

# 1. PRESENTACIÓN DE LA OBRA

## ANTECEDENTES GENERALES

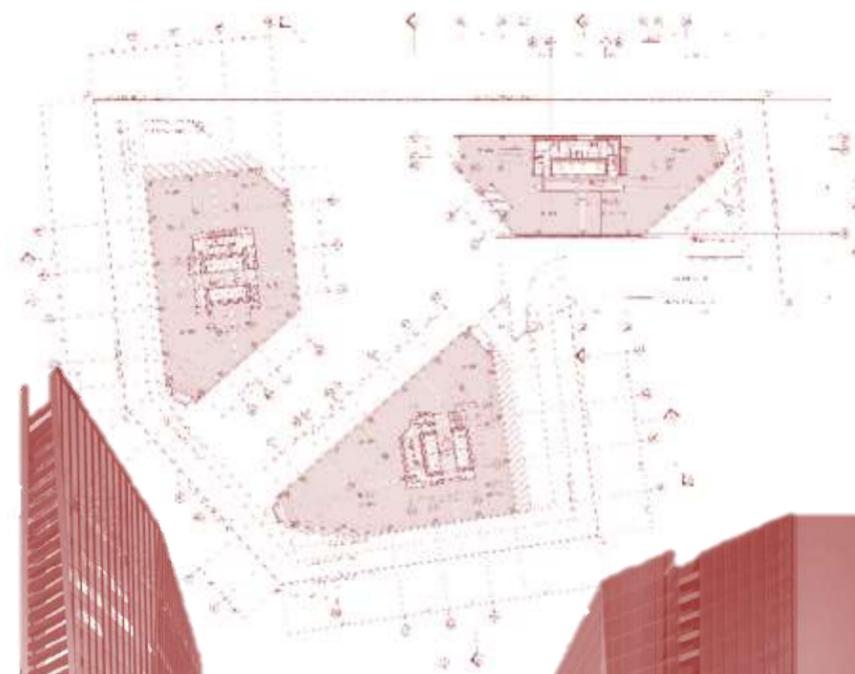
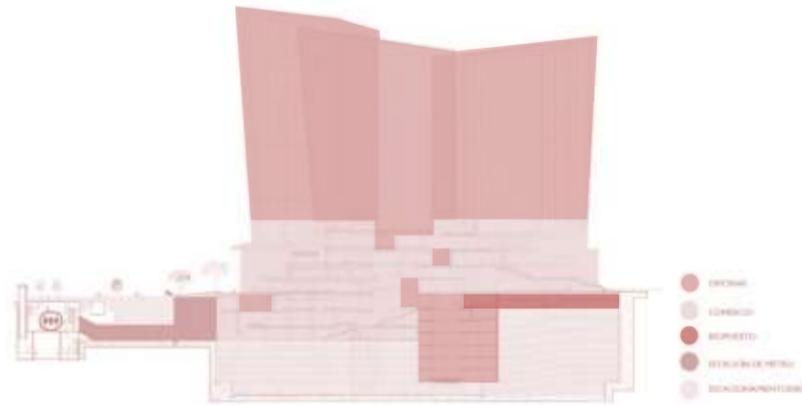
OBRA Territoria Apoquindo  
DIRECCIÓN Apoquindo 2772, Las Condes  
CONSTRUCTORA Echeverría Izquierdo  
CONSTRUCTOR Ricardo Suárez L.  
ARQUITECTO Francisco Rencoret  
SUPERVISOR Antonio Aros D.

FECHA INICIO 2016  
FECHA TERMINO 2020

ESTADO DE AVANCE Obra Gruesa 40%  
Terminaciones 0%  
Instalaciones 5%



## PLANIMETRÍA GENERAL



## OBSERVACIONES

Territoria Apoquindo es un conjunto ubicado sobre el metro Tobalaba, que construye un lugar de paseos y plazas, de espacios sustentables y colaborativos de trabajo, así como de comercio, que se integra con la ciudad mediante su conexión con el metro y su accesibilidad tanto de automóviles como bicicletas.

Consiste en la construcción de tres torres de gran altura que contemplan programas de oficina unidos por una placa propuesta como comercio y una base de estacionamientos.

En este lugar, complementado con espacios verdes y áreas de recreación se diseña un Sistema sustentable que se adapte y perdure en el tiempo, tomando en consideración la gran demanda de flujo del contexto y una diversidad programática que permita su correcto funcionamiento mediante accesos desde metro, automóvil, a pie y en bicicleta, permitiendo recorrer el conjunto de diversas formas.



# 1. PRESENTACIÓN DE LA OBRA

## ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

### DIMENSIÓN DE OBRA

Proyecto Fase I:

Superficie útil: 80.931 m<sup>2</sup> Superficie común: 43.221 Superficie total: 124.153 m<sup>2</sup>

Número de pisos (altura máxima m) 67.35 m + 7.0 m edificación continua.

17, 18 y 19 pisos + pisos mecánicos

Altura piso cielo Oficinas 3.50 m promedio Retail 4.50 m promedio

Estacionamientos 2.60

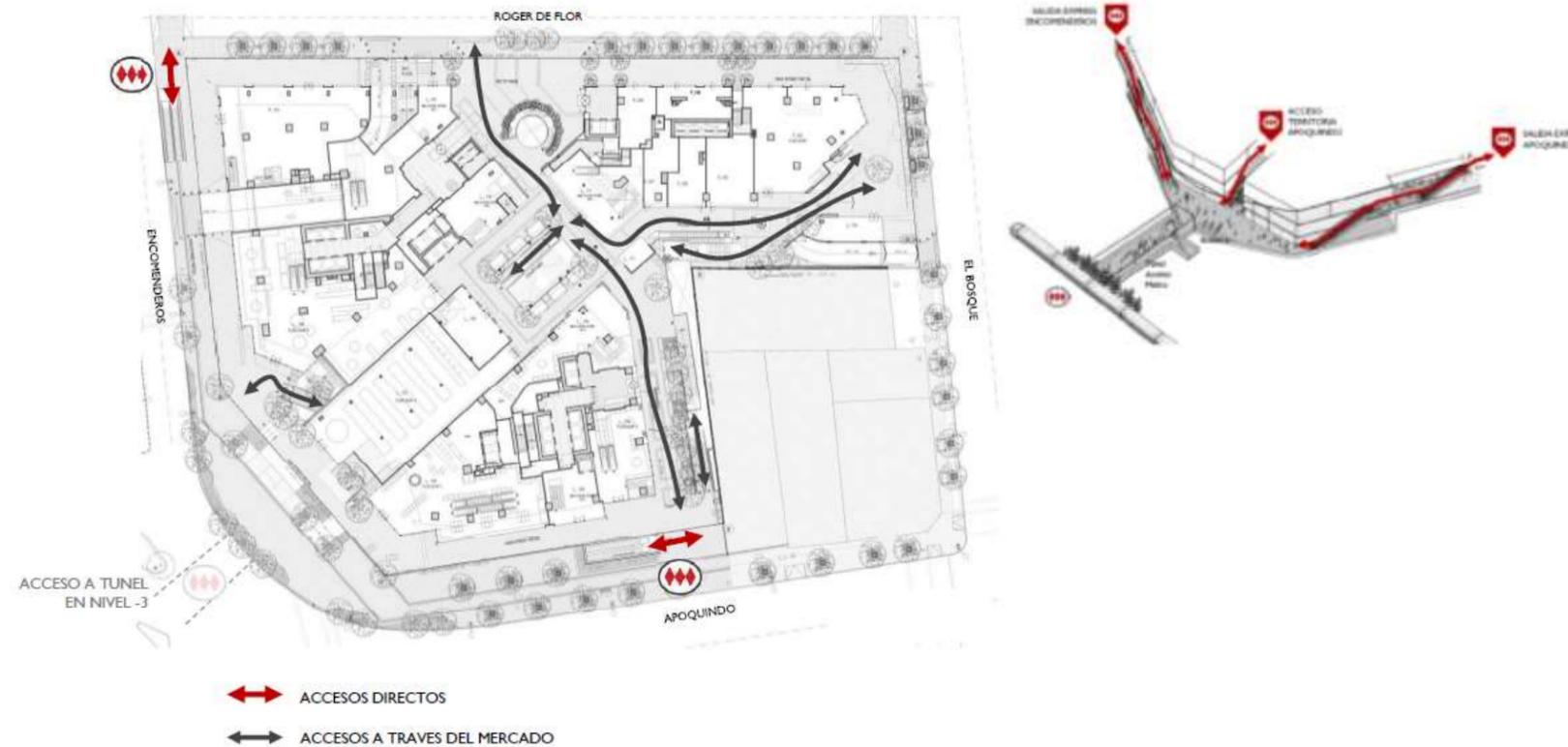
Porcentaje ocupación de suelo: No aplica

Constructibilidad 4.8

Porcentaje de adosamiento si corresponde: No aplica

Materialidad de terminaciones: Acero, entre otros.

## PLANIMETRÍA GENERAL



## GESTIÓN DEL PROYECTO

### Iniciativa:

Autoencargo de la Inmobiliaria Territoria. Proyecto Territoria Apoquindo contempla oficinas, retail y estacionamientos, los cuales serán administrados por la propia inmobiliaria.

### Búsqueda de Terreno:

Equipo interno especializado en la búsqueda y evaluación de terrenos mediante estudios de cabida y análisis financieros.

### Desarrollo del anteproyecto:

Equipo interno desarrolla un anteproyecto el cual es evaluado por el equipo comercial para ver su factibilidad.

### Financiamiento:

Una vez formulada una propuesta de interés arquitectónico y económico se desarrolla el plan de negocios que contempla financiamientos propios y búsqueda de asociaciones para costear el proyecto.

### Desarrollo de proyecto:

Se desarrolla el proyecto en conjunto con oficinas de Arquitectura internacionales con las cuales se materializa el proyecto definitivo.

### Aprobaciones municipales:

Se ingresan a la municipalidad los permisos de edificación respectivos para concretizar normativamente el proyecto.

### Licitación de la construcción:

Se inicia el proceso de adjudicación de la construcción invitando a destacadas constructoras a participar del proceso.

### Inicio construcción:

Una vez se obtienen los permisos municipales respectivos se inicia la construcción con la constructora adjudicada.

## 2. ORGANIZACIÓN DE FAENAS Y MANEJO DE MATERIALES

### INSTALACIÓN DE FAENAS



### MANEJO DE MATERIALES

#### INVENTARIO

En base a la información planimétrica y especificaciones técnicas entregada por el mandante, la constructora establece un proceso de compra de suministros para la correcta ejecución del proyecto. De esta forma se determina las empresas que proveerán los materiales básicos (hormigón, acero, moldajes, grúas, etc.) concordando plazos de entrega en terreno para el cumplimiento de los tiempos acordados contractualmente.

#### PEDIDO DE COMPRA

Al interior de la obra un equipo de la oficina técnica es el encargado de estudiar la necesidad de insumos que va requiriendo la obra según el avance de cada uno de los frentes de trabajo (son 3 frentes, uno por torre). Se encarga de hacerle seguimiento al material que va a llegar, en este caso Armacero, tiene una persona encargada en la oficina que hace los pedidos de fierro por elevación. Se hace un plano de trazabilidad a 1 o 2 semanas. En plano: instalación de faenas Echeverria-Izquierdo.

#### APROBACIÓN DE PEDIDO

Se establecen días y metodologías de despacho incluyendo permisos municipales de tránsito de camiones. Esto establece vías y horarios exclusivos de llegadas de material a terreno. No se puede modificar, el pedido llegara y ese cambio se cobrara al mandante por perdida de material.

#### RECEPCIÓN Y DISTRIBUCION DE MATERIALES

Dentro de la obra se establecen zonas de acopio de material desde donde se distribuyen los materiales de construcción a las distintas zonas que la obra requiera. En plano: ambos patios de camiones y acopio enfierradura.

## 2. ORGANIZACIÓN DE FAENAS Y MANEJO DE MATERIALES

### ORGANIGRAMA DE OBRA ( ESTRUCTURA PIRAMIDAL)



### ENTREVISTA A UN JEFE DE CUADRILLA

- Nombre: Fabiola Ureta
- Profesión: Ingeniera civil estructural de la Universidad Católica
- Cargo: Profesional de terreno, veo que todo se esté ejecutando de forma correcta, y que se esté cumpliendo según planos de arquitectura y de cálculo
- Ejemplo de trabajo de una cuadrilla: Cuadrilla de moldaje de losas a cargo de Mauricio Bustamante, con todo su emparronado (colocar puntales, vigas primarias de madera, secundarias de aluminio y la placa); él también se encarga del descimbre que es el retiro de puntales y vigas una vez que la losa está hormigonada.

- ¿Crees que el sistema de organización dentro de la obra es el más adecuado?

Creo que funciona bien, acá el principal recurso que tenemos es el recurso humano. Si no hay una persona que este encima de un grupo no se avanza, no se tiene el resultado esperado.

- ¿Qué opinan los maestros del rol del arquitecto en la obra? Dicen que se le ocurren ideas locas y no piensan en cómo hacerlas. Entonces la idea es que tengan un poco de roce con la obra y piensen en como se va a hacer. El principal problema que tenemos con el arquitecto es el trazado, porque centímetros mas en una estructura puede afectar la condición arquitectónica de un espacio y especialmente puede hacer que no este dentro de la norma.

- ¿Qué problemas identificas en la relación de personas?

A nivel de empresa los trabajadores tienen buena relación acá. Debe haber muy buena comunicación entre los trabajadores y los capataces, también con los jefes de terreno; si uno tiene buen animo ellos andan bien. Y aunque uno quiera hacer las cosas rápido, debe velar por la seguridad de la gente, porque esa preocupación se retribuye. En cuanto a los proveedores, el mayor proveedor que tenemos nosotros es Alumna, que es el que da todos los moldajes, y el otro es Armacero que nos provee toda la armadura, fierros doblados ya que casi no doblamos fierro.

- ¿Qué pasa cuando los cambios son estructurales? ¿Cuáles son las etapas en un cambio en el proyecto?

Eso la zona de estacionamiento, pues no estaban seguros si el ascensor iba a tener acceso por un lado u otro, por lo que se hicieron dos fichas ya que no se iban a decidir en el corto plazo, y se dejaron todos los arranques de todo el fierro posible para la primera y segunda opción.

# 3. MOLDAJE DE PILAR OBRA GRUESA

## INTRODUCCIÓN

Es una estructura temporal compuesta por un conjunto de elementos puestos de forma que contiene el hormigón en un tamaño en específico, soportando la carga propia, del hormigón y de las sobrecargas de personas, equipos y otros elementos que se especifiquen.

## OBSERVACIONES

Los moldajes son de Acero, que consisten en módulos que se van conectando a través de piezas que aseguran la correcta unión y la forma del moldaje .

En esta obra los moldaje de muros, pilares o losas se montan, se descimbran y transportan con grúas

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Estos paneles tienen la opción de ajustarse a distintas medidas dentro del rango para el que fueron diseñados.

Se deben tomar precauciones al momento de colocar los moldajes en eje y respecto a los planos, para evitar causar un problema estructural en el edificio por algún desvío.

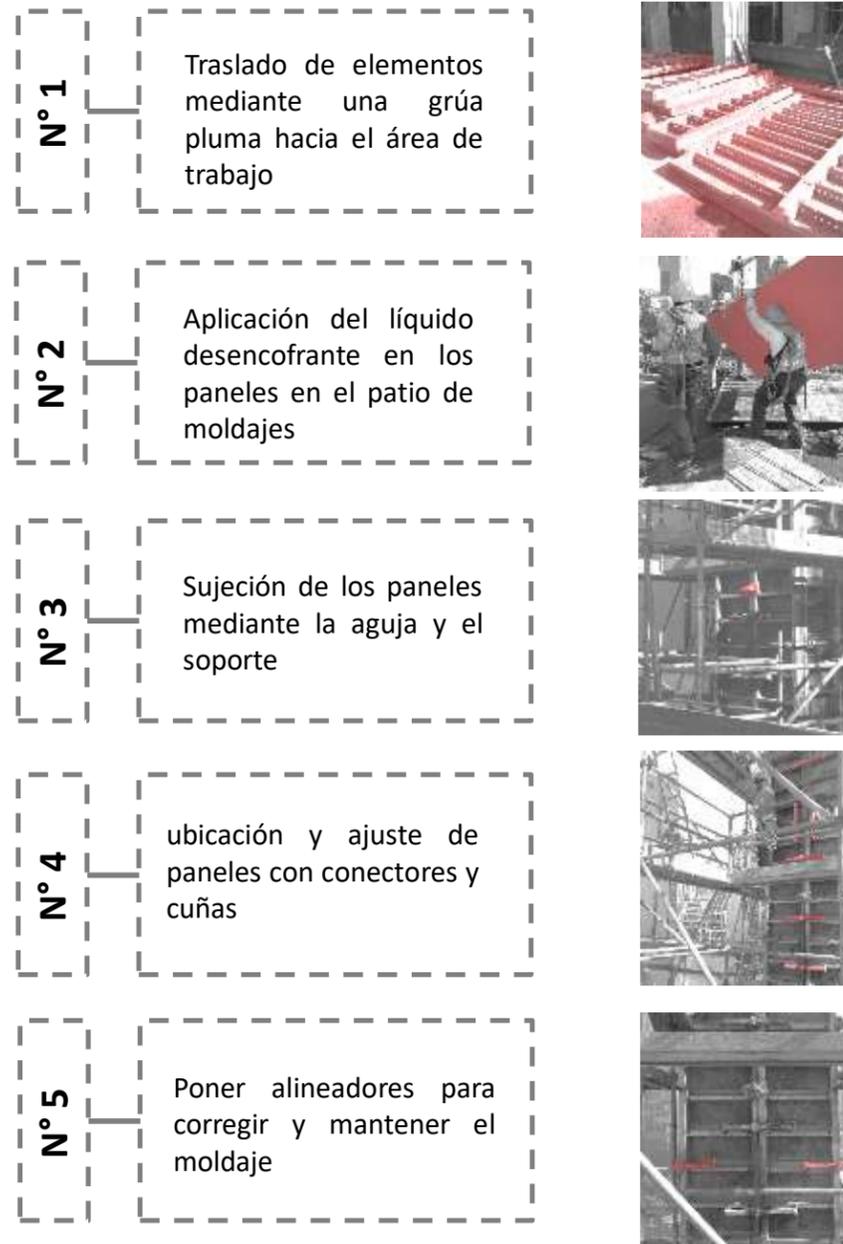
## MATERIALES

- Paneles metálicos
- Cuñas
- Conectores
- Estrobos y eslingas
- Ganchos y mordazas.
- Grúa Torre
- Aguja y soporte

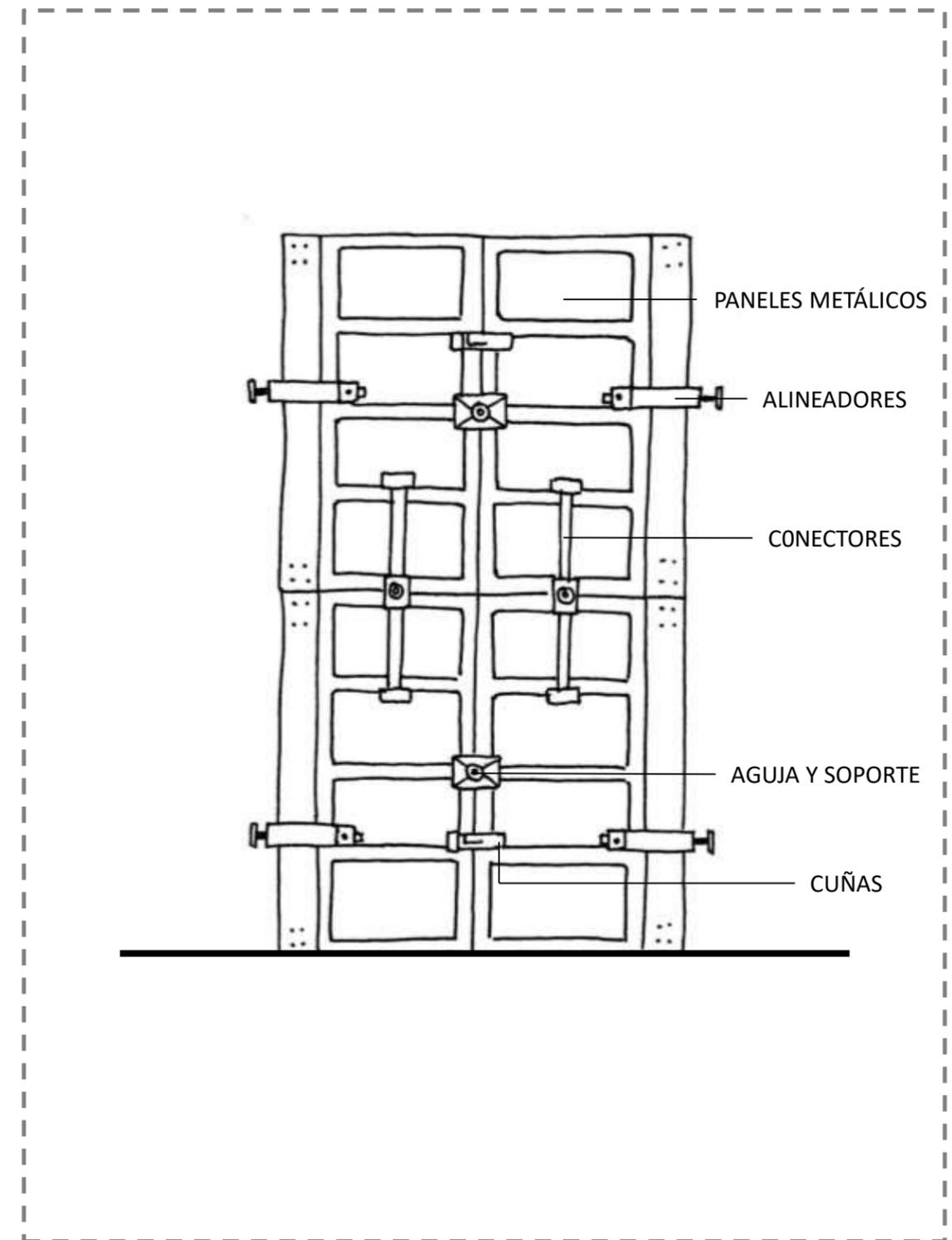
## MANO DE OBRA

- 3 Jornales que ensamblan en superficie a la grúa
- 3 Jornales que reciben el moldaje en terreno y lo instalan
- 1 Rigger que trabaja en conjunto con la grúa

## PROCESO / ETAPAS CONSTRUCTIVAS



## ELEVACIÓN



# 3. ENFIERRADURA DE MURO OBRA GRUESA

## INTRODUCCIÓN

La Enfierradura corresponde al conjunto de partes compuestas con barras de acero para el refuerzo de hormigón de dimensiones y forma de acuerdo a los planos de estructura de una obra en construcción.

## OBSERVACIONES

- Todas las Armaduras deben doblarse en frío y una vez dobladas no pueden estirarse.
- El almacenamiento de las Armaduras es sobre elementos de madera para impedir el contacto directo con el suelo.
- Las barras se clasifican y almacenan según su diámetro.
- Las Armaduras deben estar sin corrosión ni suciedad, para no disminuir la adherencia que existirá entre el acero y el hormigón.
- No debe utilizarse distintos tipos de acero en un mismo elemento estructural.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Enfierradura cumple con la NCH434.
- Fe v: Fierro Estriado A-44, 24mm
- Fe h: Fierro Estriado A-44, 18mm
- Fe estribo: Fierro Estriado A-44, 8mm
- Alambre negro n°18 104m/kg
- Las amarras deben hacerse con alambre negro que cumpla con la NCH 227

### MATERIALES

- Barras y alambre negro
- Separadores
- Grifas
- Alicata
- Dobladora neumática
- Esmeril angular
- Elementos de Seguridad

### MANO DE OBRA

- Capataz
- Cortador
- Dobladores
- Enfierradores

## PROCESO / ETAPAS CONSTRUCTIVAS

**N°1** Para tener una continuidad estructural, las barras de acero deben sobrepasar la losa para unirse a la enfierradura del muro



**N°2** Las barras de acero son cortadas y dobladas dependiendo de las dimensiones y formas necesarias.



**N°3** Se solicitan los fierros al taller de enfierradura para comenzar el armado de la enfierradura



**N°4** Se armar una cara uniendo fierros horizontales y verticales con alambre negro, se colocan las instalaciones y luego se hace la otra cara del muro.



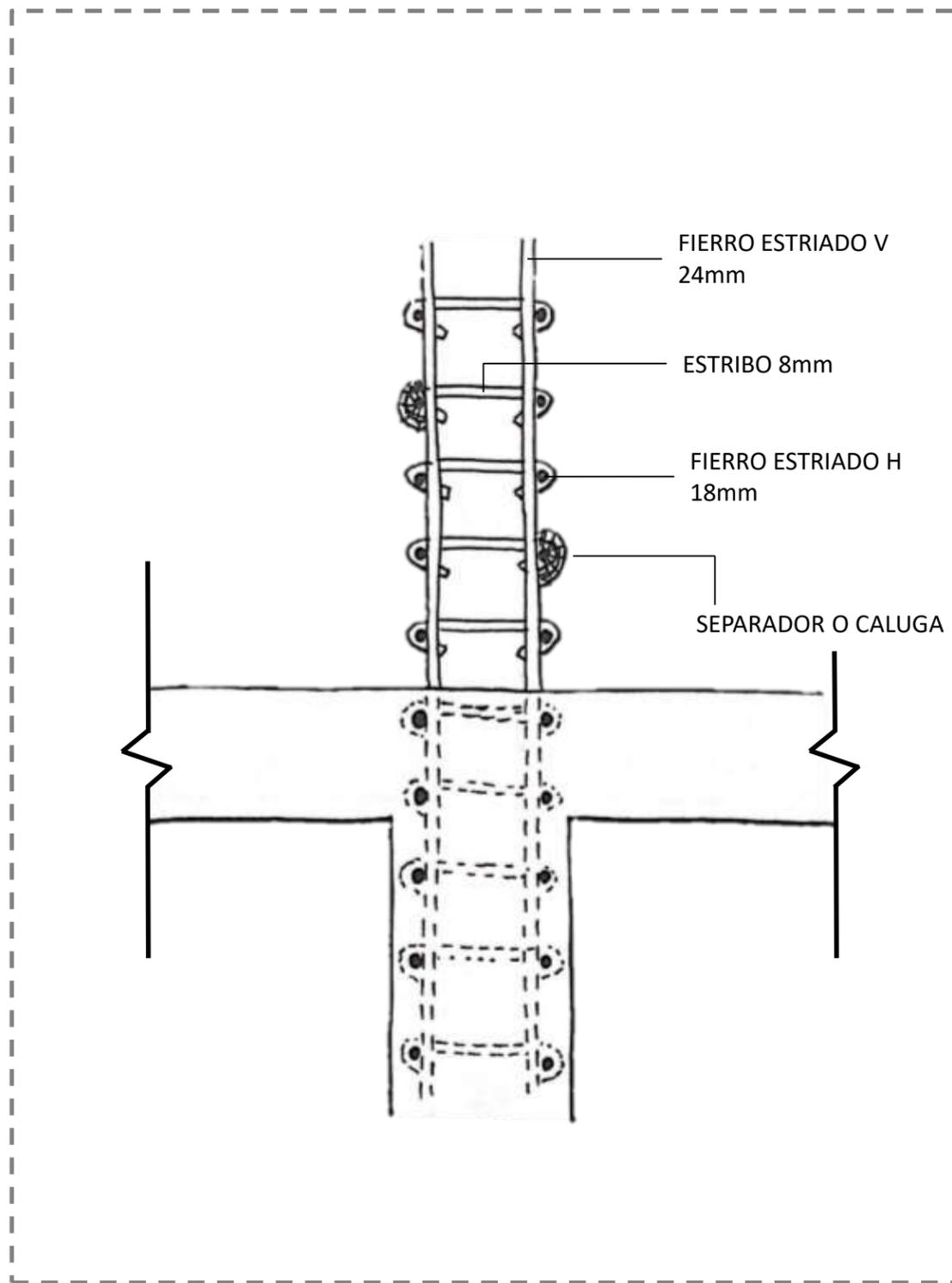
**N°5** Se colocan los estribos para mantener la distancia entre las dos caras del muro y luego se une todo con alambre negro.



**N°6** Se ponen separadores para que los fierros queden dentro del muro



## CORTE ESCANTILLÓN



# 3. HORMIGONADO DE LOSA OBRA GRUESA

## INTRODUCCIÓN

El Hormigón es un material compuesto ocupado en construcción, formado por cemento con arena, piedras, agua y aditivos específicos. Es un material barato con buena resistencia estructural a compresión. Esta característica es reforzada con aceros que permiten un trabajo también a tracción, lo que hace que el Hormigón Armado sea un excelente material en la construcción.

## OBSERVACIONES

Es imprescindible la utilización de Alzaprimas para asegurar un correcto fraguado de las losas de hormigón, por esta razón la ubicación de alzaprimas no es ajustada a nivel hasta posicionar el moldaje, ajustar y armar la enfierradura, para evitar deformaciones por el traslado de cargas que podrían convertirse en un problema estructural difícil de combatir. Antes de hormigonar se corrobora que el moldaje y la enfierradura cumplan con las condiciones estructurales

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Hormigón de calidad HB 30 90 40 10  
 HB: Hormigón Bombeable  
 30: Resistencia Especificada (30 Mpa, 300 kg/cm<sup>2</sup>)  
 90: Porcentaje Confiabilidad  
 40: Tamaño máximo del árido (mm)  
 10: Fluidez

## MATERIALES

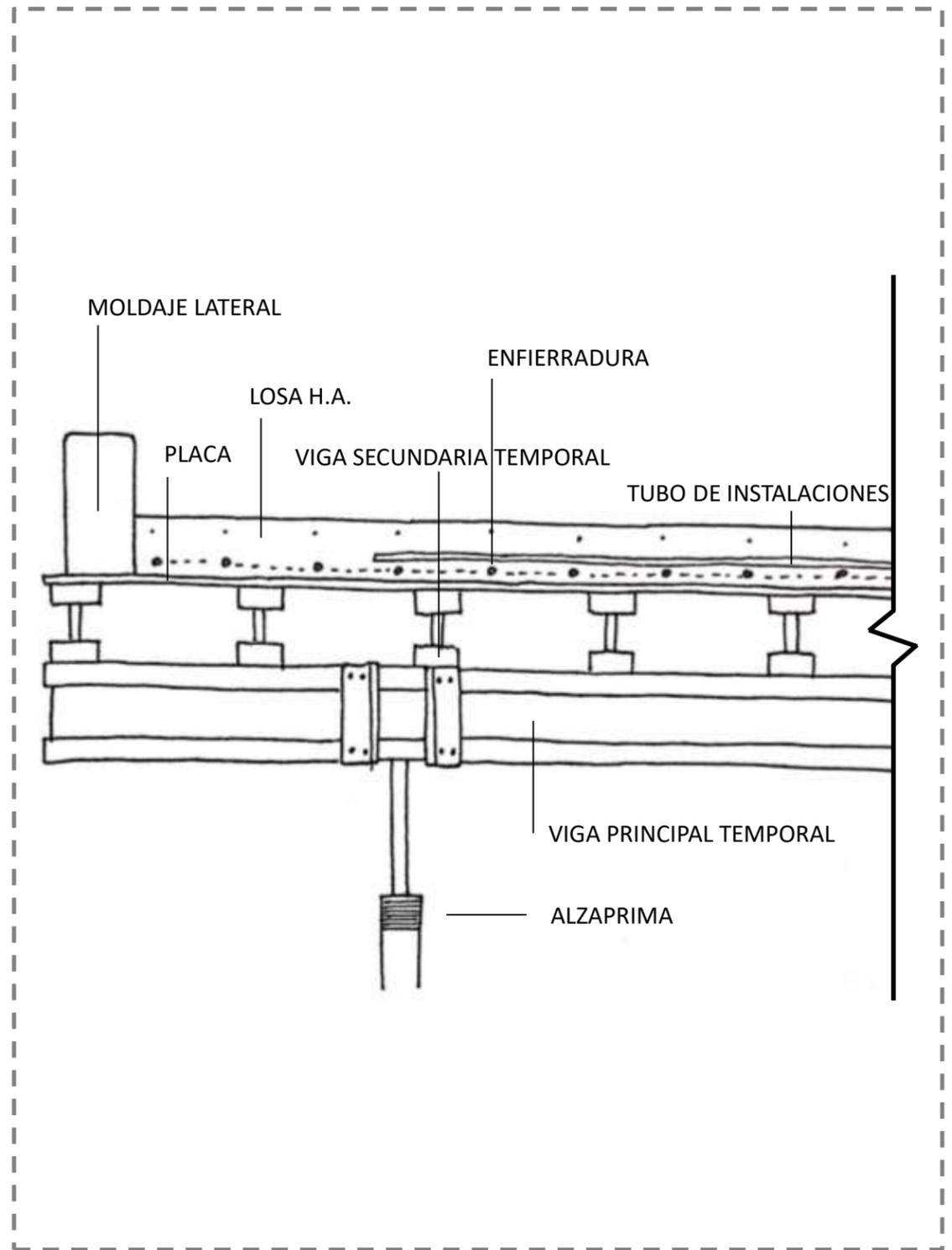
## MANO DE OBRA

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| - Hormigón              | - Capataz               |
| - Tuberías              | - Encargado de la Bomba |
| - Bomba                 | - Ayudantes             |
| - Sostenedor de Tubería | - Paleros               |
| - Palas                 | - Vibrador              |
| - Platacho              | - Platacheros           |
| - Vibrador              | - Aguatero              |
| - Nivel                 |                         |

## PROCESO / ETAPAS CONSTRUCTIVAS

<b>N° 1</b>	Una vez realizado el moldaje, enfierraduras e instalaciones se puede hormigonar	
<b>N° 2</b>	Se posiciona la tubería con sus elementos y apoyos para el bombeo del hormigón	
<b>N° 3</b>	EL Hormigón es bombeado constantemente hacia la losa cuando la Tubería está armada. Es dirigido por el supervisor de hormigón de losa	
<b>N° 4</b>	Se distribuye la mezcla mediante el giro del tubo y Los paleros, llevándolo hacia los sectores que el tubo no alcanza	
<b>N° 5</b>	EL Hormigón es vibrado para compactarlo, después o paralelamente con la distribución con palas.	
<b>N° 6</b>	La superficie se nivela y alisa y el aguatero moja el concreto cada cierta cantidad de tiempo, para un fraguado seguro	

## CORTE ESCANTILLÓN



### 3. RADIER OBRA GRUESA

#### INTRODUCCIÓN

Es una losa de reducido espesor que sirve para enlazar la estructura y unificar toda la fundación consiguiendo que funcione como un único elemento.

Es así que trabaja ante esfuerzos de la edificación transmitiendo las cargas puntuales, siendo un sistema que puede usarse en cualquier tipo de edificación.

#### OBSERVACIONES

Para el curado del hormigón conviene mantener la superficie húmeda por algunos días mientras se produce el secado, esto va a evitar fisuraciones o grietas que se puedan producir por dilataciones o retracciones en la estructura.

Se deberá tener especial cuidado en las pendientes indicadas.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Se considerara Hormigón grado H-20 (R 28=200 kg/cm<sup>2</sup>), 0.15m de espesor.

El concreto adecuado para el radier se compone por 3 partes de grava, 2 partes de arena y 1 parte de cemento

Se solicita terminación rugosa o antideslizante en aquellos sectores que requieran recibir pavimento  
Los niveles de radieres deben considerar las alturas necesarias para el paso de instalaciones.

#### MATERIALES

- Nivelador
- Apisonador
- Ripio
- Excavadora
- Tablas de madera
- Manga de polietileno
- Malla de hierro
- Betonera
- Mezcla

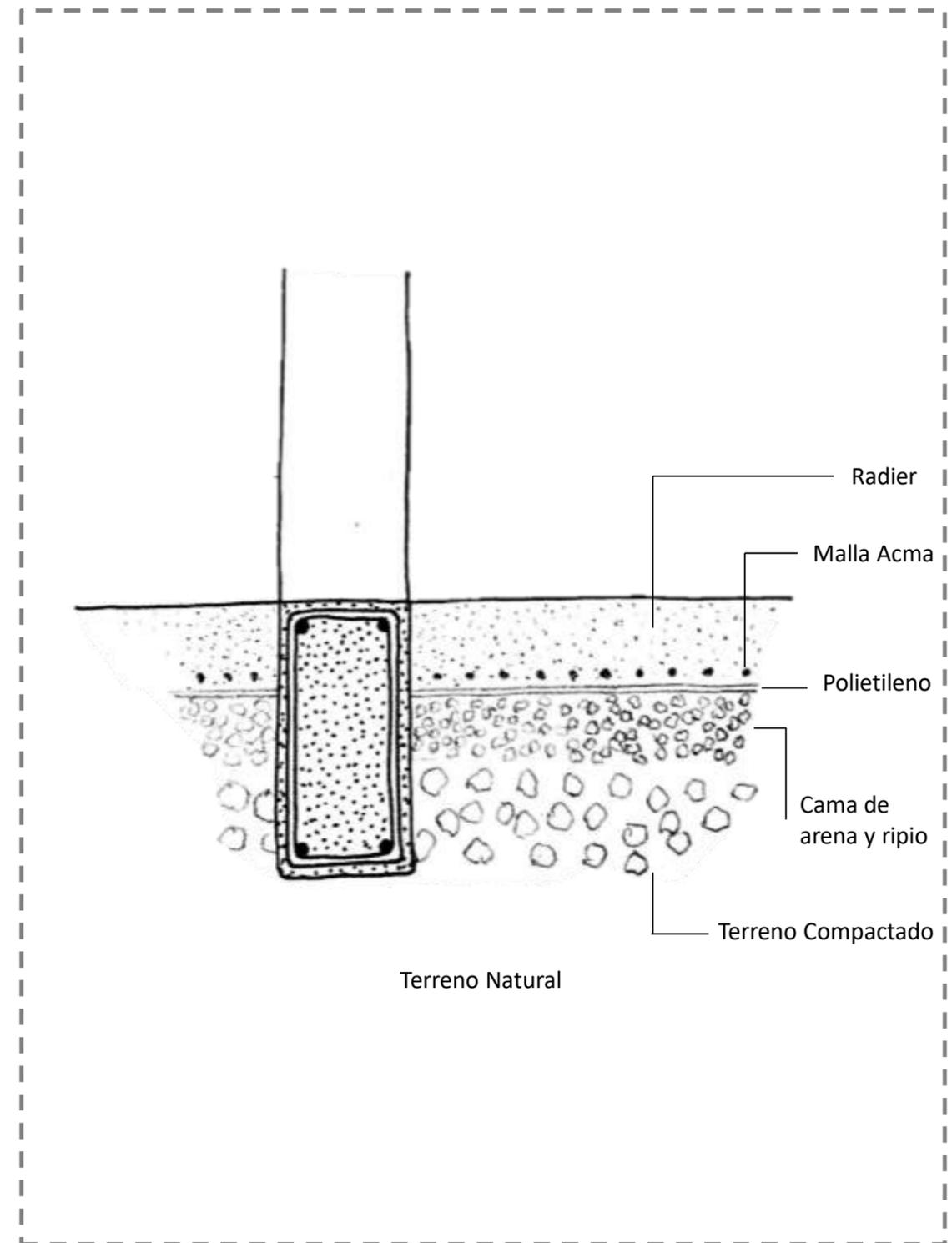
#### MANO DE OBRA

- 2 niveladores
- 4 encofradores
- 1 platachero
- 1 excavador

#### PROCESO / ETAPAS CONSTRUCTIVAS

N° 1	Primero se hace una excavación para estabilizar y nivelar el suelo	
N° 2	Se estabiliza el suelo mediante una apisonadora y se hace el moldaje usando tablas de madera para contener el hormigón	
N° 3	Sobre el terreno estabilizado y compacto se disponen camas de arena y ripio que se esparcen y apisonan	
N° 4	Se coloca el polietileno y la malla Acma manteniendo un recubrimiento mínimo para cuando se hormigone	
N° 5	El hormigón se vacía y se esparce por toda la superficie	

#### CORTE ESCANTILLÓN



## 5. Análisis crítico

### EXPERIENCIA

La Práctica de Obra se posiciona en nuestra carrera como un punto de encuentro entre Arquitectura, construcción e ingeniería, en el que comprendemos los métodos y técnicas constructivas en experiencia propia. En este sentido, es importante conocer o tener noción de cómo se construye una obra para considerarlo al momento de concretar una idea y ser parte del proceso constructivo.

Como potenciales arquitectos tenemos que ser una figura conocida en la obra, marcando presencia en la construcción para corroborar que el diseño proyectado se realice de forma correcta y hacer cambios, de ser necesario, pues en una construcción siempre habrá problemas que solucionar respecto a procesos constructivos, lo que implica tener el conocimiento necesario para dar una solución efectiva.

Es necesario respetar el orden y organización en una obra, lo que implica conocer los cargos y rangos en el sistema junto con la función que realizan en la construcción. En cuanto a la comunicación entre distintos estratos, es importante nombrar que debe ser concisa, pero no rígida, considerando una comunicación abierta para actuar en unidad.

### LABOR DEL ARQUITECTO Y SU RELACIÓN CON LOS TRABAJADORES

En la obra Territoria Apoquindo, la figura del arquitecto está presente tanto en oficina como en la construcción, orientando el proyecto constantemente y corroborando los progresos constructivos en obra.

Esta labor se complementa con una buena comunicación entre los trabajadores, jefes de cuadrilla, supervisores, entre otros, que permite un intercambio de información activo y una interconexión laboral presente en la construcción por sobre la organización estratificada de la obra.

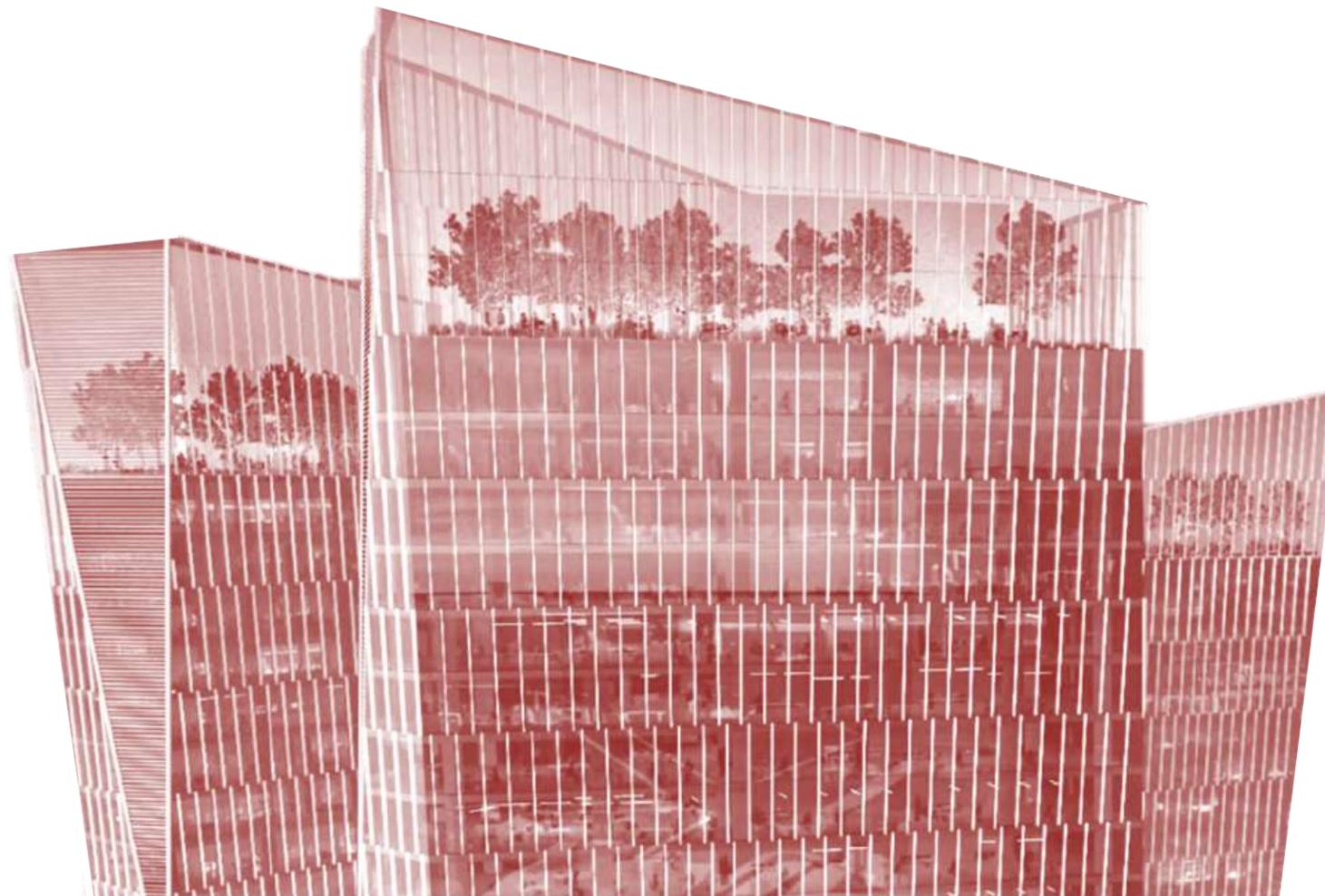
Por esta razón, al momento de enfrentar un error o modificación en el plan maestro de la obra, el problema se enfrenta en conjunto, en que el arquitecto es el puente o conexión entre profesionales y trabajadores.

### PROBLEMAS EN LA MATERIALIZACION DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Considerando que la obra de construcción es un espacio de trabajo multidisciplinar, es imprescindible que un arquitecto organice y oriente los distintos procesos y etapas que lo componen, por lo tanto, debe comprender los métodos constructivos y poder enfrentar problemas complejos junto con ingenieros y constructores en pos de un progreso constructivo incorporando nuevas técnicas y materiales en construcción.

Es preciso entender que una obra bien dibujada y detallada en planimetría e información permite una correcta ejecución. Es aquí donde el Arquitecto tiene la función de comunicar e intervenir de forma que exista una comprensión total de la obra en cada conjunto o nivel organizacional consiguiendo un lenguaje claro y preciso.

Específicamente en esta obra, el mayor problema se presentó al momento de manejar la dimensión del proyecto, porque en principio fue propuesto como cuatro torres que completaban el nodo Tobalaba, pero que por problemas de coordinación no pudo efectuarse, y debió cambiarse a tres torres, lo que afectó en el proceso de construcción porque tuvieron que modificar elementos construidos para ajustarse al nuevo proyecto, y en este proceso, la resolución del cuerpo de arquitectos no supo entregar respuestas concretas, por lo que la obra se retrasó y sufrió fuertes pérdidas económicas.



# TERRITORIA APOQUINDO

Arquitecto: Francisco Rencoret

Constructora: Echeverría Izquierdo

Alumno: Daniel Cea

1°ER 2019

