médico.

Los **accidentes fatales** serán reportados a la Gerencia dentro de las 24 horas de ocurrido el suceso y esta a su vez comunicara el hecho al Ministerio de Trabajo inmediatamente. La investigación del accidente se reportara en la misma forma dentro de los 10 días calendarios del suceso.

Los accidentes con pérdida de tiempo no se reportan al MINTRA siendo el Centro asistencial que atiende al lesionado por primera vez (recién ocurrido el accidente) el que debe notificar al Ministerio. Nosotros solo registraremos el accidente y lo archivaremos en el Registro respectivo (Registro1.) conjuntamente con la Notificación que acompañó al lesionado a la atención médica.

Se considerará además la investigación de los incidentes graves o peligrosos es decir accidentes sin lesión personal, por considerar que si bien no ha producido una lesión en esta ocasión podría producirse en caso de repetición

La investigación del Accidente se hará llenando en forma completa, el Formato de Investigación Accidente / Incidente que se anexa dentro de lo solicitado por los Registros del MINTRA.

9.22 Registros y Reportes

Los registros que se consideran de mayor importancia para el cumplimiento de los objetivos del presente programa son los siguientes:

- Reporte mensual estadístico de accidentes considerando los Índices de Frecuencia, Severidad o Gravedad y de Accidentalidad. Los Índices se llevaran mensuales y acumulados. Estos Registros se reportaran trimestralmente así no existan accidentes y los Índices sean 0, a la Gerencia y esta al MINTRA conjuntamente con un reporte de las actividades del Comité o Supervisor.
- Los otros registros se llevaran de acuerdo a las instrucciones de los D.S. 009 y modificatorias.
- Las Notificaciones de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales se remitirán conforme a las instrucciones dadas en los D.S. correspondientes

Toda esta información deberá ser remitida al Ingeniero Residente con Copia para el Asesor externo, el cual la analizará y evaluará para determinar los avances y cumplimiento del Programa de seguridad de Obra así como la obtención de la **Meta de 0 accidentes** propuesta. Esta información será enviada trimestralmente a la Gerencia General la que consolidara la información con la de las otras obras para ser enviada al Ministerio de Trabajo trimestralmente y de acuerdo a la legislación vigente.

9.23 Tratamiento de Emergencias

9.23.1 Primeros Auxilios

Se cuenta con:

Un botiquín dotado con implementos para primeros auxilios.

Una camilla rígida para el transporte de heridos

Esta posta está atendida por el Encargado de Seguridad y tiene comunicación con un servicio de ambulancias para casos de emergencia mayor.

El botiquín contará permanentemente con equipos y material de primeros auxilios.

En varios sitios conspicuos de obra se han colocado carteles con los números de Teléfonos de Emergencia necesarios.

Para casos de Emergencia de Evacuación Medica, los lesionados serán transportados a la posta medica mas cercana.

9.24 Señalización de Seguridad

Se utilizaran avisos de seguridad normalizados de acuerdo a Norma Indecopi en todos los casos en aquellos lugares en que sean necesarios.

Los pasillos de ingreso y salida de obra así como las rutas de evacuación estarán señaladas en forma clara y precisa así como los lugares de seguridad en caso de sismo.

Se utilizaran los avisos indicados en la Norma G050 del Código Nacional de la Construcción.

Esta terminantemente prohibido el retirar un aviso de seguridad sin conocimiento del Supervisor de Seguridad de la Obra. Será considerada falta grave el retirar un aviso sin la antes mencionada autorización.

ANEXOS

Análisis de Riesgos

Movimientos de Tierras

1. Introducción

- Objetivo : Realizar las modificaciones o mejoras oportunas en el terreno para ejecutar una obra de construcción.

- Condicionantes:

Terrenos heterogéneos.

Inmuebles Colindantes

Características cambiantes del terreno.

Condiciones físicas (humedad, etc.)

Tipología diversa: obras lineales, vaciados, zanjas, etc.

Participación de maquinaria pesada.

Necesidad de empresas especializadas.

2. Máquinas y Equipos

Diversidad : Características específicas y variables en función

Del tipo de excavación que se realice.

Retroexcavadoras,

Camiones Volquetes,

Cargador frontal.

Montacargas

Por otro lado: compresores, herramientas manuales, etc.

Especialización: Operarios de la maquinaria con acreditada pericia y experiencia.

Accidentes más frecuentes

- • ATRAPAMIENTOS por DERRUMBES de las paredes de la excavación.
- • CAIDAS al interior de la excavación.
- • GOLPES por caídas de objetos o herramientas.
- • CONTACTO ELECTRICO directo con posibles líneas existentes.
- • ATROPELLOS.
- • VUELCO DE MAQUINAS.

3. Causas de los Accidentes

- • Excavar sin conocer o sin respetar el talud natural del terreno.
- • Variación de las condiciones del terreno (humedad, cohesión, etc.)
- • Fallo de las entibaciones o ausencia de estas.
- • Circulación de personas y vehículos por las proximidades de la excavación.
- • Acopio de material cerca de los bordes.
- • Aproximación de maquinaria pesada cerca del borde.

- • Afeción de servicios existentes (luz, gas, agua, etc.)
- • Caída de materiales o herramientas al interior.

3.1. Riesgos y Medidas Preventivas

Caídas a distinto Nivel

- Proteger los bordes de la excavación con baranda protectoras reglamentarias de 1 m de altura.
- Delimitar y señalizar las distancias mínimas de acercamiento.
- Instalar escaleras o rampas de acceso en número suficiente.
- Los huecos o aberturas en los pisos que revistan peligro de caída de altura, se tapan con recubrimientos de suficiente resistencia.

Derrumbes de las Paredes de la Excavación :

- Antes de comenzar los trabajos inspeccionar y sanear las paredes de la excavación.
- Excavar con el talud o la estibación definida en el proyecto. (60 grados)
- No sobrecargar el borde de la excavación con acopios de material. Distancia mínima: 1 m dejando un pasillo de circulación
- Respetar las distancias de seguridad de acercamiento de vehículos al borde. Se instalará un tope.
- No realizar trabajos que produzcan vibraciones cerca del borde de las excavaciones.
- Mantener permanentemente despejadas las vías de escape.
- Las zanjas o excavaciones provisionales deben permanecer abiertas el menor tiempo posible.

Desplome de Edificios Colindantes

- Analizar la cimentación de edificios contiguos en planos.
- Comprobar el estado de los edificios colindantes.
- Colocar testigos en los taludes que indiquen posibles movimientos.
- Inspeccionar periódicamente los edificios circundantes para detectar posibles fallos.
- Si es necesario se arriostrarán o se variará el procedimiento de excavación.

Caídas al mismo nivel

- Mantener el orden y la limpieza de la zona de trabajo.
- Disponer de iluminación auxiliar si se trabaja de noche.
- Eliminar o señalizar los pequeños desniveles.

Atropellos

- Organizar y señalizar la circulación en la obra, delimitando zonas distintas para personas y maquinaria.
- Mantener al personal en los lugares señalados lejos de la maquinaria.
- Se debe utilizar indumentaria con material reflectante en los trabajos nocturnos.
- Los equipos pesados usarán obligatoriamente alarma de retroceso
- Se recurrirá a señalizaciones para ayudar en maniobras complejas o sin visibilidad. Los operadores no los perderán de vista.

Caída de Piedras u Objetos

- Inspeccionar los frentes de excavación. (excavaciones profundas)
- Instalar redes tensas o mallas sobre los taludes para retener la caída de materiales.
- Prohibir trabajar al pie de una excavación si no se ha realizado su saneo.
- La parte superior de la excavación se desmochara en bisel.
- No se trabajará en distintos niveles de una misma vertical.

En las Operaciones de Carga y Descarga de Camiones

- El conductor permanecerá en la cabina, si bajara de esta usará casco protector y calzado de seguridad. El resto de operarios permanecerán alejados de los camiones y nunca se situaran en el lado opuesto al de la carga.
- Las tolvas de los camiones se protegerán con lonas o redes cuando transporten materiales por vías públicas.
- La velocidad de circulación en obra no será mayor de 15 Km./h.
- Cuando se trabaje en cercanías de zanjas, se colocarán topes en el borde o se prolongará la entibación unos 20 cm. a modo de rodapié.

Vuelco de Maquinas

- Se respetarán las distancias de seguridad al borde de las excavaciones.
- Se construirán caminos y rampas de acceso con pendientes y anchuras adecuadas a los vehículos que las vayan a utilizar.
- Al cargar el vehículo se hará de forma equilibrada y sin superar su capacidad.

Obstáculos Enterrados

- Se localizará y situará mediante planos, calicatas o instrumental los obstáculos ocultos debiendo advertir de su presencia operadores de equipos, señalarlos en forma visible indicar a los maquinistas como salvarlos.

Polvo Ambiental

- Se regará con frecuencia pero sin llegar a producir barro.
- Se controlará la velocidad de los vehículos.
- Los trabajadores deberán usar mascarillas contra polvo, si fuera necesario.

Ruido

- Se realizarán mediciones para valorar el nivel del ruido en las zonas donde se superen los 80 db se emplearan equipos de protección auditiva (tapones).

Sobreesfuerzos

- Se manipularán las cargas pesadas empleando equipos auxiliares (montacargas, cargador frontal, carretilla, etc., cargas mayores a 25 Kg.)
- Se debe solicitar ayuda si es que se tiene dificultad en cargar el peso.
- Se debe instruir al personal sobre la forma correcta de manipular cargas.

Contactos Eléctricos

- Antes de comenzar los trabajos, informarse de la existencia de líneas eléctricas en la zona (planos, etc.).
- Mediante aparatos de detección se comprobará que los datos son correctos.

- Se suspenderán los trabajos de excavación mecánica a una distancia no menor a 0.50 m. de una línea eléctrica subterránea.
- No se reanudará la excavación mecánica del área hasta que la empresa propietaria la desconecte o desvíe.
- Se colocarán señales que avisen de la presencia de líneas eléctricas.

Cimentaciones

- Superficiales (Zapatas y Losas)
- Profundas (Pozos y Pilotes)

1.- Introducción

- **Cimentación:** Elemento de conexión suelo-estructura

2.- Tipos de Cimentación:

- - Superficiales: área extensa en relación a su canto o profundidad.
- Ej: zapatas y losas.
- - Semi profundas: entre 3 y 6 metros de profundidad. Ej.: pozos
- - Profundas: profundidad superior a 8 diámetros. Ej.: pilotes.

3.- Proceso Constructivo General

- Operaciones Previas:

- Desbroce
- Movimiento de tierras
- Replanteo
- Excavación
- Vertido de Concreto de Limpieza
- Colocación de Armadura
- Vertido y Vibrado del Concreto

Nota: los pilotes tienen una técnica específica.

4.- Riesgos y Medidas Preventivas

• Caídas a distinto nivel por bordes de excavación

- Proteger los bordes de la excavación con barandillas reglamentarias de 1 m. de altura y a 1 m. de distancia del borde
- Si no hay que acceder a los bordes, delimitar y señalar las distancias mínimas de acercamiento (topes para vehículos).
- Instalar escaleras o rampas de acceso en número suficiente.
- Si es necesario, utilizar cinturones de seguridad anclados a puntos fijos.

En Cimentaciones Profundas:

Las aberturas de los pilotes se tapan con tableros o mallazos.

La tubería sobresaldrá 1 m. aproximadamente en los pilotes entubados.

Los huecos entre el tubo encamisado y el borde de la excavación se cubrirán con una plataforma continua sobre vigas metálicas apoyadas en el terreno.

Toda aproximación al borde de una cimentación profunda se hará protegido con barandillas o cinturón anticaída.

Las excavaciones para pantallas se mantendrán tapadas en todo momento.

.El uso de mallazo permite la observación de los trabajos sin anular la protección.

• Corrimientos de Tierra

- No depositar cargas muy próximas a las zanjas.
- Si el talud próximo a la parte de detrás del encofrado no tiene la suficiente inclinación, disponer una entibación por puntos para los trabajos del encofrador.
- Revisar periódicamente el estado de los cortes del terreno.
- Prever vías seguras para entrar y salir de las excavaciones en caso de emergencia.
- Calcular y montar correctamente las entibaciones. Revisarlas periódicamente.

• Caídas al mismo nivel

- Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra.
- Colocar tableros a modo de pasarelas para evitar circular o permanecer sobre el armado de fierro..
- Utilizar calzado con suela de dibujo y material antideslizante.

- Desprendimiento de Cargas Suspendidas

- Utilizar cables en buenas condiciones.
- Anclar correctamente las piezas antes de elevarlas.
- No realizar movimientos bruscos con la maquinaria de elevación.
- Prohibir la permanencia de operarios bajo el radio de acción de cargas suspendidas.
- Guiar los pilotes mediante elementos auxiliares que permitan el alejamiento de los operarios.

- **Roturas y Hundimientos de Encofrados**

- Calcular y montar correctamente los encofrados.
- Llenar el concreto por tongadas y desde una altura que no perjudique la estabilidad del encofrado.
- Los apuntalamientos se harán con los elementos que figuren en los croquis.
- Los puntales se arriostrarán y acunarán para evitar posibles movimientos durante el llenado y vibrado.
- Vibrar con cuidado.

- **Atropellos**

- Organizar la circulación de la obra. separar las zonas de paso de vehículos de las de personas.
- No permanecer en las zonas de influencia de las maquinas.
- Las maniobras complicadas serán guiadas por un señalero al que no perderá nunca de vista el conductor.
- Las maquinas estarán dotadas de sistemas óptico-acústicos de señalización.

•Golpes

- Mantener el orden y la limpieza de la obra. No dejar herramientas abandonadas.
- Los encofrados que se manejen con grúa se gobernarán mediante cuerdas hasta que estén muy próximos a su ubicación definitiva.
- Utilizar cada herramienta solo para lo que esta diseñada.
- Utilizar ropa y equipos de protección adecuados (guantes, calzado, etc.).

• Atrapamientos con Máquinas

- Respetar las distancias de acercamiento a las maquinas en movimiento.
- Las partes móviles estarán protegidas con carcasas.
- Los trabajadores llevarán ropa ajustada que evite en lo posible los enganchones.
- Realizar las operaciones de mantenimiento y reparación con las maquinas paradas.

- Contactos Eléctricos (Herramientas Eléctricas)

- La instalación y las herramientas se ajustaran a lo dispuesto en su normativa específica.
- Todas las herramientas tendrán doble aislamiento o estarán puestas a tierra.
- Tendrán conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado.
- Proteger el circuito con un diferencial de 0,03 a. de sensibilidad.
- Las conexiones de las alargaderas se harán empezando por la máquina y siguiendo hacia la toma de corriente.

- Protección de Partículas

- Usar gafas de seguridad, guantes, etc. durante el manejo de vibradores, sierras circulares, etc.
- No eliminar los dispositivos de protección que evitan las proyecciones durante el empleo de las máquinas y herramientas.

- Pisadas sobre Objetos Punzantes

- Mantener la limpieza dentro de la obra eliminando clavos, recortes de fierro
- Utilizar calzado de seguridad con suela reforzada.

- Afecciones en la Piel

- Evitar que trabajen con cemento personas que presenten alergias al mismo.
- Los operarios utilizaran los e.p.p. adecuados (guantes, botas de goma, etc.).

- **Sobreesfuerzos**

- Manipular las cargas elevadas empleando los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.).
- Si no es posible, manipular las cargas entre varias personas.
- Instruir al personal sobre la correcta manipulación de cargas.

- **Vibraciones**

- Si no es imprescindible la presencia, alejarse de la zona de hincado de pilotes.
- Emplear cinturones antivibratorios, muñequeras, guantes, etc.
- Las empuñaduras de los elementos vibrantes (vibrador, martillo neumático, etc.), irán protegidas con aislante de goma o similar.
- Vigilancia medica de los trabajadores expuestos.

- Quemaduras y Radiaciones

- Los operarios que realicen operaciones de oxicorte llevaran un equipo de trabajo adecuado:
- Pantalla de soldador, guantes de cuero, mandil, polainas, etc.
- Mantener las distancias de seguridad en torno a la zona en que se estén realizando trabajos de oxicorte.

- Ruído Ambiental

Realizar mediciones para valorar los niveles de exposición en operaciones de hinca de pilotes, etc.

- Si estos superan lo límites reglamentarios 80 dB con alta frecuencia , se utilizaran los tapones o auriculares de protección adecuados.

- Polvo Ambiental

- Realizar mediciones de la concentración para valorar los niveles de exposición.
- Regar frecuentemente pero sin llegar a producir barro.
- Si es necesario emplear mascarillas de protección respiratoria.

- Inundaciones

- Localizar las inundaciones que puedan existir en la zona de trabajo y señalizarlas.
- Disponer de un estudio geotécnico que indique la profundidad del nivel freático.

Prever la instalación de bombas para evacuar el agua

Estructuras de Concreto

1.- Introducción

- Fase de Obra en la que se ejecuta la parte estructural (resistente) de la misma.
 - Se inicia a partir de la cimentación , que se puede considerar como el primer elemento estructural
 - En su ejecución participa un elevado números de personas que destacan por su especialización en los distintos trabajos.
- Encofradores, ferrallistas y operarios que realizan el vaciado.

• Empleo de Maquinaria Auxiliar:

Grúa torre, bombas de hormigón, plantas de concreto, vibradores, etc.

• Tareas que se realizan:

- Encofrado.
- Colocación de armaduras.
- Vaciado del concreto

NOTA: A continuación analizaremos los riesgos y medidas preventivas de las diferentes tareas.

2.- Riesgos y Medidas Preventivas

Encofrado

- Caída de Materiales al Encofrar y Desencofrar

Mantener un orden en los trabajos de encofrado y desencofrado.

Se deberá asegurar correctamente cada pieza que se coloque.

Al encofrar, se pensará que se deberá realizar posteriormente la operación inversa es decir el desencofrado y que esta resulte lo menos complicada y peligrosa posible.

Para desencofrar se seguirá el orden inverso al de montaje del encofrado.

– Ninguna persona deberá permanecer bajo la zona de posible caída del encofrado o parte de este en el momento de eliminar el apuntalamiento. Esta zona se demarcará y señalizará

Es fundamental que desencofren los mismos operarios que montaron el encofrado.

Para quitar los últimos puntales los operarios se auxiliaran de sogas para evitar permanecer debajo.

El desprendimiento de tableros se realizar mediante una uña metálica y desde una zona ya desencofrada.

- Los elementos verticales se desencofraran de arriba hacia abajo.
- No se comenzará a desencofrar hasta tanto no haya transcurrido el tiempo necesario para el perfecto fraguado del concreto.

El descimbrado se realizara de acuerdo con un programa previo debidamente estudiado.

Se evitará someter a la estructura durante su ejecución a tensiones no previstas en su cálculo.

Las placas, tablas, se retiraran sin golpear la estructura.

Se utilizará calzado de seguridad y casco de protección.

• Caídas a distinto nivel del Encofrado

Los encofrados se montarán desde plataformas independientes a estos, dotadas de barandillas.

Se utilizará obligatoriamente cinturones o arneses de seguridad anclados a elementos fijos si la situación lo requiere.

- *Se mantendrá el perímetro del edificio protegido con andamios modulares o barandillas. emplear simultáneamente redes.*

Se deberán proteger los huecos interiores, cercándolos y señalizando.

- *Se usarán escaleras de mano solo para acceder a alturas reducidas o para trabajos puntuales.*
- *Es prohibido encaramarse por los encofrados metálicos de pilares y muros.*

• ***Golpes y Cortes con herramientas***

Mantener el orden y la limpieza de la obra.

- No colocar hierros puntiagudos a modo de pasador en los puntales metálicos.
- Al desencofrar se deben eliminar los latiguillos y separadores que hayan quedado embutidos en el concreto de los elementos ya ejecutados.

Se utilizará cada herramienta solo para el trabajo que fue diseñada.

Las herramientas peligrosas tales como la sierra circular serán operadas por personal calificado y tendrán todas sus guardas puestas estando prohibido retirarlas

• **Contactos Eléctricos**

Se respetarán siempre las señales de riesgo eléctrico.

Las herramientas eléctricas serán solamente reparados por personal especializado.

Las herramientas tendrán conexiones con tomacorrientes y enchufes adecuadas y cable de alimentación en buen estado.

No realizará tendidos de cables por el suelo sin protegerlos.

Los encofrados metálicos tendrán conexión a tierra cuando exista el riesgo de contacto con algún punto en tensión.

• **Protección de Partículas**

Se usarán gafas de seguridad, guantes, etc. durante el manejo de sierras circulares, martillos, etc.

– Es prohibido quitar de su lugar los dispositivos de protección que evitan la proyección de partículas durante el empleo de las máquinas herramientas.

- Pisadas Sobre Objetos Punzantes

Terminado el desencofrado se procederá al barrido de la planta para retirar los escombros y eliminarlos.

– Se retirarán las tablas del encofrado, almacenándolas en pilas aparte habiéndole sacado los clavos y puntas. sin acumularlas en zonas de paso obligado de personas.

- Sobreesfuerzos

Se manipularán las cargas pesadas empleando los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.).y si no es posible, manipular las cargas entre varias personas.

– Se instruirá al personal sobre la forma correcta de levantar cargas, manualmente.

- Caída del Personal al mismo nivel

Mantener la limpieza y el orden dentro de la obra, sobre todo en las zonas de paso.

– Disponer de iluminación adecuada en las zonas de trabajo.

- Caída de Cargas Suspendidas

Utilizar solamente cables en buenas condiciones.

Asegurar convenientemente las piezas antes de elevarlas.

No realizar movimientos bruscos con los equipos de elevación.

- Prohibir la permanencia de operarios bajo el radio de acción de cargas suspendidas.

- Incendios

No acumular sustancias inflamables junto a los encofrados de madera.

Establecer señalización y medidas especiales contra incendios.

Disponer de un extintor en la zona de trabajo.

- Caída de Materiales Acopiados para Encofrar

Acopiar los encofrados en pilas que no tengan una altura excesiva.

No descargar o amontonar sobre los encofrados materiales con un peso que supere la sobrecarga prevista.

Señalizar la zona de carga y acopios.

Los elementos se irán retirando o acopiando ordenadamente, de modo que no puedan caer a niveles inferiores

Trabajos con Fierro

- Trepiezos y Torceduras

Los desperdicios o recortes de fierro y acero, se acopiaran en un lugar previsto para su posterior carga y transporte a vertedero.

Se mantendrá el orden y la limpieza en las áreas de trabajo.

- Se instalarán tablonces de madera (60 cm. de ancho) que permitan la circulación sobre las superficies en fase de armado o de tendido de mallazo.

- Se empleará obligatoriamente calzado de seguridad.

- **Caídas a distintos niveles**

Se mantendrá el perímetro del edificio protegido con andamios modulares o barandillas. Emplear simultáneamente redes.

Se protegerán las aberturas y los huecos interiores.

La colocación de armaduras debe realizarse en lo posible desde fuera del encofrado utilizando plataformas auxiliares.

Se utilizarán cinturones de seguridad anclados a elementos fijos e independientes de la armadura si la situación lo requiere.

• Golpes y Cortes con Herramientas y Materiales

Las herramientas usadas para cortar y doblar se mantendrán en perfecto estado.

Se protegerán sus partes peligrosas, tanto durante su uso (carcasas) como estando paradas (fundas).

Se cuidará especialmente el transporte y manejo de las estructuras debiendo protegerse adecuadamente:

Se utilizará cinturones portaherramientas con el fin de mantener las manos libres en trabajos a mas de 1.80 m. del suelo.

• Pisadas sobre Objetos Punzantes

Efectuar un barrido periódico de puntas, alambres, y recortes de varilla, etc. en torno al banco de trabajo.

Se eliminarán los clavos y objetos punzantes del encofrado que pudieran resultar peligrosos durante los trabajos de armado de estructuras

• Atrapamientos por Armaduras

Habilitar en la obra un lugar próximo al taller de fierro dedicado al acopio de varillas.

Los paquetes de redondos (varillas) se acopiarán en horizontal y sobre durmientes de madera.

El acopio de estructuras armadas (pilares, parrillas, etc.) se realizará en una zona separada del lugar de montaje.

Se mantendrán las armaduras alejadas de zonas de paso de máquinas para evitar vibraciones y choques.

• **Sobreesfuerzos**

Se manipularán las cargas pesadas empleando los equipos auxiliares adecuados (grúa, carretilla, etc.)

Si no es posible, manipular las cargas entre varias personas se instruirá al personal sobre la forma correcta de manipulación de cargas.

• **Manejo de Cargas Suspendidas**

Solo se utilizarán cables en buenas condiciones.

Se amarrarán correctamente las cargas antes de elevarlas.

El transporte armaduras se hará suspendiendo siempre los paquetes de dos puntos.

No se transportarán los pilares en posición vertical, salvo en el instante de colocación definitiva.

La ubicación final de las armaduras la realizarán tres operarios. dos guiando la carga con sogas y el tercero realizando las correcciones manuales de aplomado.

- No se deben realizar movimientos bruscos con la carga elevada.

Esta terminantemente prohibido permanecer bajo cargas suspendidas.

Vaciado del Concreto

• Caídas a distinto nivel de personas

Si el proceso lo permite, se instalarán andamios modulares en todo el perímetro. si no es posible, se instalarán barandillas y redes.

- Se dispondrán de puntos de anclaje para amarrar los arneses, en caso de que se prevea su uso.
- Se protegerán los huecos en los forjados con barandillas y tapas .

Antes de colocar las bovedillas, se fijarán las cabezas de las viguetas para evitar su vuelco.

El vaciado de pilares y se hará desde plataformas auxiliares debidamente arriostradas, con acceso seguro, barandillas y rodapié

- No se transitará pisando directamente sobre las bovedillas o la ferralla se colocar plataformas de madera (0,60 m. de ancho) abarcando al menos tres viguetas.

• Hundimiento y Rotura de Encofrados

Antes de comenzar el vaciado y durante el mismo se comprobará la estabilidad de los encofrados.

Se arriostrarán los apuntalamientos para evitar su pandeo, apoyándolos sobre durmientes de madera y fijándolos al encofrado.

Se vaciará el concreto repartiendo el peso de este de manera uniforme.

Durante el vibrado se procurará no tocar los encofrados con el vibrador.

Se vaciará desde una altura que no produzca movimientos bruscos en el encofrado

• Caídas al mismo nivel

Se mantendrán las superficies de tránsito limpias y sin obstáculos

Se deben evitar tropiezos y atrapamientos con las armaduras caminando por las pasarelas dispuestas a tal efecto.

• Afecciones en la piel (Cementos)

Cuando se este en contacto con el cemento del mortero o concreto se utilizaran: guantes, botas de goma, cremas, etc.

No trabajaran con concretos aquellos operarios susceptibles de presentar alergias al mismo.

• Pisadas sobre Objetos Punzantes

Evitar los clavos y objetos punzantes en las zonas de paso.

Se mantendrá el orden y la limpieza en la obra.

- Contactos Eléctricos

Las herramientas eléctricas tendrán descarga a tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable en buen estado.

Se protegerá el circuito con un diferencial de 0,03 amp.

No se manipularán las cajas eléctricas sin autorización

Los vibradores deberán protegerse de la humedad, ante cualquier anomalía, dar parte al encargado.

Vaciado del Concreto Mediante Bombeo

El manejo, montaje y desmontaje de la instalación de bombeo lo realizara un equipo especializado.

La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios a la vez.

Antes de vaciar una superficie, establecer un camino de tablonos sobre el que puedan desplazarse los operarios.

Antes de iniciar el bombeo, lubricar las tuberías enviando masas de mortero de dosificación.
Se evitara tapones.

Se prohíbe introducir o accionar la bola de limpieza, sin instalar en la salida del conducto la redcilla de recogida.

En caso de detención (atoro) de la bola se actuará de la siguiente forma:

a. - paralizar la máquina.

b.- reducir la presión a cero.

c .- desmontar la tubería

d.- antes de iniciar el paso de la pelota, amarrar la manguera a elementos sólidos y apartarse del lugar.

e.- colocar un amortiguador de chorro a la salida del conducto.

Se reducirá al mínimo el número de codos, procurando que estos tengan el mayor radio posible.

Se empleará concretos de consistencia plástica (conos no menores de 7) y granulometría apropiada.

Se revisará periódicamente los circuitos de aceite cumpliendo con el libro de mantenimiento.

Vaciado de Muros

Antes de vaciar el concreto, se revisará el buen estado de las entibaciones de los taludes próximos al muro. realizando los ajustes o refuerzos que sean necesarios.

El acceso al muro se efectuara mediante escaleras de mano. Es prohibido acceder trepando por el encofrado.

Cuando se trabaje en la parte posterior del encofrado, se debe prestar mucha atención a los salientes de las barras de sujeción y los terminales de los latiguillos.

Antes de vaciar el concreto, se revisará el buen estado de los encofrados.

Se construirá una plataforma en la coronación del encofrado que facilite el vertido y vibrado.

- Dimensiones de la plataforma: **longitud:** la del muro; **anchura:** 60 cm; **sustentación:** mediante refuerzos sobre el encofrado; **protección:** barandillas de 1 m. con listón intermedio y rodapié. **acceso:** escalera de mano reglamentaria.

En los muros altos se dispondrá de andamios modulares si los encofrados no tienen ménsulas para las plataformas.

Las escaleras de mano serán normalizadas y se fijarán para evitar su desplazamiento.

- Se colocarán topes de final de recorrido para los vehículos en los bordes de talud.
- Se realizará el vaciado repartiéndolo uniformemente por tongadas regulares.

Vaciado de Pilares y Forjados

Es conveniente tener en la obra un cubilote de vertido lateral y otro por fondo.

Se prohíbe terminantemente trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.

- El vaciado y vibrado de pilares se realizará desde castilletes de vaciado o plataformas móviles.

La cadena de cierre del acceso a la torreta permanecerá cerrada mientras esté un operario, sobre ella.

Se vigilará el comportamiento de los encofrados durante el vertido, suspendiéndose si se detecta algún fallo.

Se revisará la correcta instalación de las redes y barandillas de protección.

Se cubrirán adecuadamente los huecos en los forjados (tapas de madera, mallazos, etc.).

Se dispondrá de accesos cómodos y seguros para llegar a los lugares de trabajo.

Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caídas de objetos.

– Se realizará el extendido del concreto con suavidad, sin descargas bruscas y en superficies amplias.

Albañilería

Introducción

• Engloba Múltiples y diversas Tareas a lo largo del Período de duración de los trabajos:

Ejecución de Tabiques, Enchapados , Enlucidos, Colocación de pisos ,etc.

• Se Trata de Trabajos Aparentemente Sencillos pero que entrañan muchos riesgos debido a :

Diversidad de las tareas

Se desarrollan prácticamente en cualquier punto de la obra.

En muchas ocasiones el personal dedicado a estos trabajos no cuenta con la capacitación adecuada.

Empleo de multitud de herramientas y medios auxiliares, tales como :

- bomba de mortero

compresor

cortadora

sierra circular

andamios tubulares

escaleras, etc.

Riesgos y Medidas Preventivas

- Caída de personas a distintos nivel por aberturas

Se protegerán los huecos horizontales con barandillas, redes, mallazos o tapas.

Los huecos verticales que estén a menos de 0,90 m. del piso, pasos de circulación o plataformas de trabajo se protegerán con barandillas.

Se instalarán sistemas de protección contra caídas, tipo redes.

Se instalarán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, para enganchar los arneses o cinturones de seguridad.

El acceso a las plataformas de trabajo se realizara mediante sistemas seguros: escaleras de mano, pasarelas, etc. No se utilizarán puentes de un tablón.

No se anularán ni retiraran los sistemas de protección colectiva, reponiendo, además, las que estén deterioradas

No se permitirá saltar de la estructura a los andamios o viceversa.

Si fuera necesario retirar las barandillas de protección perimetral para realizar cualquier operación, serán repuestas en el menor tiempo posible.

Se utilizará arneses de seguridad en todo trabajo que se realice a 1.80 m. de altura o más, al trabajar a menos de 1.50 m. del un borde de caída libre o en taludes (en este caso es permitido el uso de cinturón de seguridad.)

No se utilizarán andamios de cerca de los bordes de forjado, si no se toman medidas complementarias a las barandillas.

- Caídas de Personas al mismo nivel.

Se mantendrá en todo momento la limpieza y el orden dentro de la obra.

Las zonas de trabajo estarán suficientemente iluminadas.

Se señalarán las mechas que sobresalgan del piso

No se permitirá que cables de extensión o de cualquier tipo cruce las vías de circulación del personal

Se eliminarán los obstáculos de las zonas de circulación.

- Golpes y Cortes con Herramientas y Materiales

No se dejarán herramientas abandonadas.

Se utilizará cada herramienta solo para el trabajo para el que esta diseñada.

Los elementos móviles de maquinas y herramientas que puedan golpear, cortar o pinchar estarán protegidos con carcasas.

Se evacuarán los escombros y cascotes mediante trompas (chutes)de vertido montadas al efecto.

- Intoxicaciones por Vapores Procedentes de Pinturas y otros

Los lugares de trabajo estarán bien ventilados.

Se utilizar mascarillas o aparatos de respiración autónoma si se trabajara en lugar confinado

Los adhesivos, pinturas, etc. se almacenaran en lugares ventilados, bien señalizados y con los envases cerrados. Se instalaran avisos de No Fumar

Se almacenarán las sustancias toxicas y peligrosas según las indicaciones de seguridad de las etiquetas colocadas por los fabricantes.

- Explosiones e Incendios

No fumar ni utilizar maquinas que puedan producir chispas en presencia de materiales inflamables o en lugares cerrados con gases explosivos.

Se indicaran y señalizarán las zonas en las que no se pueda fumar.

Se mantendrán tapados los recipientes que contengan productos inflamables y almacenarlos lejos del calor.

– Los materiales con bajo punto de inflamación o alto punto de evaporación se almacenaran en lugares limpios, ordenados, ventilados y debidamente señalizados.

Se almacenarán y manipularan las sustancias peligrosas atendiendo a las indicaciones de seguridad de las etiquetas que adjuntan los fabricantes

.Los trabajadores deben conocer perfectamente las propiedades de los materiales con que trabajan y seguir las indicaciones de los fabricantes.

– Se dispondrá de los extintores que se consideren necesarios dentro de la obra.

Equipos de Protección Personal .

Los trabajadores deberán usar durante todo el tiempo que permanezcan en la obra los equipos de protección personal tales como:

Casco

Zapatos o botines de seguridad

Guantes de protección

De acuerdo a su labor, llevarán arneses de prevención de caídas, protección ocular, protección auditiva, etc.

Trabajos en Altura

Superficies de Trabajo

Introducción :

- Trabajo en Altura :

Toda aquella labor que se realiza a un nivel tal, que es imprescindible utilizar algún elemento auxiliar para acceder a él. En algunas Normas se señala que a una la altura de 2.00 m para arriba es obligatorio el uso del arnés de seguridad con línea de vida, en otras indica 1.80 m. pero en realidad es una altura variable dependiente del propietario de obra siempre y cuando no se vaya por encima de las alturas señaladas.

La prevención de riesgos se preocupa principalmente de este tema pues este tipo de trabajos son los que generan un mayor número de accidentes graves e, incluso, mortales.

- Superficie de Trabajo

Es toda base de sustentación o apoyo, provisional o definitiva, sobre la cual los trabajadores realizan sus labores: rampas, andamios, escaleras, etc. siendo utilizadas en todas las etapas de la construcción.

La problemática preventiva de las superficies de trabajo se refiere fundamentalmente a diseños defectuosos, mantenimiento inadecuado, sobrecarga de las superficies y construcción de las mismas sin seguir la normativa, aprobada.

Tipos de Superficie de Trabajos

Andamios tubulares

Andamio móviles

Andamios de borriquetas o de doble pie derecho

Escaleras manuales

Objetivos

Dar a conocer a los trabajadores aquellas situaciones que con más frecuencia presentan elevados riesgos, para que los conozca, se familiarice con ellos y pueda tener en mente las medidas necesarias para reducir su ocurrencia.

Andamios Tubulares

Caída de Personas a distinto nivel

Se montará el andamio siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los trabajadores deben ser informados sobre: los accesos previstos para el andamio y la prohibición de anular o quitar cualquier elemento del andamio.

Los trabajadores seguirán exactamente las instrucciones de la Cartilla Adjunta.

Las plataformas de trabajo deben tener barandillas en todo su perímetro. Estas deben ser: resistentes y rígidas. de 0,90 m de altura la superior de 0,45 m la intermedia.

Las plataformas de trabajo, deberán: ser integradas o fijadas en la estructura del andamio o tener una anchura de 0,60 m. (2 tablones) y estar fijadas a la estructura del edificio.

Se protegerán los huecos en las plataformas con barandillas.

Se subirá y bajará de los andamios por los accesos previstos; nunca por su propia estructura.

Se utilizará obligadamente arnés de seguridad anticaída tipo para los trabajos de montaje, desmontaje, cambio de plataformas, etc.

Caídas o desplome de personas del Andamio

Si el andamio superara las tres plantas, este debe ser calculado por un ingeniero. Los cálculos y el procedimiento a seguir deben ser los planteados por el fabricante.

Cuando se trata de obras singulares, puede ser necesaria intervención de los técnicos de la empresa fabricante en el diseño y montaje.

El apoyo será firme en el suelo comprobando la naturaleza del mismo y su nivelación; si es necesario se utilizarán durmientes de madera.

Las inspecciones se realizarán periódicamente y después de una larga inactividad, fuertes lluvias, viento, etc.

No se sobrecargarán las plataformas.

Se sustituirán los elementos del andamio que hayan sufrido algún daño.

Si se ocuparán aceras, se protegerán y se encauzará la circulación de peatones.

Se protegerán las bases del andamio contra impactos de vehículos.

Se eliminarán los anclajes de forma descendente.

Caída de Objetos Desprendidos

Se realizarán los acopios de material de manera ordenada y en los lugares previstos.

Los trabajadores mantendrán las herramientas en los cinturones portaherramientas o en cajas. Es prohibido dejarlas sobre la plataforma

Se señalizará y se aislará la vertical de los trabajos.

Todas las plataformas se protegerán con rodapié.

Se colocarán redes, marquesinas, etc. en las zonas de peligro.

No se trabajará en niveles inferiores sin tomar medidas que eviten la caída de objetos.

Andamios o Plataformas Móviles

Caídas a distinto nivel :

Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo = 0,60 m cubrirán toda la superficie vacía y estarán firmemente sujetas.

serán metálicas o de madera. (dos tablones) estarán en perfecto estado y estarán limitadas por una barandilla sólida de 0,90 de altura.

-Se tendrá en cuenta el acceso a la plataforma (espacio de 0,50m en la barandilla).

Se prohibirá el uso de andamios sobre las plataformas.

Se utilizará en todo momento el arnés de seguridad para trabajar sobre andamios a más de 2 m de altura.

Se tenderán cables de seguridad (líneas de vida) anclados a puntos fuertes, para anclar el arnés

Caídas al mismo nivel

Se mantendrán las plataformas libres de obstáculos

No se deben hacer mezclas directamente sobre las plataformas.

No se realizará movimientos bruscos sobre las plataformas

Los tablones del piso del andamio deben estar unidos entre sí.

Se utilizará calzado de seguridad con suela antideslizante.

Desplome del Andamio

Se montará el andamio con todos sus elementos completos: barras de seguridad horizontales en diagonal, crucetas y bases completas y bien niveladas.

Se arriostrará el andamio contra la estructura o se usarán rigidizadores inmovilizadores.

Se distribuirán uniformemente los materiales sobre las plataformas.

Para izar las cargas, usar poleas debidamente ancladas.

No se eliminarán nunca los elementos estructurales o de seguridad del andamio.

La altura máxima de un castillete con ruedas (sin arriostrar a elemento externo) será como máximo de 4,5 veces el lado menor.

Desplazamientos Incontrolados del Andamio

No se realizarán trabajos en las zonas cercanas a la base.

No se cambiara el andamio de posición o se transportará con personas o materiales sobre estos.

Se colocarán los frenos en las ruedas antes de que los trabajadores suban al andamio.

Se instalarán los andamios de ruedas sobre una superficie resistente y firme o se colocará entablados de reparto.

Escaleras Manuales

Caídas a distintos niveles por:

Por mal estado de la escalera.

Uso de escalera inadecuada.

Por instalación deficiente.

- *Por actos inseguros.*

Por deslizamiento, inclinación, etc.

Caída a distinto nivel por estado de la Escalera

Es prohibido el uso de escalera hechizas e improvisadas o en mal estado.

Los peldaños no estarán rotos, flojos ni sustituidos por barras o cuerdas. Los escalones no serán clavados sino encastrados.

No se usarán escaleras de madera pintadas, en las se disimulan las fallas de la madera (nudos). No se usará pino en su construcción.

Se guardarán las escaleras protegidas de la humedad y la intemperie.

Las escaleras metálicas no presentarán deformaciones ni abolladuras.

Se tendrán en cuenta las limitaciones establecidas por el fabricante.

No utilizar escaleras de más de 5 metros de longitud y cuya resistencia no este garantizada por el fabricante.

No se usarán las escaleras como puentes.

Caída a distinto Nivel por Actos Inseguros

Siempre se debe tener en cuenta las instrucciones y las limitaciones del fabricante.

Se subirá y bajará de la escalera de frente a la misma y sujetándose con ambas manos. La herramientas se movilizarán en bolsa o cintos portaherramientas.

Para los trabajos peligrosos a más de 3,5 metros de altura, utilizará arnés de seguridad.

No se movilizarán cargas pesadas por la escalera.

No utilizarán las escaleras dos personas simultáneamente.

No se intentará alcanzar puntos que obliguen al trabajador a estirarse sobre la escalera.

No se desplazará la escalera subidos sobre la misma; subir y bajar cuantas veces sea necesario.

Choques y Golpes Contra la Escalera

Siempre se guardará la escalera fuera de las zonas de paso.

Durante el transporte de la escalera, se llevará la parte delantera elevada para evitar golpear a otro trabajador.

Si se instalara cerca de puertas (detrás de una puerta cerrada) o pasillos, se señalará la existencia de la escalera.

Se transportará las escaleras largas o pesadas entre dos personas. Nunca debe arrastrarse.

Caída a distinto Nivel por Desplazamiento , Inclinación, etc.

Las escaleras deben tener zapatas antideslizantes; si no es así, se colocará algún elemento que impida su deslizamiento.

No se instalarán escaleras de mano al lado de aberturas. Si no se puede evitar, se cubrirán las aberturas con redes u otros elementos.

Las escaleras de tijera tendrán elementos que limiten su apertura.

Las escaleras de mano simples, deben colocarse: formando 75° (aprox.) con el suelo, sujetas al paramento, sobre una base estable y sobresaliendo un metro sobre el nivel de llegada.

Las escaleras telescópicas: dispondrán de dos tramos como mínimo. no debiendo superar los 12 metros la longitud total del conjunto

Las escaleras telescópicas estarán equipadas con dispositivos de enclavamiento y correderas que permitan fijar la longitud de la escalera de forma tal que coincidan siempre los topes

Prevención de riesgos en obra :

La Encalada

Fecha:

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

	FECHA	HORA
1. ORDEN Y LIMPIEZA		
* Orden y limpieza		
* Hay suficiente cilindros para desmonte y basura		
* La circulación y los caminos de evacuación están libres		
* Los cables y alambres están ordenados ?		
* No hay tablones o maderas sueltas con clavos ?		
Esta el área señalizada suficientemente?		
Otros		
2.- Equipos de Seguridad personal		
* Cascos		
* Zapatos de seguridad		
* Uniformes		

<ul style="list-style-type: none">* <i>Arneses para trabajos de altura</i>* <i>Anteojos, guantes, protectores de oído, mascarar(casos especiales)</i>
3.- EXCAVACIONES
<ul style="list-style-type: none">• <i>Cercadas y protegidas</i>• <i>Señalizadas?</i>* <i>Taludes apropiados, cargas separadas del borde?</i>
4.- PAREDES Y PISOS
<p><i>Todas las aberturas protegidas, cercadas y señalizadas?</i></p> <ul style="list-style-type: none">* <i>Protección perimetral en todos los pisos abiertos?</i>
5.- ANDAMIOS
<ul style="list-style-type: none">* <i>Patas niveladas y bien soportadas?</i>* <i>Crucetas colocadas y todos los elementos bien asegurados?</i>* <i>Barandillas colocadas, equipo asegurado contra volteo?</i>* <i>Tablones dobles, bien asegurados y en buenas condiciones?</i>* <i>Todo el personal con arneses de seguridad?</i>
6.-ESCALERAS PORTATILES
<ul style="list-style-type: none">* <i>Escalones encastrados, no solamente clavados?</i>* <i>Aseguradas al punto de llegada?</i>* <i>No pintadas, largueros en buenas condiciones sin nudos ni rajaduras></i>
7.- SEÑALIZACION DE PREVENION
<ul style="list-style-type: none">* <i>Letreros de seguridad en las áreas</i>

externas?

- * Riesgos en áreas internas señalizadas con letreros?
- * Señalización de emergencia? Salidas, Puertas etc.
- * Botiquín completo?
- * Extinguidor y camilla en buenas

condiciones?

8.- INSTALACIONES

ELECTRICAS

- * Cables en buenas condiciones y bien protegidas?
- * Connections and joints adequately isolated
- * Cables conectados con enchufes y toma corrientes industriales>
- * Los cables fuera de contacto con agua o humedad?
- * Áreas de trabajo bien

iluminadas?

Ejecutada por:

Verificado

por:

Cartilla de Seguridad Eléctrica

Los trabajos de instalaciones eléctricas de servicio para la obra, solo podrán ser ejecutados por el electricista de mantenimiento. Todo cable eléctrico se considerará energizado hasta que se compruebe lo contrario. Para trabajos en instalaciones energizadas se utilizará el procedimiento de bloqueo y señalización (Log and Tag).

Toda extensión eléctrica temporal deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Cables vulcanizados flexibles de calibre adecuado en toda su longitud. No se permite utilizar cables mellizos, ni tomacorrientes y enchufes de uso doméstico. Si es inevitable empalmar cables se deberá verificar que sean del mismo calibre y utilizar conectores adecuados o en su defecto cinta vulcanizante. Se aceptan como máximo tres empalmes por extensión.

Enchufes y tomacorrientes tipo industrial blindado y sellado en el empalme con el cable.

Los cables de las extensiones eléctricas temporales deberán tenderse por zonas no expuestas a bordes afilados, impactos, aprisionamientos o rozamientos mecánicos; así como a chispas o fuentes de calor que puedan dañar su aislamiento. También se evitará cableado temporal por vías de circulación. Si hay exposición a estos riesgos se deberá proteger el cable con tableros, tuberías o enterrarlos.

Se evitará exponer a los cables a tirones bruscos y a contacto con agua o humedad. Si no es posible esto último, se usará cables y conexiones con aislamiento a prueba de agua.

Sólo podrá conectarse un equipo o extensión eléctrica si el cable y el enchufe poseen conductor y conector de línea a tierra respectivamente y la toma de energía también se encuentra conectada a tierra. Toda máquina o equipo eléctrico de obra deberá contar con sistema de puesta a tierra efectivo, salvo que posea doble aislamiento y ausencia de partes metálicas expuestas.

Está terminantemente prohibido conectar un cable eléctrico a una llave de cuchilla ó directamente a un tomacorriente, siempre se hará con el enchufe correspondiente. Nunca se debe desenchufar tirando del cable.

Todos los equipos e instalaciones eléctricas de obra sólo deberán conectarse a circuitos de energía que cuenten con protección de sobrecarga por llaves termomagnéticas adecuadas y con interruptores diferenciales de desconexión automática en caso de falla a tierra o tomacorrientes tipo GFCI.

Cualquier defecto en las instalaciones eléctricas tales como conductores sueltos, sin o con aislamiento deficiente, chisporroteos o huellas de estos, motores eléctricos que emiten humo, etc., debe ser comunicado de inmediato por el trabajador a su capataz y/o supervisor al electricista de mantenimiento, previa desconexión de la alimentación de energía eléctrica. En caso de no ser atendido lo hará al Maestro de Obra, Supervisor o Ingeniero de Campo. Cuando se active un disyuntor termomagnético o interruptor diferencial se procederá de igual forma.

Si se trabaja en lugares con poca iluminación natural o sin ella, se deberá instalar reflectores adecuados y llevar una linterna de mano para casos de apagón. Si éste se produjera y no se contará con linterna, se dará aviso y se permanecerá en el lugar hasta el restablecimiento de la energía o la llegada de la ayuda necesaria.

No se deberá llevar objetos metálicos en bolsillos, ni relojes, anillos, pulseras, etc. cuando se va a trabajar con electricidad o cercano a ella. Las herramientas deben tener necesariamente mangos aislados adecuados para el voltaje con que se esté trabajando. Se deberá usar protección dieléctrica si se requiere.

Si se produce un fuego donde haya electricidad presente, nunca se deberá usar agua para apagarlo. Sólo se debe usar un extintor de polvo químico, o arena a falta de extintor.

En general y sobretodo en zonas lluviosas, se deberá proteger las lámparas de iluminación, tableros de distribución eléctrica, cajas de fusibles, tomacorrientes y equipos eléctricos de su exposición a la intemperie. En su defecto, se deberán usar instalaciones a prueba de agua. Nunca se debe operar herramientas, equipos o conexiones eléctricas con las manos húmedas o pisando superficies mojadas.

Se deberá usar instalaciones eléctricas a prueba de explosión en áreas peligrosas como son aquellas que contienen vapores, líquidos o gases inflamables; o polvos combustibles y fibra que puedan causar fuegos o explosiones si se someten a una fuente de ignición.

En caso de descarga eléctrica que afecte a una persona se seguirán las siguientes instrucciones:

Dar la alarma y pedir ayuda al capataz y/o al enfermero(a) si lo hubiera, en forma inmediata.

No tocar a la víctima si aún estuviera en contacto con los cables energizados, en este caso se debe separar al afectado con un cuartón de madera seco o desenergizar la línea o equipo, lo que sea más rápido.

Una vez separado, verificar si la víctima respira y si el corazón le late, si así no fuera, recuerde que tiene poco tiempo para que pueda ser resucitada, por lo que se deberá proceder a la resucitación cardiopulmonar de inmediato.

Trasladar a la víctima al Centro Médico más cercano manteniendo la respiración de salvamento y el masaje cardiaco durante el transporte.

Cartilla de Seguridad para Trabajos en Altura

Siempre que se efectúen trabajos con peligro de caída libre de más de 1.80 m. de altura, se deberá usar arnés provisto de cuerda de seguridad con gancho de doble seguro, la cual deberá ir fijada al anillo posterior del arnés. El cinturón de seguridad solo se usará en labores que requieran posicionamiento ó restricción, como por ejemplo cuando se trabaja:

A menos de 1.80 m. del borde de techos, losas, aberturas y excavaciones sin protección contra caída en su perímetro.

En áreas donde existe riesgo de caída sobre elementos punzo cortantes, contenedores de líquidos, instalaciones eléctricas activadas y similares.

En posiciones precarias a cualquier altura (Ej. pendientes o posiciones desequilibradas).

La cuerda de seguridad del arnés deberá engancharse firmemente sobre la cabeza del trabajador, a una estructura u objeto resistente, o en su defecto a una línea de vida sin nudos ni empates, de resistencia comprobada (como mínimo cable de acero de ½" fijado con grapas o soga de nylon de 5/8"), y convenientemente fijada, no permitiéndose el uso de soga de manila para este fin. La distancia máxima posible de caída libre permitida es de 1.80 m y excepcionalmente se aceptará hasta 3.60 m si se usa sistema de amortiguación de impacto (shock absorber). Se deberá tener en cuenta la distancia posible de caída, la elongación de las líneas de vida horizontales de soga y la presencia de obstáculos para determinar la altura adecuada del punto de enganche del arnés. Sólo se permitirá usar los andamios para fijación del arnés cuando no exista otra alternativa, en cuyo caso se debe garantizar la estabilidad del andamio con anclajes laterales (arriostres), suficientemente resistentes para evitar que el andamio se voltee o desplace en caso de tener que soportar la caída del trabajador. Para trabajos en andamios colgantes se usará arnés de seguridad con sistema de amortiguación de impacto (shock absorber) enganchado permanentemente por medio de gancho deslizante tipo freno alpino (rope-grap) a línea de vida vertical fijada independientemente del andamio. Se usará una línea de vida vertical por cada trabajador. En general, en caso de alto riesgo de caída de altura se debe garantizar el enganche permanente del arnés mediante rope-grap o uso de doble cuerda de seguridad. Para ascenso o descenso de grúas torre con escala continua se usará sistema de protección tipo rope-grap.

Antes de usar los cinturones y arneses de seguridad deberán ser inspeccionados visualmente por el trabajador para verificar su buen estado. Se revisarán costuras, hebillas, remaches, cuerdas de seguridad, ganchos, etc. Si se observan cortes, abrasiones, quemaduras o cualquier tipo de daño, el equipo deberá ser inmediatamente descartado y reemplazado por otro en buen estado.

Se deberá acordonar toda el área sobre la cual se efectúa el trabajo en altura si existe la posibilidad de circulación de personas y/o vehículos por la misma. Así mismo, se deberá colocar avisos de prevención y/o prohibición (PELIGRO CAIDA DE OBJETOS/PELIGRO NO PASAR) y amarrar herramientas y materiales.

Toda movilización vertical de materiales, herramientas y objetos en general deberá efectuarse utilizando sogas. El ascenso y descenso de personal debe realizarse con las manos libres.

Mensualmente deberá realizarse una inspección minuciosa de todos los cinturones y arneses de seguridad, así como de las líneas de vida. Se deberá mantener en registro de las inspecciones de seguridad.

El almacenamiento de cinturones, arneses y líneas de vida se efectuará en lugares apropiados, aireados y secos, lejos del contacto con aceite o grasa; o con equipos u objetos cortantes. Es recomendable colgar estos implementos de seguridad en ganchos adecuados.

Todo cinturón o arnés de seguridad, línea de vida de soga nylon ó amortiguador de impacto sometido a carga por caída de un usuario deberá retirarse definitivamente de servicio.

Cartilla de Seguridad para Operaciones de Excavación

Antes de realizar cualquier trabajo de excavación, el ingeniero responsable de obra tratará de obtener toda la información referente a las instalaciones subterráneas (cables eléctricos, tuberías de agua, desagüe, combustible, gas, líneas de fibra óptica, etc.) en la zona de trabajo. Así mismo, deberá evaluar la clase de material que conforma el terreno a fin de adoptar el tipo de protección más conveniente y solicitar Permiso de Excavación de requerirse.

Toda pared de excavación de 1.50 m o más de profundidad deberá contar con un sistema de protección para prevenir posibles fallas de taludes y caída de material. Nadie deberá entrar a la excavación hasta que esté implementada la referida protección, la cual en forma referencial, cuando no se cuente con estudio de suelos, deberá ser la siguiente desde el punto de vista de la estabilidad de taludes:

CLASIFICACION DE TERRENO	SISTEMA DE PROTECCION
<i>Roca estable</i>	<i>No necesario - Talud hasta 90°</i>
SUELO TIPO A <i>Conglomerado (hormigón), grava arenosa muy densa y suelo cohesivo compactado (arcilla, arcilla limosa o arcilla arenosa dura).</i>	<i>Entibación , talud 53° o banco H = 20cm ; V= 30cm</i>
SUELO TIPO B <i>Suelos granulares no cohesivos (grava, arena, limo), suelos cohesivos semi compactados y suelos Tipo A fisurados o sometidos a vibración.</i>	<i>Entibación, talud 45° o banco H= 30cm; V= 30cm</i>
1. SUELO TIPO C 2. <i>Suelos cohesivos no compactados y suelos granulares no cohesivos con afectación de agua.</i>	3. <i>Entibación, talud 34° o banco</i> 4. <i>H= 45cm; V= 30cm</i>

Notas:

En situaciones específicas se pueden considerar otras opciones como son mallas con “shotcrete”, pantallas protectoras, calzaduras y similares; soluciones a adoptar en base a un Estudio de Suelos.

Para prevenir caída de material se puede recurrir al desquinchado y al pañeteado.

Se deberá designar a una persona calificada para inspeccionar en forma continua las excavaciones cuando personal trabaje dentro de ellas para colocar protecciones. La inspección estará orientada a detectar fisuras, grietas, ablandamiento, humedad, vibraciones y otros factores que pueden afectar la estabilidad de los taludes o paredes de la excavación. Para excavaciones de profundidad mayor a 6 m se requerirá Permiso de Excavación emitido por ingeniero civil colegiado en base a Estudio de Suelos.

Se proveerá de medios de acceso apropiados (escaleras o similares) a cualquier excavación de 1.20 m de profundidad o más. Se distribuirán accesos de tal manera de no requerir más de 7.50 m de recorrido para llegar a ellos. Si se usa escaleras, éstas deben sobresalir mínimo 1.00 m del punto de apoyo superior y estar aseguradas para evitar su desplazamiento.

El material extraído de las excavaciones deberá depositarse a no menos de 0.60 m del borde de las mismas. Para excavaciones de profundidad mayor a 1.20 m, la distancia para el material extraído será la mitad de la profundidad de la excavación.

Cuando la estabilidad de edificaciones o paredes cercanas puede comprometerse por la excavación, se deberá implementar sistemas de apuntalamiento o calzadura apropiados.

No se permite el uso de equipo o maquinaria que origine vibraciones cerca de las excavaciones cuando haya personal dentro de ellas, salvo que se hayan tomado las precauciones para evitar derrumbes. Cuando la fuerza motriz del equipamiento sea motor de combustión interna, se deberá además tomar previsiones respecto a la posible acumulación de gases de escape dentro de la excavación. Tampoco se permitirá trabajadores dentro o cerca de excavaciones cuando exista maquinaria operando en las mismas.

El polvo en suspensión producido durante la ejecución de excavaciones deberá controlarse con el uso de agua u otros métodos. Se proporcionará respirador para polvos a los trabajadores en caso necesario.

Los socavados o partes salientes deberán removerse a medida que se avance la excavación.

Se colocará señalización de advertencia y acordonamiento ($0.80 < h < 1.20$ m.) a 1.00 m. del borde de las excavaciones o barreras para prevenir la caída de personal, vehículos o equipo a las mismas; poniendo especial atención a las condiciones de riesgo fuera de los horarios de trabajo en zonas de tránsito peatonal o vehicular, cuidando de colocar señales luminosas (mecheros, circulinas) durante la noche.

Los trabajadores que laboren en taludes deberán contar con sistema de protección contra caídas.

10.- Conclusiones y Recomendaciones :

Las conclusiones y recomendaciones más resaltantes son las siguientes:

1.- Compatibilización de Planos, durante la etapa de metrados , el Ing° Residente deberá de verificar que todas las especialidades deberan tener compatibilidad unas con otras, esta etapa es importante , pues nos aliviará pérdidas de tiempo y un mejor proceso constructivo, pues evitaremos trabajos no contemplados en el presupuesto.

Ante cualquier incompatibilidad de planos , la especialidad de Arquitectura tendrá mayor peso.

2.- Programación de Obra , la programación de obra es fundamental, pues este será nuestro norte , y en ella se definiremos las actividades más importantes (ruta critica) ,para poder ajustar en caso , tengamos retrasos en la obra.

3.- Personal de Obra idóneo, se deberá de reunir al personal de obra , con una alta capacidad de mano calificada , pues las obras terminadas son el fruto de sus trabajadores. En caso tener a sub-contratistas estos deberan estar formalizados , es decir que su personal esté en planilla y que se le emita boletas de pago, pues la Sunat constantemente hace visita a las diferentes obras a verificar sus datos.

4.- Antes de cada vaciado de concreto, se deberá de verificar que los elementos estructurales sean los indicados en los planos, y que estén debidamente aplomados, se sugiere tener a personal de encofrado atento en cada vaciado. Así mismo en caso de utilizar concreto premezclado se deberá de revisar las guías de remisión de la hora de su salida de planta, pues se ha comprobado, que algunos mixers son desviados de otras obras.

5.- Tener un buen soporte logístico (compras) y el apoyo constante del almacén, para que los materiales lleguen a tiempo y en forma constante, lo cual nos evitará tiempos muertos.

6.- Incidir muchísimo en la seguridad de Obra, este es un tema vital en toda obra , la seguridad tiene que ir de la mano con el avance de obra.

Desde el inicio de obra se deberá contar con un prevencionista en seguridad.

7.- Tener semanalmente reuniones, con las responsables de cada área , para revisar los avances de obra y las actividades que se piensan realizar , para ello diariamente se les entrega a cada responsable una lista de las actividades del día,. de esta manera todos están informados de los trabajos que se ejecutaran en obra .

11.- Participación en Otras Obras :

Durante estos últimos años se ha hecho supervisiones a varias Obras de edificación de viviendas entre las cuales se tiene las siguientes :

Obra : Edificio Residencial Alessandro

Lugar: Av Velasco Astete N° 615 - Surco

Monto de Presupuesto : S/. 4'127,530.40

Contratista: Válico SA

Area Terreno : 980.00 m²

Area Construída: 3,063.17 m²



Obra : Edificio Bahía Sur

Lugar: Alameda Sur Mz C – Lote 5 - Chorrillos

Monto de Presupuesto : S/. 1'424,756.55

Contratista: IGL Inmobiliaria Sac

Area Terreno : 290.50 m²

Area Construída : 1,740.00 m²



Obra : Edificio Multifamiliar San Borja Norte

Lugar: Av. San Borja Norte N° 1057 – San Borja

Monto de Presupuesto : S/. 2'545,921.53

Contratista: Inmobiliaria Sakura SAC

Area Terreno : 560 .00 m²

Area Construída :2,045.90 m²



Obra : Edificio Jacarandá Acqua

Lugar: Av. Jacarandá N° 932 -936 – Surco

Monto de Presupuesto : S/. 1'765,920.78

Contratista: Escorial Sac

Area Terreno : 476.00 m2

Area Construída : 1,627.35 m2



Obra : Edificio Octavio Espinoza

Lugar: Calle. Octavio Espinoza N° 121 -125 – San Isidro.

Monto de Presupuesto : S/. 1'677,129.43

Contratista: Buenas Raices Eirl

Area Terreno : 385 .00 m2

Area Construída: 1,000.34 m2



Obra : Condominio Los Girasoles

Lugar: Av. José Galvez N° 1346 – Sta. Beatriz

Monto de Presupuesto : S/. 2'278,714.20

Contratista: Checor Constructora Inmobiliaria Eirl

Area Terreno : 401.98 m2

Area Construída: 2,003.27 m2



Obra : Edificio Barcelona

Lugar: Calle Barcelona N° 474 – Pueblo Libre

Monto de Presupuesto : S/. 1'436,039.10

Contratista: Domini Sac

Area Terreno : 250.00 m2

Area Construída : 1,225.00 m2



Obra : Edificio Residencial El Pino

Lugar: Jr.Huascar N° 1752 – Jesús María

Monto de Presupuesto : S/. 2'017,476.99

Contratista: B-CH Ingenieros Sac

Area Terreno : 450.00 m2

Area Construída: 1,659.36 m2



Obra : Edificio Multifamiliar Urteaga

Lugar: Av. Horacio Urteaga N° 1536 - 1538 – Jesús María

Monto de Presupuesto : S/. 4'975,689.90

Contratista: Constructora e Inmobiliaria Mejia y Lian Sac

Area Terreno : 540.00m²

Area Construída : 4,065.21 m²



Obra : Edificio Residencial El Galeón

Lugar: Calle El Galeón N° 320- 326 – Urb .Chacarilla

Monto de Presupuesto : S/. 3'308,793.00

Contratista: Euroamérica Contratistas Generales Sa

Area Terreno : 837.00 m2

Area Construída : 2,498.00 m2



Obra : Edificio Las Mareas

Lugar: Calle Las mareas Mz A – Lote 8 – San Bartolo

Monto de Presupuesto : S/. 914,585.36

Contratista: Maussa SA

Area Terreno : 296.82 m2

Area Construída :714.47 m2



Obra : Edificio San Giuliano

Lugar: Av. Salaverry N° 3565 – San Isidro

Monto de Presupuesto : S/. 5'036,927.20

Contratista: Válico Sac

Area Terreno : 658.40 m2

Area Construída : 2,508.73 m2



Obra : Edificio Residencial Bernales

Lugar: Calle Malecón Bernales Nº 315 – Magdalena del Mar

Monto de Presupuesto : S/. 850, 616.44

Contratista: Rebecsa SAC

Area Terreno : 321.00 m²

Area Construída: 1,397.40 m²



Obra : Edificio Residencial El Doral

Lugar: Calle Aljovin N° 767 – Surco

Monto de Presupuesto : S/. 938,122.19

Contratista: Escobedo Asociados Sac

Area Terreno : 262.85 m²

Area Construída : 748.00 m²



Obra : Edificio Residencial Parque Ruiz

Lugar: Calle Pedro Ruiz Nº 642 - 658 – Breña

Monto de Presupuesto : S/. 4'376,704.01

Contratista: Ciudadaris Consultores Inmobiliarios SA

Area Terreno : 975.00 m2

Area Construída : 7,110.83 m2



12.- Anexos :

- Estudios de Suelos
- Presupuestos – Análisis de Precios Unitarios – Lista de Insumos
- Cronograma de Obra
- Planos