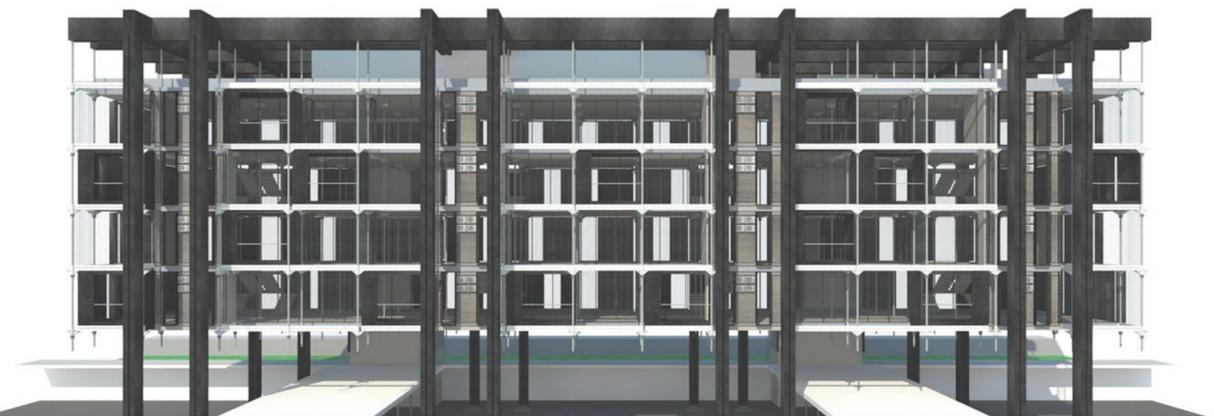




UNIDAD DE INTEGRACIÓN:

- Gustavo Cremaschi
- Adrian Saenz
- Analía Gómez
- Sergio Gutarra
- Roberto Scasso
- Diego Deluccii



00	Indice	
01	Introducción - Trabajo Final de carrera	
 02	PROYECTO URBANO: introducción	FASE 1
03	Memoria descriptiva e implantación	
04	Plantas cero y tipo - corte	
05	Espacialidades	
 06	PROYECTO ARQUITECTÓNICO: introducción e implantación	FASE 2
07	Memoria descriptiva - Análisis	
08	Plantas - cortes - vistas	
09	Espacialidades - sustentabilidad	
 10	PROYECTO EJECUTIVO: introducción	FASE 3
11	Introducción tema de proyecto final	
12	Memoria descriptiva	
13	Implantación	
14	Plantas tipo 1° y 2°	
15	Cortes y vistas	
16	Vistas	
18	Plantas de estructuras	
A	ANEXO	ANEXO
A01	Referentes	
A02	Condicionantes de clima y suelo	
A03	Fundamentación de estructura	
A04	Envolventes	
A05	Cubierta y tabiquería interior	
A06	Núcleo de circulación vertical	
A07	Secuencia estructural general	
A08	Secuencia estructural de entresijos	
A09	Detalle de pieza de flor estructural	
A10	Piezas de flor estructural y tensor-sistema	
A11	Fabricación y montaje de entresijo	
A12	Fabricación de paneles de steel framing	
A13	Maquinarias empleadas para montaje	

El proyecto final de carrera se gesta en el marco de la realización de un trabajo de carácter integral, el cual busca, a través de la investigación, dar respuesta a la problemática habitacional actual.

Es así que el programa a desarrollar se titula: VIVIENDA COLECTIVA CONTEMPORÁNEA, PERMANENTE, TEMPORARIA.

Las premisas...

- DESARROLLAR IDEAS URBANO-ARQUITECTÓNICAS, QUE PERMITAN ENCONTRAR PROPUESTAS ADECUADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CONJUNTOS DE VIVIENDA A GRAN ESCALA Y EQUIPAMIENTOS RELACIONADOS.
- PROVOCAR CONCIENCIA URBANA CONTEMPORÁNEA, CAPÁZ DE RESIGNIFICAR UN CONTEXTO HISTÓRICO, CULTURAL, AMBIENTAL Y SOCIAL.
- ABORDAR EL PROYECTO DE ARQUITECTURA DESDE UNA PERSPECTIVA SISTÉMICA DONDE COBRE RELEVANCIA LOS TIPOS EDIFICIOS Y DE HABITACIÓN, DONDE LA FLEXIBILIDAD Y LA DETERMINACIÓN EN EL PLANO DE LA MASIVIDAD SEAN DISPARADORES PROYECTUALES.



La etapabilidad en la cual se fue desarrollando la investigación teórico proyectual fue en concordancia con las escalas de desarrollo, siendo la siguiente:

ETAPA 1: PROYECTO URBANO, Modalidad: grupal



En ella se buscó dar respuesta a la habitación en bordes urbanos desprovistos de planificación. Mediante la generación de una "porción de ciudad" la cual busca satisfacer las demandas y calidades mínimas para el desarrollo de conjuntos de vivienda y todos los equipamientos que hacen ciudad.



ETAPA 2: PROYECTO ARQUITECTÓNICO, Modalidad: grupal



Entendido como el estudio detallado que deberá alcanzar un desarrollo necesario que sea acorde a la coyuntura en la cual nos encontramos, de un USUARIO/HABITANTE globalizado, indefinido, con necesidades variables, múltiples y como esto se traduce en los NUEVOS MODOS DE HABITAR, flexibles, dinámicos, crecientes, reproducibles. Con estas premisas se desarrolla un conjunto de viviendas.

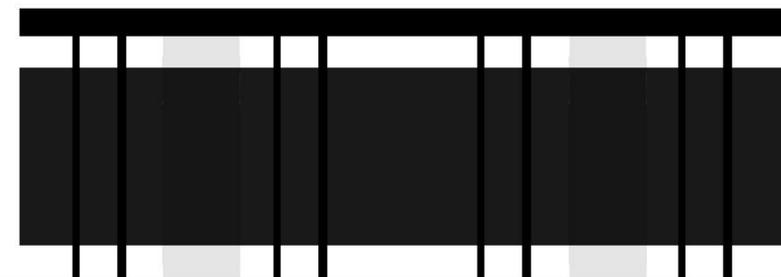


TERCERA ETAPA: PROYECTO EJECUTIVO, Modalidad: INDIVIDUAL



Haciendo foco en un sector del proyecto arquitectónico se desarrolla ésta etapa final, la cual a modo de pre ejercicio profesional y con la colaboración de un cuerpo de asesores técnicos durante el proceso proyectual, se enfoca en el desarrollo del legajo ejecutivo de proyecto, con especial énfasis en la parte técnica, el desarrollo de las partes y las infraestructuras con una mirada inter y transdisciplinaria.

PARA DESARROLLAR EL TRABAJO LA CÁTEDRA PROPUSO EL BARRIO DE "LOS HORNOS" EN LA PERIFERIA PLATENSE, COMO PARTE DEL CONTEXTO LATINOAMERICANO. UN CONTEXTO DONDE EL CECIMIENTO DEMOGRÁFICO, LA EXPANSIÓN DE LA MANCHA URBANA (EN ESTE CASO "BORDE" URBANO) Y LA POBREZA, JUNTO CON LOS CAMBIOS DE PARADIGMAS SOCIALES, TÉCNICOS, ECONÓMICOS Y DE COMUNICACIÓN OBLIGAN A REPENSAR LAS FORMAS DE VIVIR, LAS REALIDADES ESPACIALES URBANAS Y LOS PARADIGMAS DE CRECIMIENTO.



de ESTRATEGIAS HABITACIONALES EN LOS BORDES URBANOS...
"...lograr una gestión racional y efectiva del territorio urbano-metropolitano.
(...) En las regiones periféricas de desarrollo, los procesos de urbanización evidencian disfuncionalidades, frecuentemente por las dificultades que implican para los gobiernos locales, atender déficits de infraestructura, vivienda y/o equipamiento, que demanda la dinámica de urbanización.
(...) como hipótesis, el patrón de crecimiento urbano extendido y disperso, no contribuye al uso eficiente de los recursos urbanos, y de esta manera limita las posibilidades de los gobiernos locales de alcanzar condiciones de urbanización sostenibles en el tiempo"
PUNTOS DE PARTIDA PARA ANALIZAR LA EXPANSIÓN SUBURBANA | CECILIA MARENGO | 2002

"En un mundo cada vez más urbanizado, con una población urbana que llegará al 75/80% a nivel mundial en 2050 y que en Europa superaría dicho porcentaje. Si atendemos a la relación entre suelo y sostenibilidad no se puede sino pensar en la vivienda agrupada. La sostenibilidad del planeta depende en gran medida del replanteamiento que hagamos respecto a la construcción de ciudades teniendo en cuenta que el tejido habitacional representa el 80% de cada una de ellas. La eficiencia de las viviendas es crucial para la formación de ciudades compactas y para evitar el grave peligro de la ciudad difusa. La vivienda colectiva dentro de la ciudad densa evita el consumo masivo del territorio."
HABITAR EL PRESENTE | JOSEP MONTANER | 2011



MEMORIA E IMPLANTACION

MEMORIA

El creciente avance urbano sobre la periferia platense plantea la necesidad de revitalizar y adecuar los barrios periféricos buscando dar respuesta a las carencias urbanas.

Es en este contexto en el cual se gesta nuestra propuesta urbana, situado en la localidad de Los Hornos.

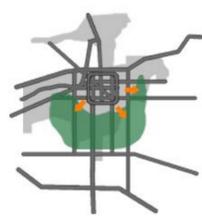
A través de un corredor urbano de costura entre La Plata y la periferia sur, generado a través de espacios de apropiación pública, es que se articula nuestro proyecto.

Actuando como columna vertebral se gesta un recorrido de carácter urbano, dotado de equipamientos públicos, educativos, culturales, deportivos y sanitarios.

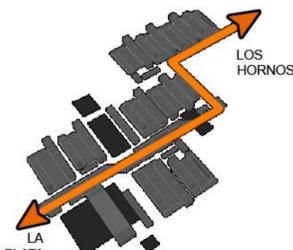
Del mismo se desprende, por un lado, una sede gubernamental, la cual tiene por fin la descentralización de las actividades administrativas en el congestionado casco urbano;

a su vez, la revitalización del sector que el mismo propone, tiende a una densificación la cual es subsanada por el desarrollo de consorcios habitacionales resueltos en tiras de 4 a 8 niveles, las cuales prevén una densidad de 525 habitantes por hectárea.

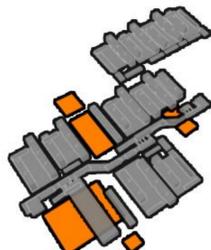
El crecimiento compacto propuesto, en detrimento del difuso, colabora en disminuir el FOS de 0.6 a 0.27, ampliando de este modo las superficies de terreno absorbente y previendo frente a posibles inundaciones, el desarrollo de reservorios de agua en los parques urbanos propuestos.



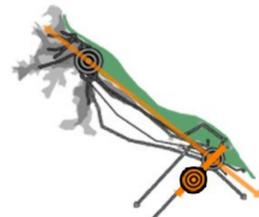
AVANCE URBANO SOBRE EL CINTURÓN VERDE PLATENSE



COSTURA: SISTEMA PÚBLICO URBANO



ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS



SISTEMA DE ESPACIOS VERDES PROPUESTO

CENTRALIDAD ADMINISTRATIVA



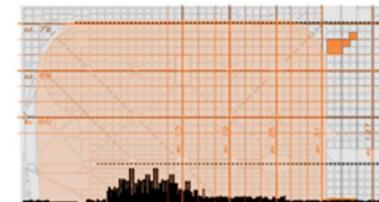
DESCENTRALIZACIÓN ADMINISTRATIVA RED EQUILIBRADA



CRECIMIENTO COMPACTO ANTE EL DIFUSO



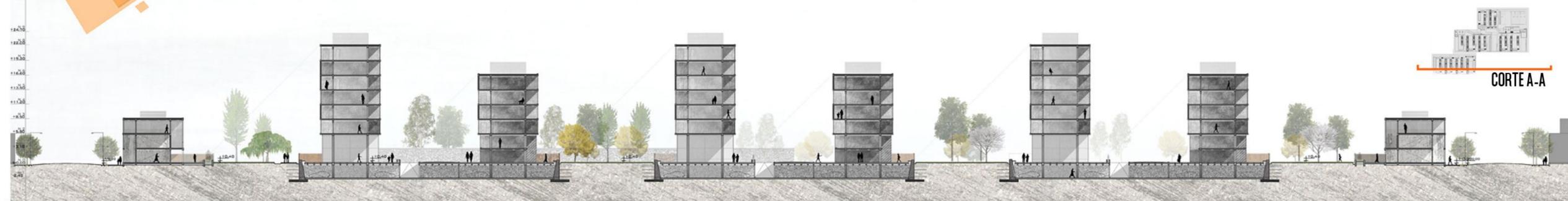
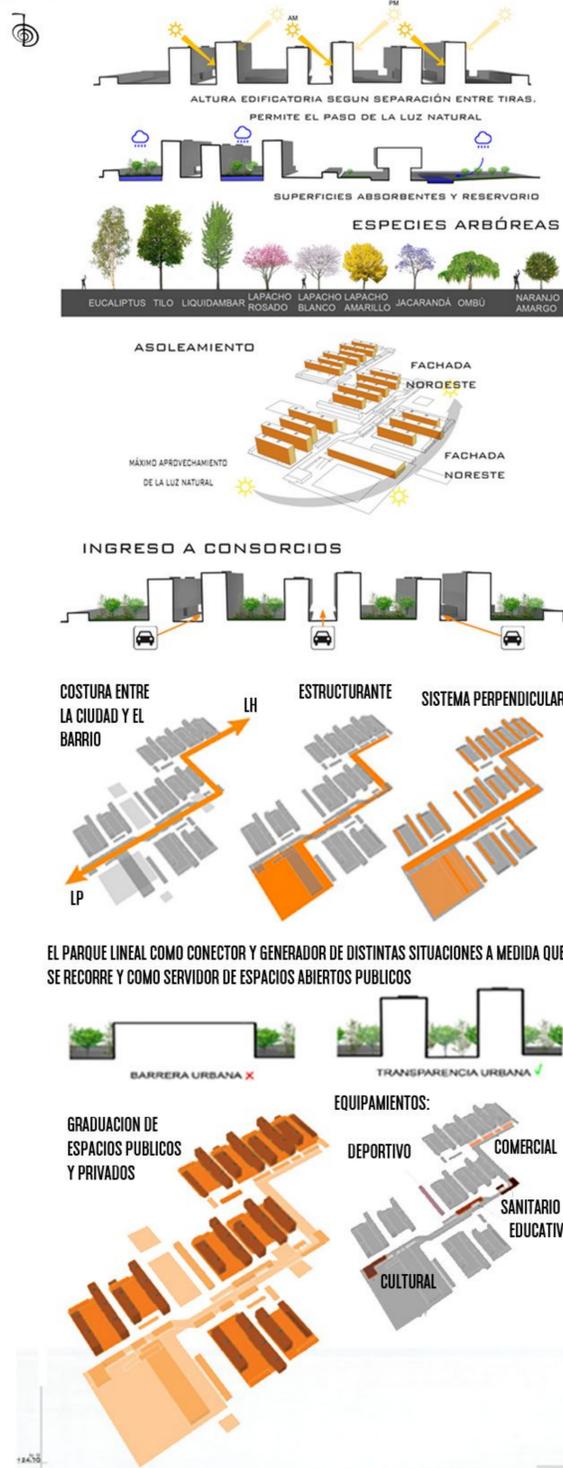
DENSIDAD PROPUESTA



PLANTA CERO Y TIPO - CORTE

PU

FASE 1



PLANTAS ESCALA 1.1500 - CORTE ESCALA 1.750

04



PERSPECTIVA DESDE LOS HORNOS



ESPACIO ESTANCO + RESERVORIO



ESPACIO CIRCULATORIO



INGRESO PEATONAL DESDE LA PLATA



DENSIFICACIÓN: MAYOR SUPERFICIE LIBRE
CIUDAD COMPACTA: EFICIENCIA ECONÓMICA Y AMBIENTAL



CEROS DESDOBLADOS



PARQUE LINEAL DESDE LA PLATA

MODOS DE HABITAR- Inventario de vivienda colectiva...edificios que en diferentes localizaciones del globo proponen ciertas novedades en el modo de habitar.

Se habla constantemente de la densidad de las ciudades de hoy y la referencia a que en unas décadas un tercio de la población mundial elegirá la urbe como su lugar y estamanager de vivir convirtió en un fetiche disciplinar que se repite hasta el hartazgo. La habitación colectiva y la re-significación de lo doméstico están respondiendo a esta situación con un amplio abanico de experimentos y ensayos.

...Los cambios trabajan mas bien desde lo discreto y manifestando en conjunto la apertura del sentido de la ciudad y la vida comunitaria.

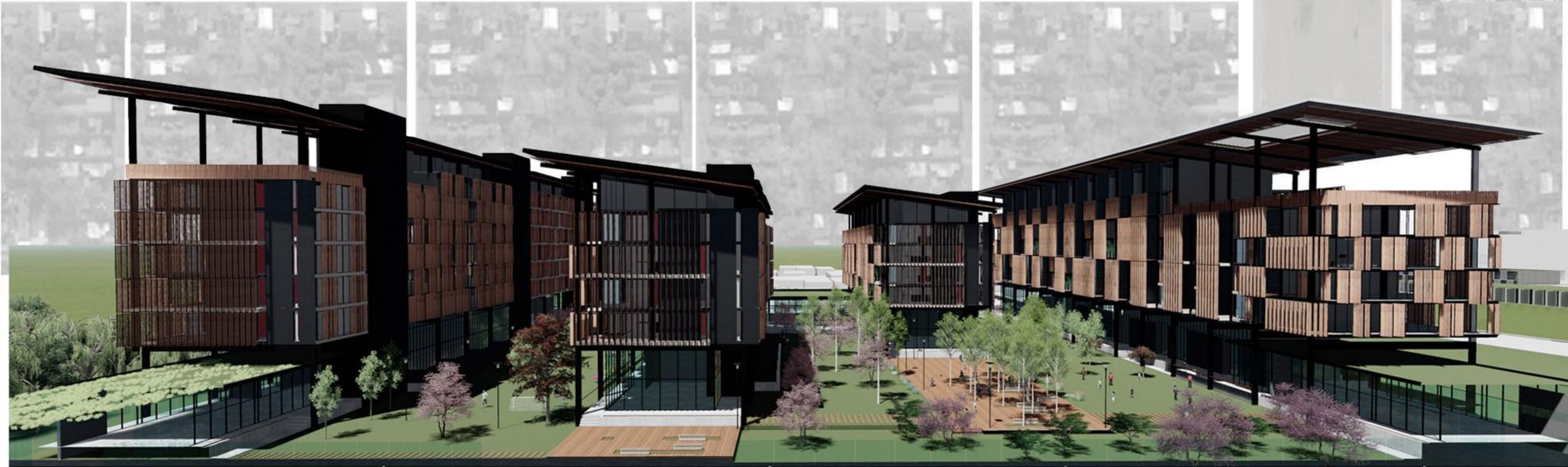
En algunos casos esto se da por alteraciones tipológicas mínimas que incitan a un uso del espacio liberado de condicionamientos previos, en otros por la materialidad, la variedad de usos, su ligazón a la calle o mas ampliamente el vínculo con su ecosistema específico. NOTA EDITORIAL REVISTA PLOT N°4 EDICIÓN ESPECIAL.

“La arquitectura es una de las necesidades más urgentes del hombre, ya que la casa ha sido siempre la indispensable y primera herramienta que se ha forjado. Una casa es un máquina de habitar: baños, sol, agua caliente, agua fría, temperatura a voluntad, conservación de los alimentos, higiene, belleza mediante la proporción.”

LE CORBUSIER | 1932



FASE 2





MORFOLOGÍA

GENERACIÓN DE ESPACIOS PÚBLICOS CONVIVENCIA DENSIDAD

ESPACIOS HABITABLES Y CONFORTABLES

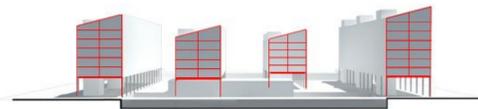
Partimos de una volumetría que de respuesta a los puntos antes mencionados, donde el vacío se conforma con la disposición de las tiras de vivienda, generando los patios del consorcio, lugares públicos de espaciamiento y recreación. A su vez, a través de una franja circulatoria, se da un recorrido conector de todas las funciones del programa.

Los accesos están pensados de tal forma que todos los puntos del programa sean de fácil accesibilidad, por lo que fomentamos la limitación máxima de calles aéreas en pos de tener ganancias de superficie interiores de viviendas.

Proponemos una calle peatonal en la planta baja del conjunto, conectora de todo el programa, que a su vez remata en un mirador que aprovecha las visuales del entorno, y por debajo una biblioteca que expande en subsuelo vinculando aún más éstos dos niveles.

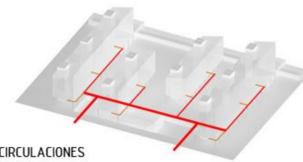
La disposición de las unidades funcionales es en pos de generar menos cantidad de calles aéreas, por lo que apilando duplex y convinandolos con simples, se genera la menor circulación posible.

ESTRUCTURA

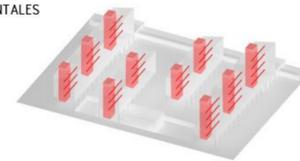


PERFILES METÁLICOS TRANSICIÓN EN NIVEL +6 m.

ACCESOS Y CIRCULACIONES PEATONALES



CIRCULACIONES VERTICALES Y HORIZONTALES



FOS: 0,37
CANTIDAD DE VIVIENDAS HABITANTES

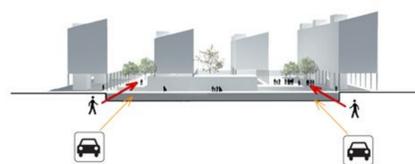


DISPOSICIÓN DE TIPOLOGÍAS SIMPLES Y DUPLEX

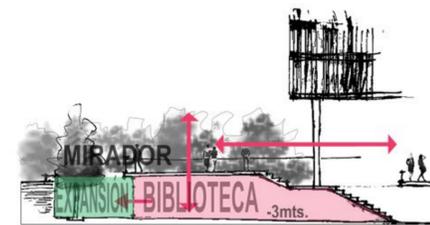
VARIEDAD PROGRAMÁTICA



ACCESO PEATONAL/VEHICULAR

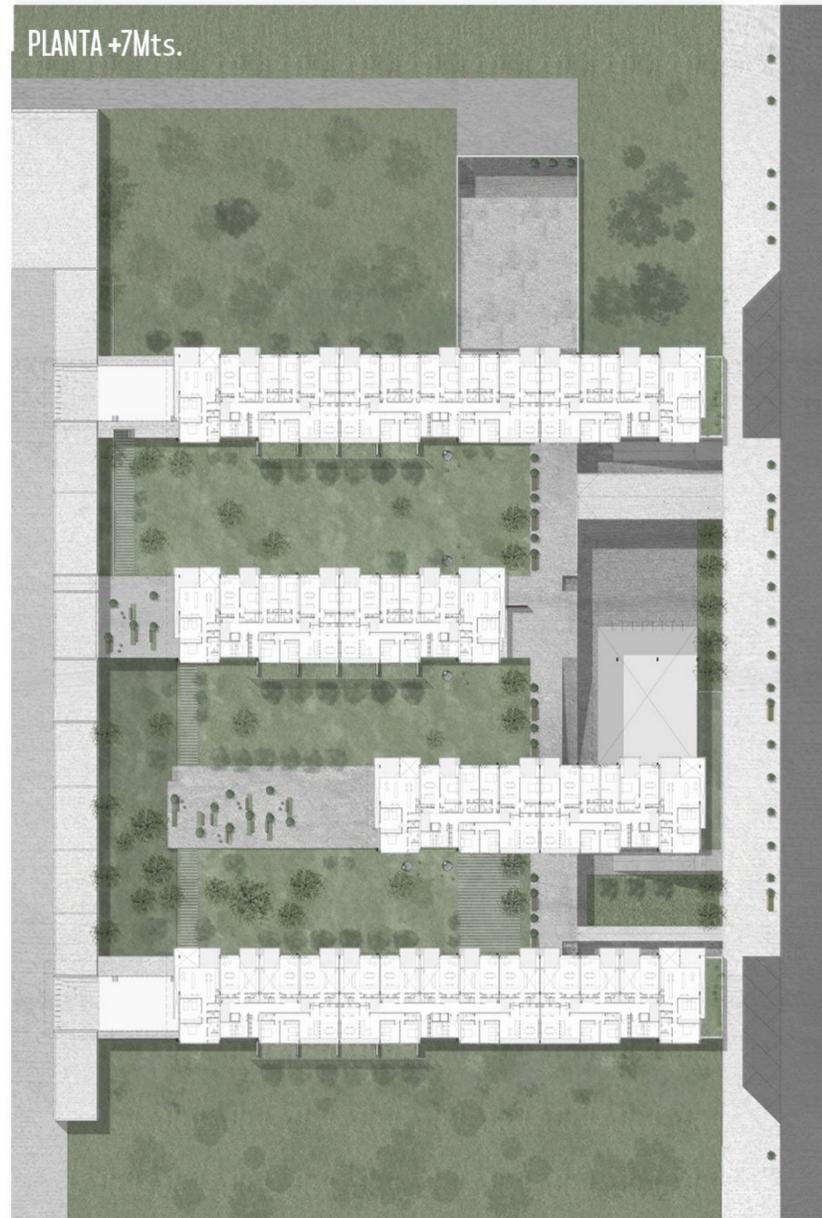
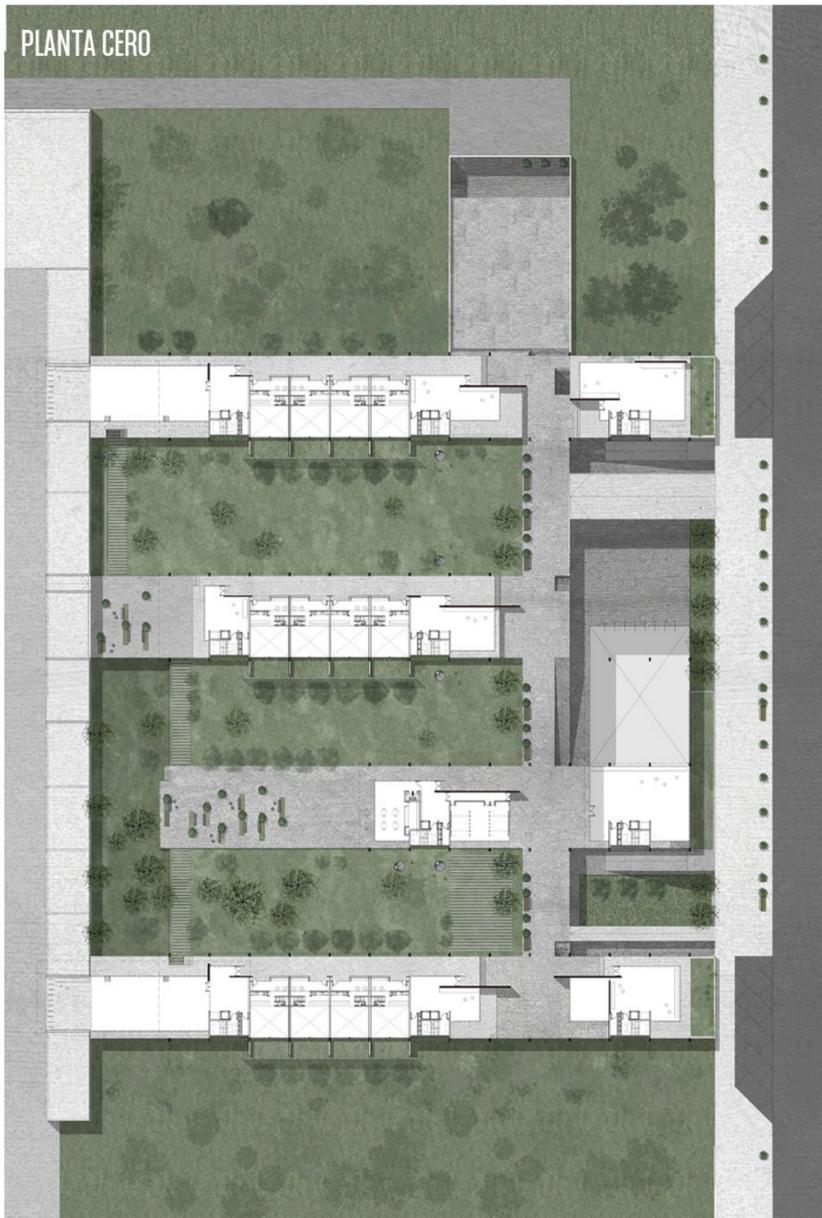


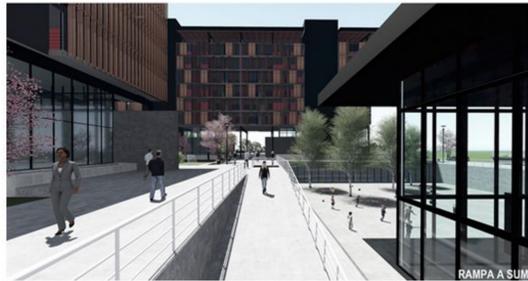
INGRESOS PEATONALES E INGRESOS VEHICULARES ENTRE TIRAS.
ESTACIONAMIENTO EN NIVEL SUBSUELO.



SISTEMA DE CIRCULACIONES VERTICALES PÚBLICAS



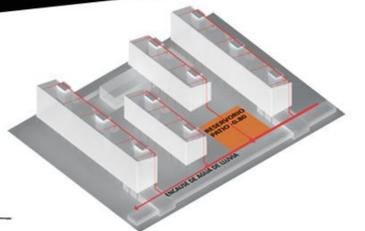
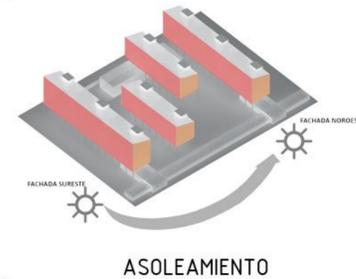
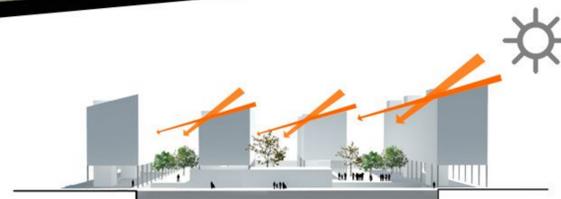




FASE 2

SUSTENTABILIDAD

En cuanto a la elección morfológica optamos por las tiras de viviendas, ya que su ocupación del suelo es baja, permitiendo espacios públicos de esparcimiento además de suelos absorbentes, ésto da como resultado que a diferencia del modelo actual de ciudad dispersa, tenga una tendencia hacia la compacidad, beneficiando al medioambiente.



“El problema de la vivienda es un problema de la época. El equilibrio de la sociedad de hoy, depende de él. La arquitectura tiene como primera deuda, en este período de renovación que comienza como revisión de valores, una revisión de los elementos que constituyen la vivienda. La producción en serie está basada en el análisis y la experiencia. La industria en gran escala debe ocuparse de la edificación y establecer los elementos de la vivienda sobre las bases de la producción en serie. El espíritu de la construcción de viviendas mediante producción en serie. Debemos crear el espíritu de la construcción si eliminamos de nuestros corazones y mentes todos los conceptos muertos, relativos a la vivienda y miramos el problema desde un punto de vista crítico y objetivo, llegaremos a la vivienda-máquina, a la vivienda producida en serie, saludable (moralmente también) y bella al igual que lo son las herramientas e instrumentos que acompañan nuestra existencia. Bella también con toda la animación que el artista sensible pueda añadir al severo y puro funcionamiento de los elementos”

LE CORBUSIER | 1920

“Llegaremos a un punto de competencia técnica en el que será posible racionalizar los edificios y producirlos en serie, reduciendo sus estructuras a un cierto número de elementos. Como los tacos de construcción de los niños, estos elementos se unirán en seco, esto quiere decir que la construcción terminará definitivamente de depender del tiempo.

Estas viviendas completamente terminadas, construidas sólidamente al abrigo del fuego, podrán ser expedidas completamente equipadas directamente desde la fábrica, llegarán a ser, al fin de cuentas, uno de los principales productos de la industria. Sin embargo, antes que esto pueda realizarse, cada parte de la vivienda (forjados, tabiques, ventanas, puertas, escaleras y equipos) deberán normalizarse.

El resultado neto debería ser una feliz combinación arquitectónica de un máximo de estandarización con un máximo de variedad”

GROPIUS, 1935.



FASE 3



CONTEXTO USUARIO QUIÉN? ¿QUÉ?



La arquitectura es el reflejo del USUARIO, de la coyuntura del momento, los nuevos modos de habitar, las demandas propias del mundo globalizado.

Es a través de este USUARIO INDEFINIDO, versátil, cambiante, flexible que se plantean nuevas NECESIDADES (y no tanto) de dar respuesta a la dinámica de vida que estos llevan.

Las CIUDADES crecen a ritmos exponenciales, previendo un incremento demográfico en los centros urbanos del 80% para el 2050.



Para poder afrontar esta problemática latente, se debe inicialmente tener una MIRADA TRANSVERSAL a través de las distintas escalas de desarrollo, MULTIDISCIPLINAR, un PENSAMIENTO SISTÉMICO.

Entendido que los NUEVOS MODOS DE HABITAR son un tema que hace eco desde la conformación misma de la vivienda al trazado de las ciudades.

El nuevo urbanismo debe reflejar las demandas propias de la sociedad actual, pero especialmente de la SOCIEDAD FUTURA, antecediendo los recursos de nuestra profesión a las problemáticas posibles.

Es con estos fundamentos teóricos, que se aborda el desarrollo del presente trabajo, donde a través de las distintas escalas, se plantea la formulación de propuestas.

DESARROLLO EJECUTIVO + TEMA DE PROYECTO SISTEMATIZACIÓN EN CÓDIGO DE PREFABRICACIÓN



En esta etapa la producción se focalizó en la realización del conjunto de documentos, gráficos y escritos que permitan la ejecución del proyecto. La escala de desarrollo se basó en una tira del conjunto de viviendas, siendo la misma la "CORTA SUR". En el marco del PROYECTO FINAL DE CARRERA se estipuló el desarrollo de un trabajo proyectual de una dimensión mínima de 2000m². En nuestro caso, el programa es en función de la satisfacción de las demandas pertinentes a la vivienda social. En paralelo, el presente trabajo se realiza teniendo como tema de desarrollo de interés personal la SISTEMATIZACIÓN EN CÓDIGO DE PREFABRICACIÓN.

El interés en este tema surge a partir de la optimización de recursos, tiempo y dinero al igual que la adaptabilidad a otros proyectos (nuevo habitar contemporáneo). Es en base a esta nueva premisa que se realizó una revisión del proyecto arquitectónico en pos de la adaptabilidad del conjunto de viviendas al tema del proyecto final.

¿PORQUÉ SISTEMATIZACIÓN EN CÓDIGO DE PREFABRICACIÓN?

Nos encontramos en una actualidad donde los recursos no renovables están en un proceso de desaparición exponencial. Como contrapartida se evidencia una concientización sin precedentes respecto a la ecología. Los flujos migrantes son moneda corriente, y las tipologías familiares hoy en día adquieren nuevos paradigmas que no se deben desatender. Se evidencian nuevos modos de habitar, donde el USUARIO es centro de la escena, indeterminado, y en consecuencia su vivienda no puede ser un prototipo rígido que no admita modificaciones. Entendiendo los temas antes expuestos, es que resulta vital el repensar el modo de materializar la arquitectura. Desde fines de la segunda guerra mundial y en estrecha relación con la revolución industrial es que se plantea la

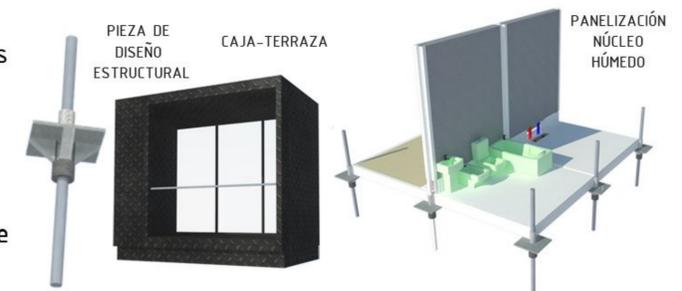
IDEA DE PROYECTO

La idea de proyecto ejecutivo se desarrolla con foco en la tira corta sur. En la revisión del proyecto arquitectónico, se determinó como premisa la PERMEABILIDAD DE LA PLANTA CERO, entendiendo que la planificación territorial que actualmente ya demanda la sociedad tiene una carencia tangible de espacios de esparcimiento y recreación, espacios verdes, de congregación. A su vez, la particularidad de ser una zona inundable, refuerza la hipótesis de que el desarrollo colectivo de la vivienda debe ser en sentido vertical, reduciendo el factor de ocupación del suelo, y liberando los terrenos con capacidad absorbente en la medida de lo posible.



Es así que se plantea una tira de viviendas de morfología prismática que "levita" en una grilla tridimensional de porticos. Siendo las tipologías habitacionales simples y duplex con capacidad entre 1 y 6 habitantes por unidad funcional (según tipología).

SISTEMATIZACIÓN DE LA VIVIENDA, como producto de un proceso de fabricación industrial, con sus partes prefabricadas, limitando el ensamble de las mismas al emplazamiento definitivo. La vivienda social actual, hoy en día en nuestro país y en gran parte del globo, aún mantiene un proceso productivo tradicional, desatendiendo la coyuntura del momento. Es por ello que me parece de vital importancia reeditar los métodos, valiendome de técnicas de más de 60 años de antigüedad, para aplicar en la arquitectura del momento en pos del beneficio de la sociedad futura, teniendo en cuenta la dificultad que representa el acceso a la vivienda actualmente. A su vez la experimentación en la técnica-proceso constructivo (desde su génesis en la etapa proyectual) me permite abordar sobre un tema FLEXIBLE, adaptable a otras tipologías arquitectónicas (escuelas, oficinas, viviendas de emergencia).



PREMISAS

- Adaptabilidad a otros proyectos (nuevo habitar contemporáneo)
- empleo racional de recursos
- reducir el trabajo in situ
- Evitar pérdidas energéticas

USUARIO:

- EJE ARQUITECTÓNICO
- EJE PRODUCTIVO
- EJE OPERATIVO
- EJE SOSTENIBLE

FASE 3

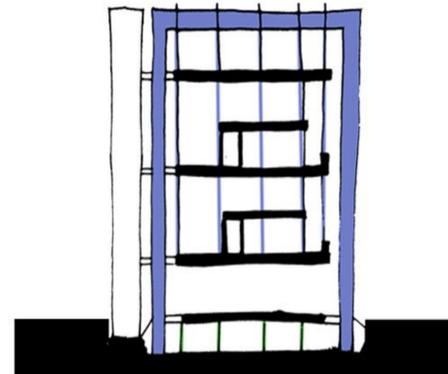


La propuesta del proyecto ejecutivo se basa en el desarrollo de la tira corta sur del proyecto arquitectónico anteriormente desarrollado, situado en 70 y 131.



Al abordar la resolución de la misma, se realizó una revisión del proyecto arquitectónico, poniendo énfasis en la fluidez de la planta cero, propiciando la liberación de terreno absorbente y la generación de espacios de esparcimiento.

Es por ello, que se optó por la implementación de PÓRTICOS METÁLICOS conformados de chapa y tensores, a diferencia de la propuesta previa, la cual fue desarrollada con estructura de perfiles metálicos.



A su vez debido al rediseño arquitectónico es que se "extrajo" el núcleo de circulación vertical, dejando morfológicamente un prisma puro que alberga las funciones planteadas en el programa de proyecto, el cual es contenido en una grilla tridimensional de pórticos, vigas principales y tensores.

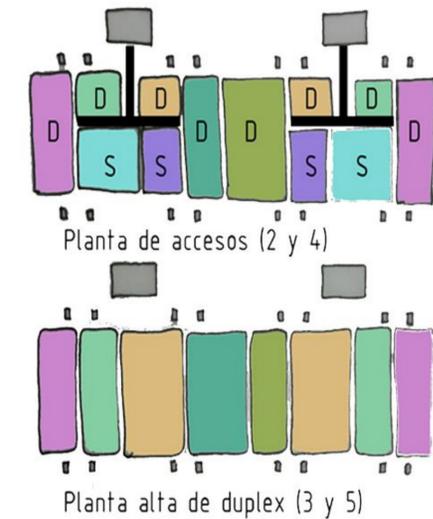
El programa desarrollado es:

- Subsuelo: estacionamiento, bauleras y salas de máquinas
- Planta baja: halls de ingreso
- segundo nivel a a quinto: viviendas
- azotea: solarium, gimnasio, sum, sector de parrillas cubierto y semicubierto, sala de máquinas.

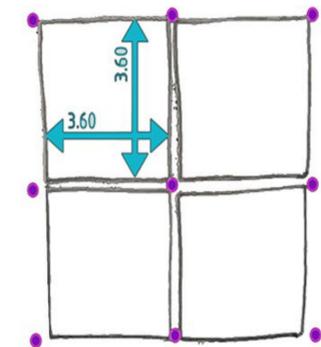
Respecto al desarrollo de las viviendas, las mismas se ubican del piso segundo a quinto. El ingreso a las mismas se da a través de la circulación vertical, en los pisos segundo y cuarto.



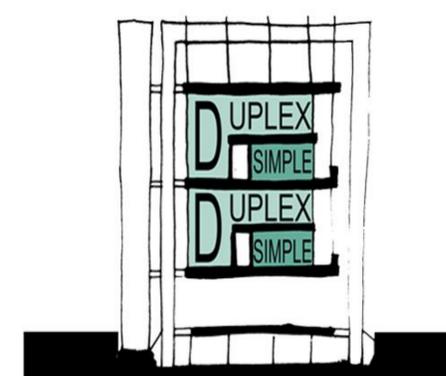
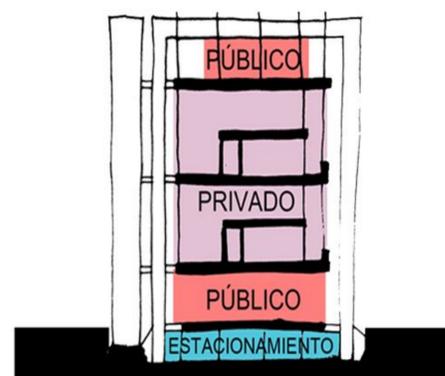
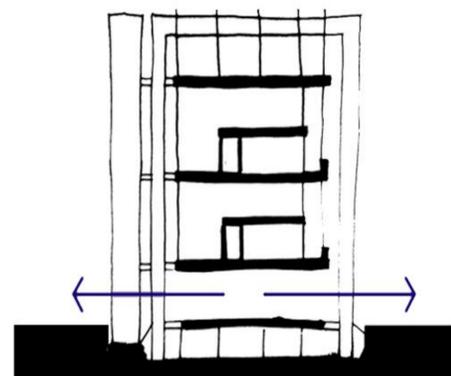
Las tipologías de viviendas están pensadas para la adaptación o mutación según el usuario. Contando con unidades funcionales de dimensiones variables, para 1 a 8 habitantes. En los niveles de acceso (segundo y cuarto) se desarrollan viviendas simples y duplex), mientras que en el piso tercero y quinto se encuentran los niveles superiores de los duplex a los cuales se accedió en el piso inmediato inferior.



Desde el punto de vista de la sistematización de la vivienda, se buscó una modulación espacial que permita el desarrollo de ambientes amplios y flexibles, para lo cual se desarrolló una grilla estructural de tensores cada 3,70 mts a eje, dejando espacios de uso de 3,60 mts x 3,60 mts.



Es así que con la sistematización de los paneles tanto de entresijos como los de tabiquería interior (sistema steel framing) y los de cerramiento exterior; la estructura de chapas de acero conformado, los tensores de barras de acero al carbono y el núcleo circulatorio vertical, todos realizados de modo prefabricado, se logra la premisa de reducción de tiempos (en obra), costos (racionalización de recursos) y dinero (por la optimización de las premisas anteriores). Contribuyendo al cuidado medioambiental, aliviando el edificio con los beneficios que ellos acarrea y permitiendo su desmonte casi por completo.

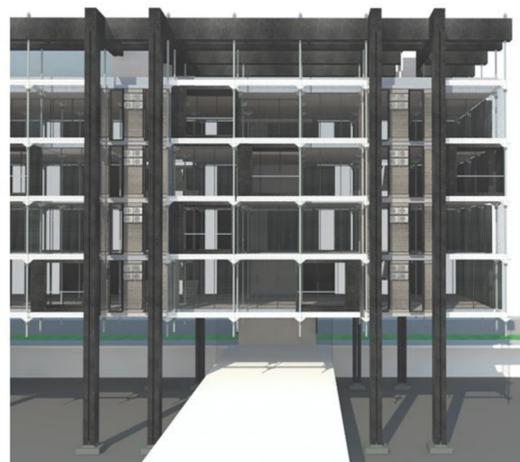
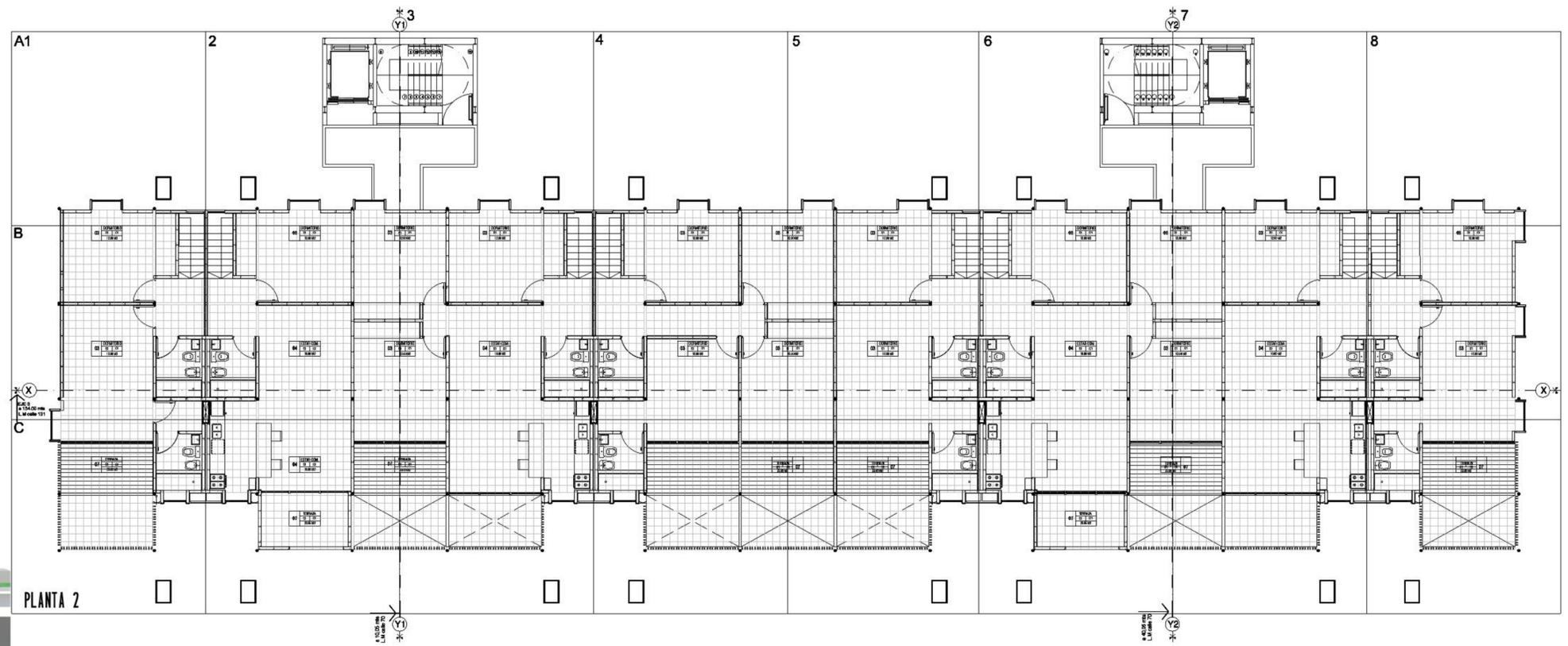
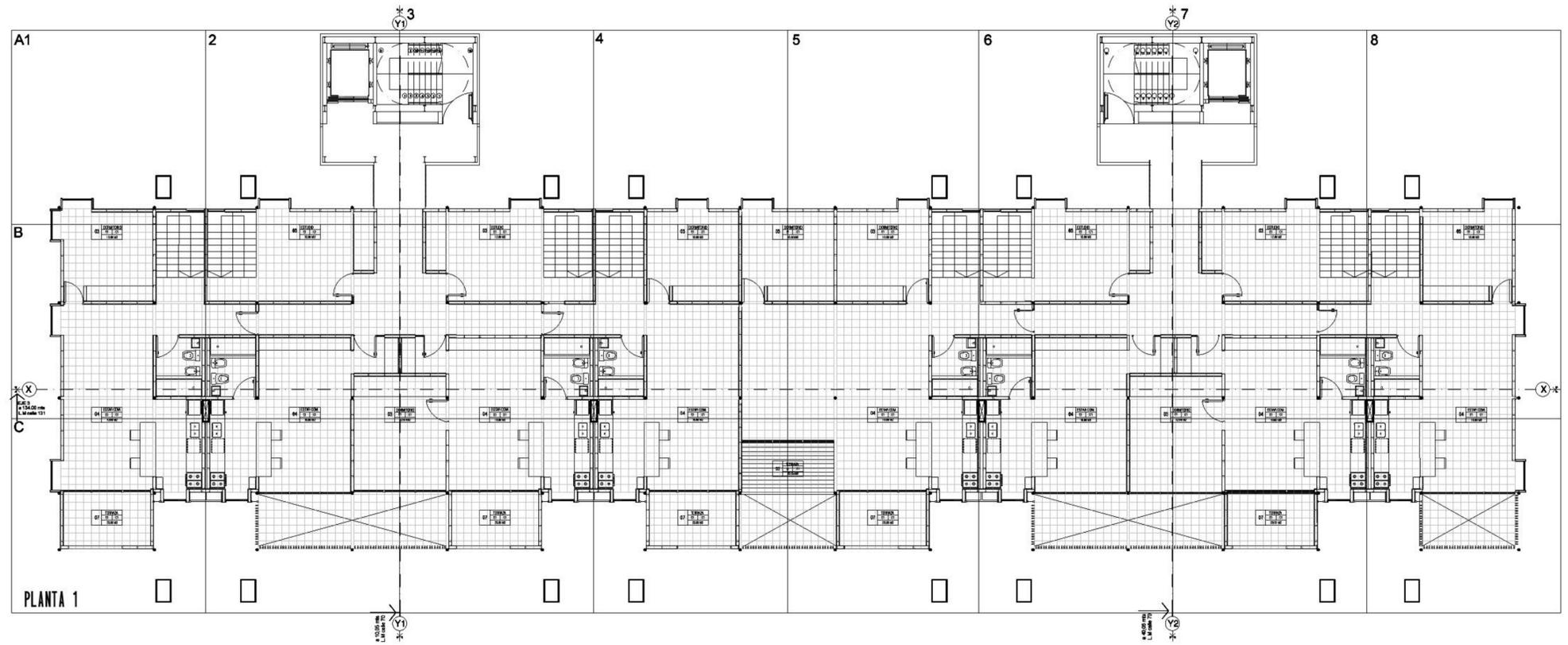
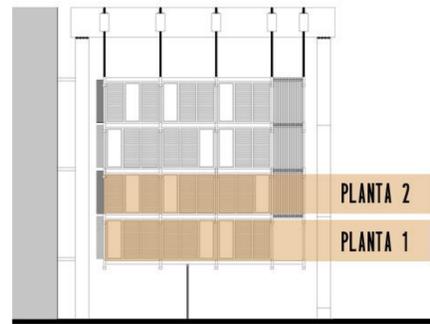


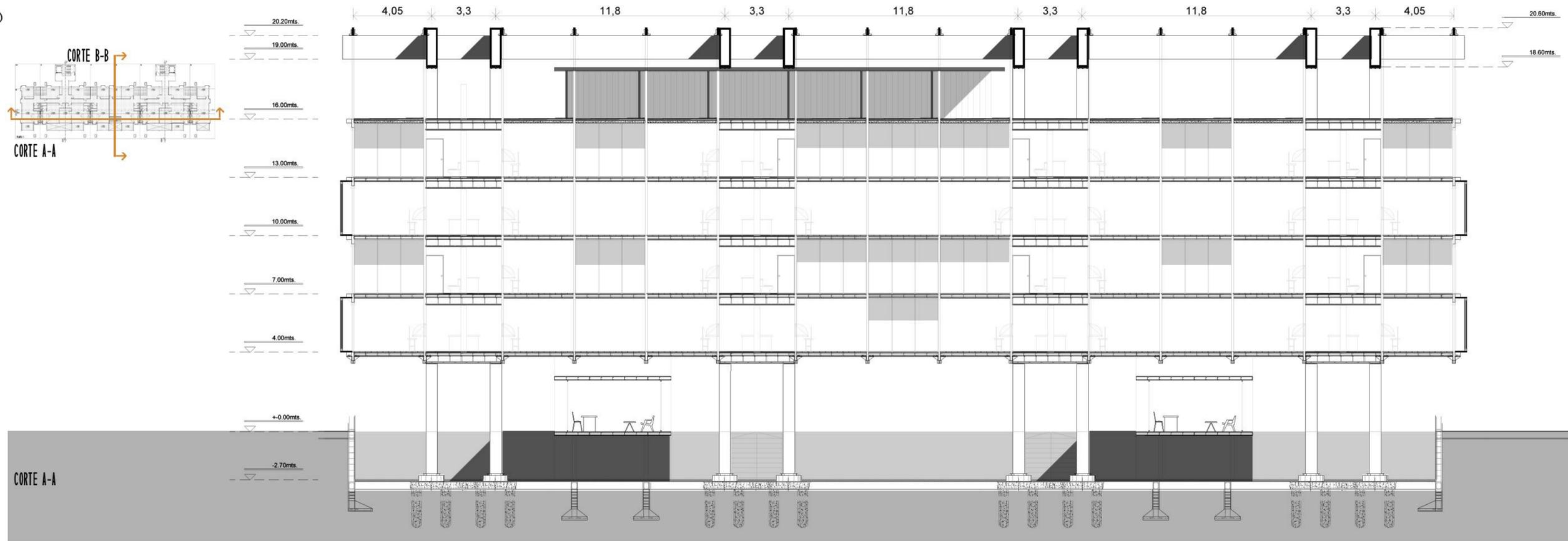
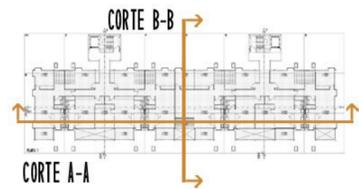


IMPLANTACIÓN 1.4000

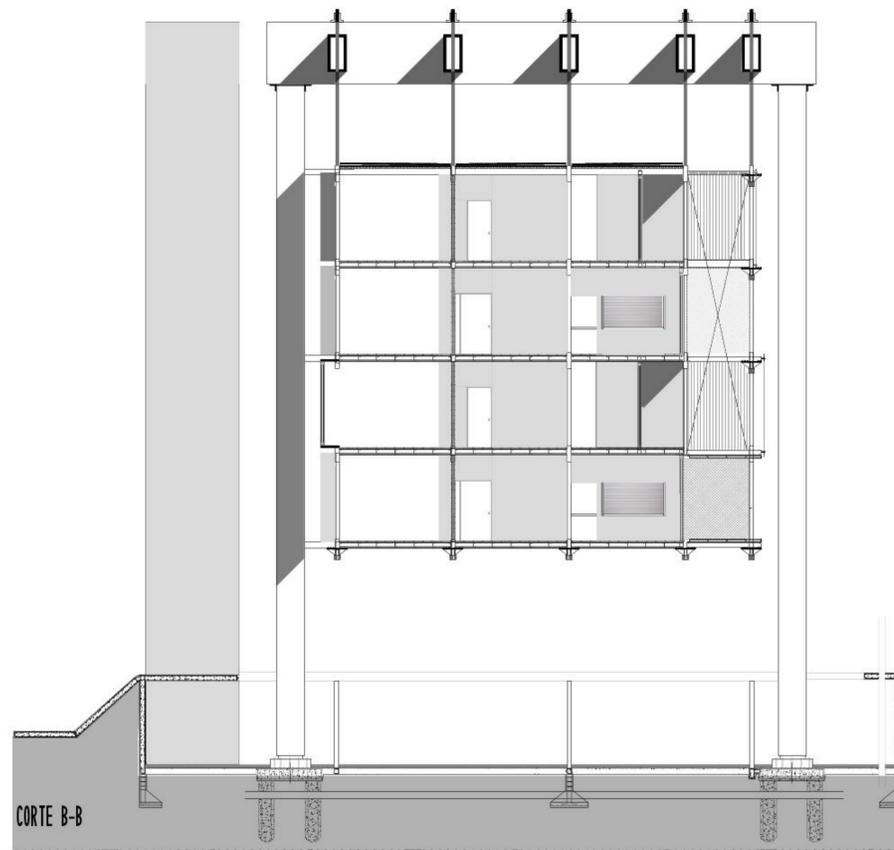
ESCALA 1.4000

FASE 3

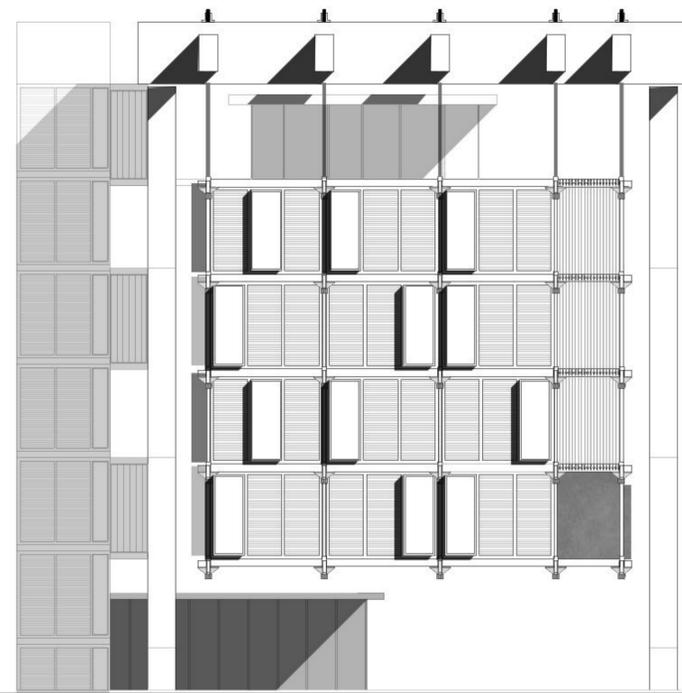




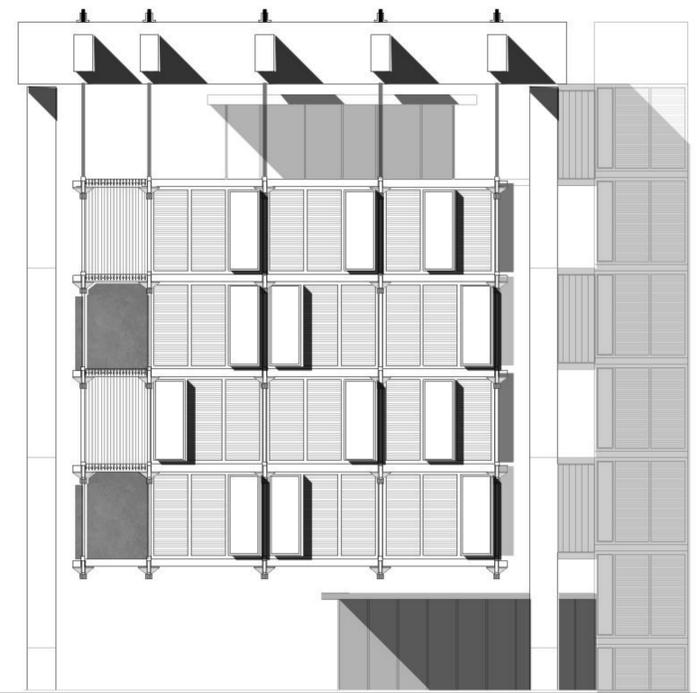
FASE 3



CORTE B-B

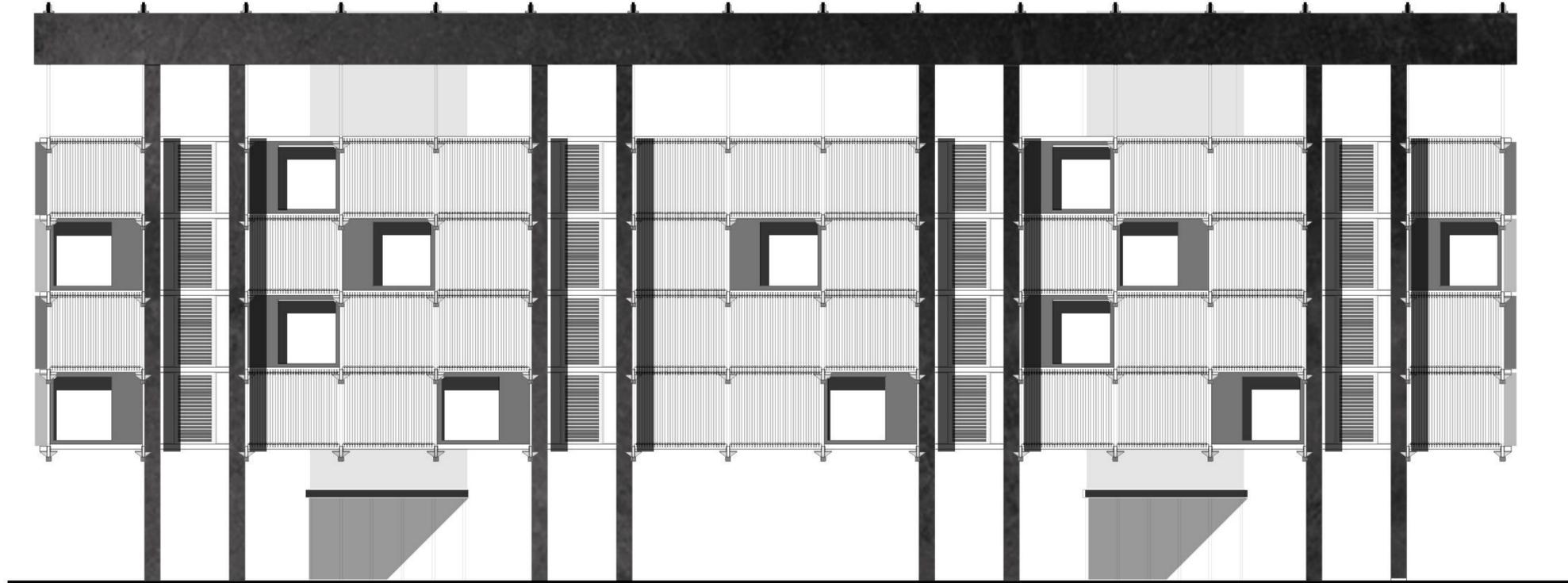


VISTA SURESTE



VISTA NOROESTE

ESCALA 1.200

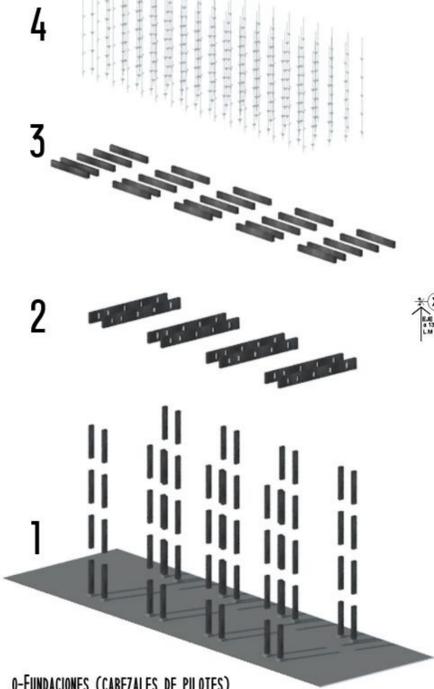


VISTA NORESTE

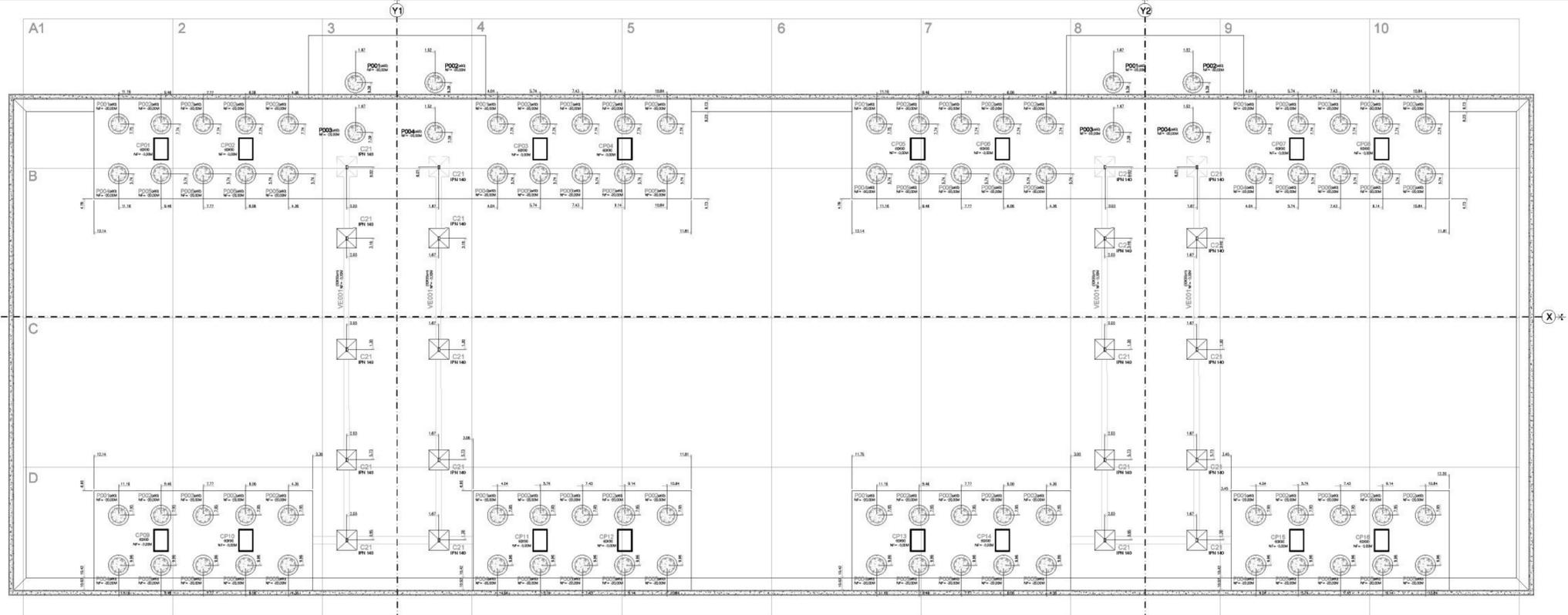
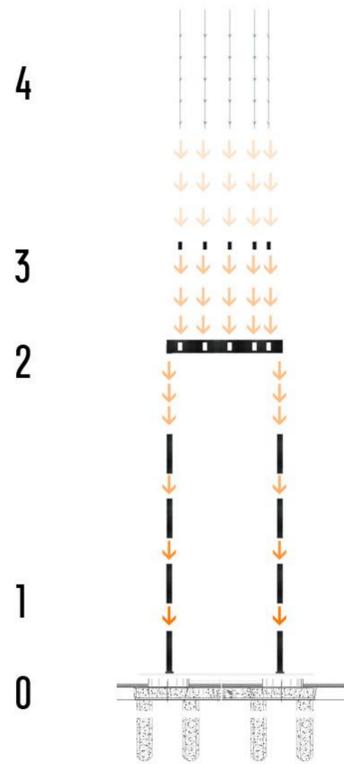


VISTA SUROESTE

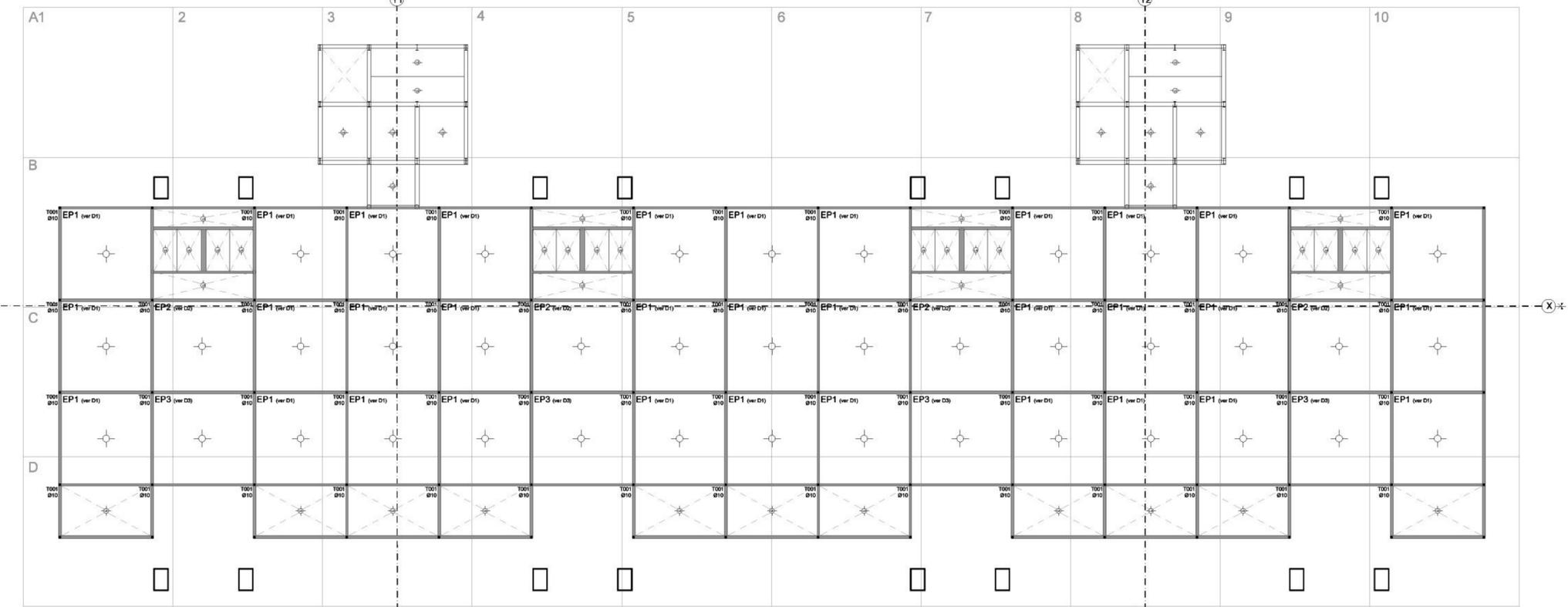
SECUENCIA DE ESTRUCTURA PRIMARIA



- 0-FUNDACIONES (CABEZALES DE PILOTES)
- 1-MONTANTES DE PORTICO (PIEZAS)
- 2-TRAVESAÑO DE PORTICO: CALADOS PARA PASO DE VIGAS PRINCIPALES
- 3- VIGAS PRINCIPALES (PIEZAS)
- 4-SISTEMA DE TENSORES Y FLORES. ESTRUCTURALES.



PLANTA DE FUNDACIONES



PLANTA TIPO

FASE 3



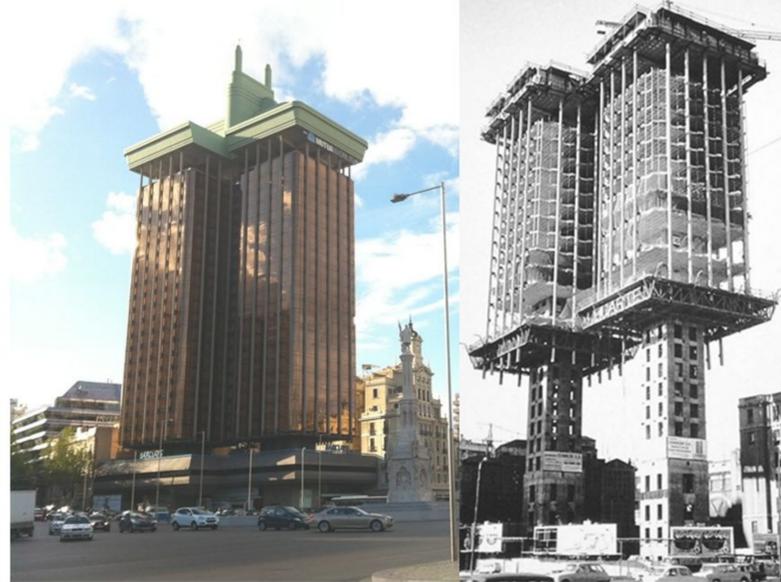
REFERENTES



CASA EAMES | CHARLY & RAY EAMES | LA | 45



MEDIATC | ENRIC RUIZ-GEL | BCN | 09



TORRES DE COLON | ANTONIO LAMELA | MADRID | 76



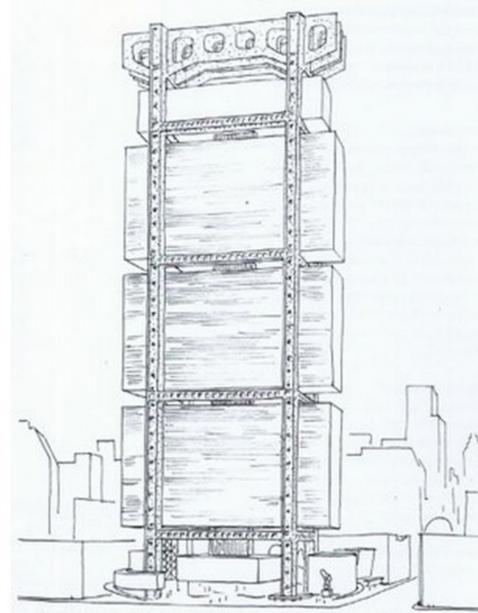
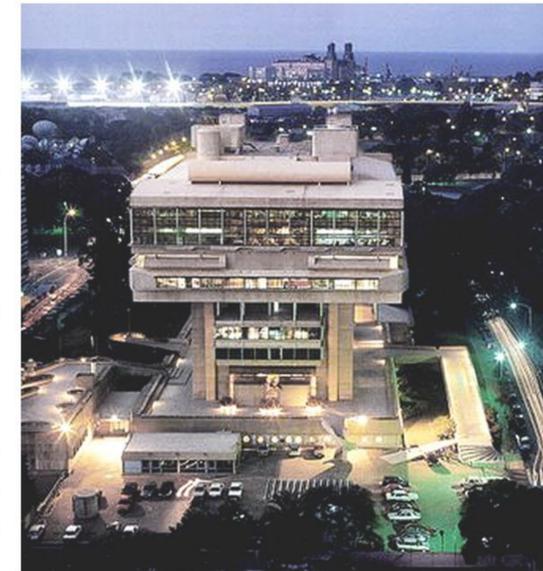
MASP | LINA BO BARDI | SP | 58



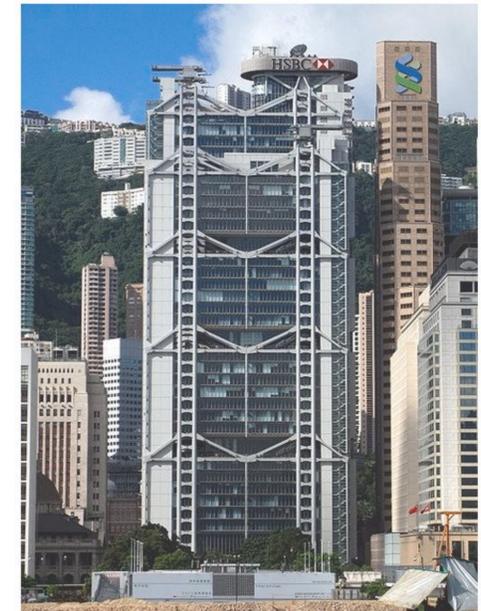
MAISON IRANI | CLAUDE PARENT | PARIS | 58



TORRE BCÍ | BORJA HUIDOBRO | SCO | 10



PROYECTO DE OFICINAS | A. WILLIAMS | BA | 46



BANCO HSBC EN HONG KONG | N. FOSTER | HK | 79



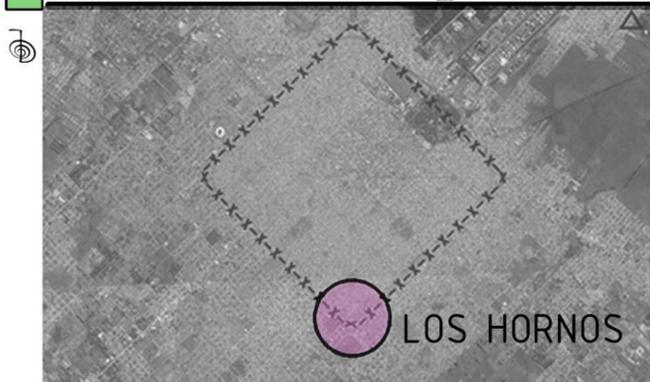
NAKAGIN CAPSULE TOWER | K. KUROKAWA | TK | 72 HABITAT 67 | MOSHE SAFDIE | MONTREAL | 67
-ARQUITECTURA DE SISTEMAS | ARGENTINA, '70



BIBLIOTECA NACIONAL | CLORINDO TESTA | BA | 62



PUENTE DE LA MUJER | S. CALATRAVA | BA | 98



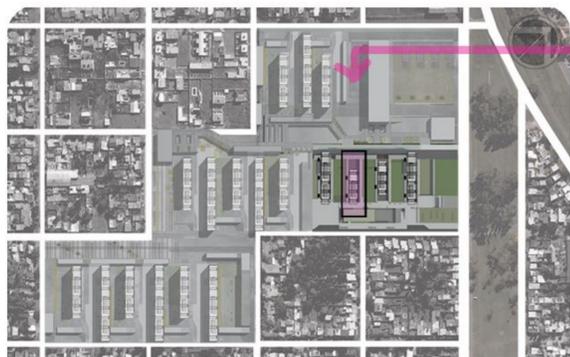
CASCO

LOS HORNOS



El presente desarrollo aborda la resolución de un CONJUNTO DE VIVIENDAS situado en el barrio de la periferia platense de Los Hornos, particular por su proximidad al casco. El predio en el cual se implanta se encuentra en la intersección de las calles 131 y 70. Para el proyecto ejecutivo se optó por investigar respecto a la "tira corta sur".

A su vez para la realización de la coordinación modular se tomo un sector de desarrollo dentro del volumen antes mencionado.



CLIMA: TEMPLADO CÁLIDO

En el período estival presenta temperaturas medias entre 20°C y 26°C, las máximas superan los 30°C.

El período invernal no es muy frío presentando temperaturas que oscilan entre los 8°C y los 12°C. Los mínimos rara vez superan los 0°C

La subzona IIIB presenta amplitudes térmicas menores de 14°C.

RECOMENDACIONES DE DISEÑO:

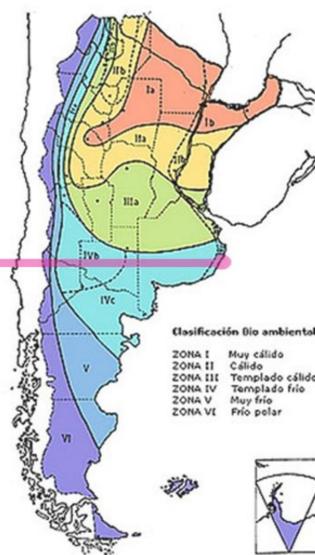
AISLACIÓN TÉRMICA: Se recomienda buena aislación en toda la envolvente, siendo doble en techo respecto a muros. La relación superficie vidriada/ superficie opaca no debe superar el 20%.

RADIACIÓN SOLAR: evitar la orientación oeste.

ORIENTACIÓN: en el caso de la ciudad de La Plata (LATITUD 34°55'0"S LONGITUD 57°16'0"O)

se recomienda orientación NO-N-NE-E.

VENTILACIÓN: es benéfico generar ventilación cruzada.



SUELO: ARCILLA alta plasticidad

La arcilla es un suelo o roca sedimentaria constituido por agregados de silicatos de aluminio hidratados.

ARCILLAS PLÁSTICAS. Son un tipo de arcilla secundaria de alta plasticidad debido a su tamaño de grano mas fino.

CARACTERÍSTICAS A TENER EN CUENTA:

-Baja conductividad térmica (refractareidad)

-Cambios de volumen con los cambios de humedad

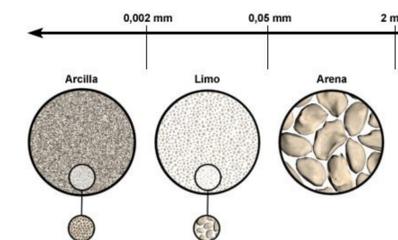
-Cuando la arcilla se encuentra a considerable distancia bajo la superficie no se expande y contrae tanto, como cuando se encuentra cerca de la superficie

-Cuanto mayor cantidad de agua, mayor sera la plasticidad, sin embargo, si el agua es demasiada, la plasticidad se pierde convirtiendose en una materia pegajosa(las partículas pierden adherencia entre si)

-La arcilla es esencialmente maleable, esto significa que puede deformarse bajo cargas de compresión, dicha cualidad se debe a la estructura laminar de las partículas de la arcilla.

-Los cambios de volumen de un suelo debido a la contracción del mismo se pueden determinar conociendo la relación de vacíos del suelo en su estado natural.

-Pequeñas zapatas soportando livianas cargas son más fácilmente levantadas o movidas por la arcilla expansiva, lo mismo sucede en las vigas de cimentación.



CONSIDERACIONES:

Debido a que el edificio tiene un nivel de subsuelo de -3Mts. Podemos asumir que sería ese nivel el mas afectado por la presencia de arcillas de alta plasticidad. Es por ello que se plantea el recambio de suelo por tosca aditivada con cal viva, la cual "apaga" los efectos negativos que la presencia de la misma pudiera ocasionar en la edificación. Posteriormente se apizona.

PROCESO:

-SECADO

☒ La cal viva (óxido de calcio) químicamente combinada con el agua, puede ser utilizada muy efectivamente para el secado de cualquier suelo con humedad.

☒ La combinación del óxido de calcio + agua, genera una reacción exotérmica, provocando calor que evapora el agua del suelo.

-MODIFICADO

Gracias al intercambio iónico, el suelo arcilloso se modifica, resultando:

☒ Reducción del Índice de Plasticidad y expansión del suelo

☒ Mejora la estabilidad y compactación

-ESTABILIZACIÓN

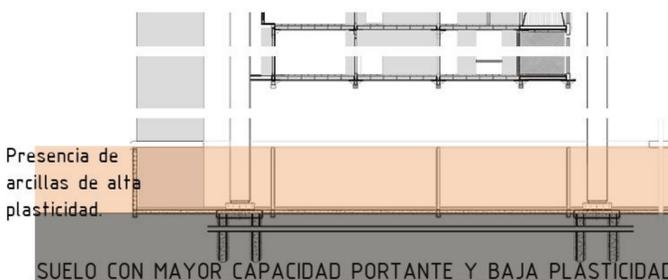
☒ Ganancia progresiva de resistencia a la compresión (VRS) con el tiempo.

☒ Se crea una barrera resistente al agua.

☒ Reducción del índice de plasticidad.

☒ Reduce las características de expansión y agrietamientos.

☒ Incrementa substancialmente la capacidad de carga.



70
131

En el comienzo de la investigación analicé 2 referentes de vivienda unifamiliar y los beneficios que encontraba en cada uno de los sistemas estructurales que los mismos habían adoptado.



CASA EAMES-CHARLY & RAY EAMES -49



CASA GERASSI-P MENDEZ DA ROCHA -90

Una vez repensadas las propuestas espaciales que esperaba satisfacer en el proyecto, consideré adecuado el uso de pórticos, para lo cual el referente estructural que seguí fue el siguiente:



MAISON IRANI-CLAUDE PARENT -58

¿PORQUÉ ACERO?

Inicialmente al momento de pensar en sistemas prefabricados-industrializados estructurales para la realización del conjunto de viviendas pensé tanto en acero como en hormigón prefabricado. Decliné por acero debido a la siguiente comparación:

HORMIGÓN PREFABRICADO

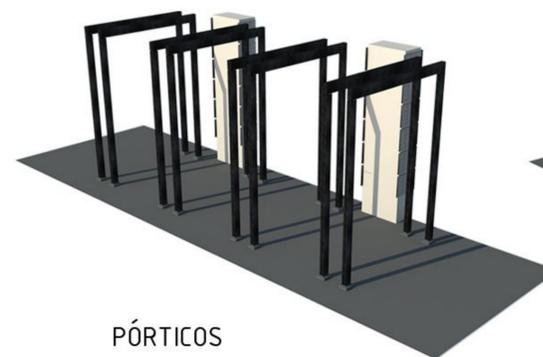
- *dimensiones de elementos grandes
- *sistema pesado
- *maniobrabilidad solo mecánica
- *modificaciones solo en fábrica
- *menos cantidad de elementos-piezas.

ACERO

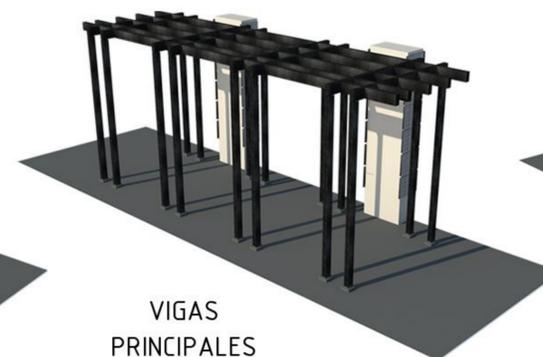
- *dimensiones mínimas de elementos
- *sistema liviano
- *maniobrabilidad manual o mecánica
- *permite modificaciones en ejecución
- *estructuras de alma llena, conformadas o reticuladas

VENTAJAS DE TRABAJAR CON ACERO

- *Recuperación: si se desarmara el edificio sería posible la reutilización casi total de sus elementos.
- *Modificaciones o ampliaciones sobre la marcha, en obra, en fábrica.



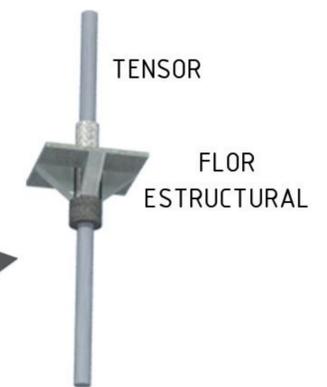
PÓRTICOS



VIGAS PRINCIPALES



ENTREPISOS (VIGAS SECUNDARIAS)



TENSOR

FLOR ESTRUCTURAL

PREFABRICACIÓN:

Sistema constructivo basado en el diseño y producción de componentes y subsistemas elaborados en serie en una fábrica fuera de su ubicación final y/o su posición definitiva. Tras una fase de montaje simple, precisa y no laboriosa, conforman el todo o una parte de un edificio o construcción. Cuando un edificio es prefabricado, las operaciones en el terreno son esencialmente de montaje y no de elaboración.

-elementos ensamblados entre sí, una vez que han sido manufacturados previamente en fábrica o a pie de obra.

INDUSTRIALIZACIÓN:

Proceso productivo que, de forma racionalizada y automatizada, emplea materiales, medios de transporte y técnicas mecanizadas en serie para obtener una mayor productividad (producción masiva). Debería permitir mediante pequeños cambios de los procesos, la generación eficiente de series pequeñas o unitarias.

-utilización de tecnologías que sustituyen la habilidad del artesano por la de una máquina.

NORMALIZACIÓN:

Conseguir una ordenación óptima en un determinado contexto. Aporta soluciones para aplicaciones repetitivas.

LEY PROVINCIAL DE ACONDICIONAMIENTO HIGROTÉRMICO N°13.059.

* propone elevar las condiciones de confort en el habitat y reducir el consumo de energía, aumentando el grado de calidad de las construcciones.

* exigencias:

- nivel de aislacion térmica (Kmáx.) se debe cumplir el nivel medio de las normas IRAM 11605

siendo para la región metropolitana:

MUROS KMAX ADM: 1W/M2K

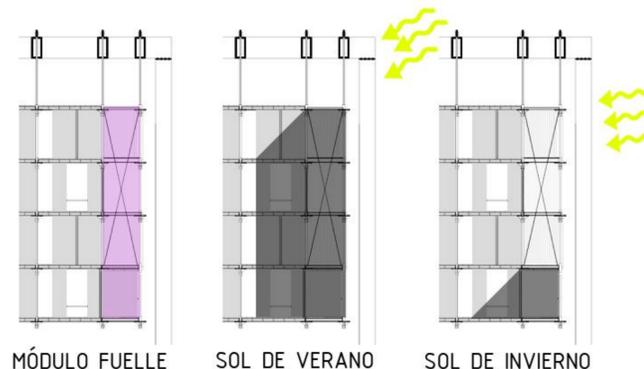
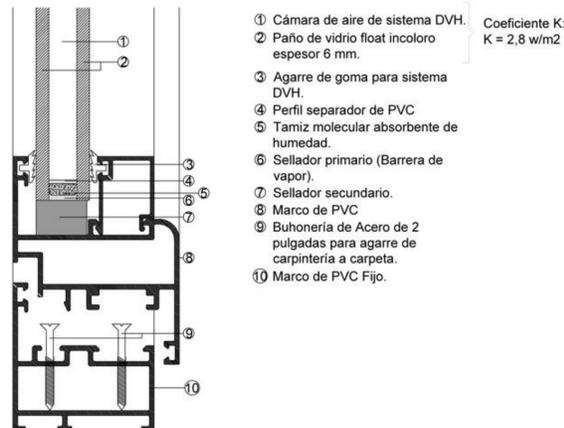
CUBIERTAS KMÁX ADM: 0.83 W/M2K

- Control de condensaciones. Normas IRAM 11625 y 11630

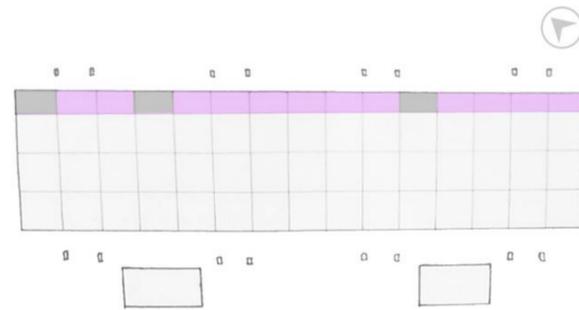
debiendo verificar la **ruptura de puentes térmicos**.

- Control de pérdidas globales de calor (Gmax.) Norma IRAM 11604, y adicionalmente **uso de carpinterías normalizadas**. A través de su envolvente.

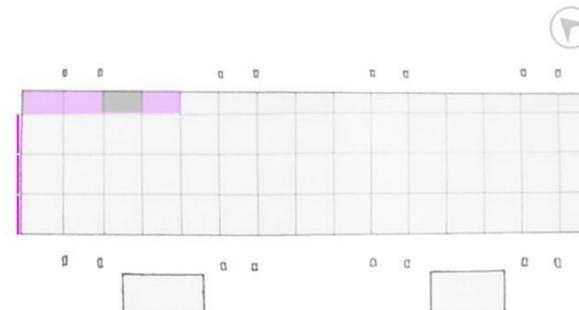
* el valor K, transmitancia térmica, indica los Watts, energía, que disipa la vivienda por m2.



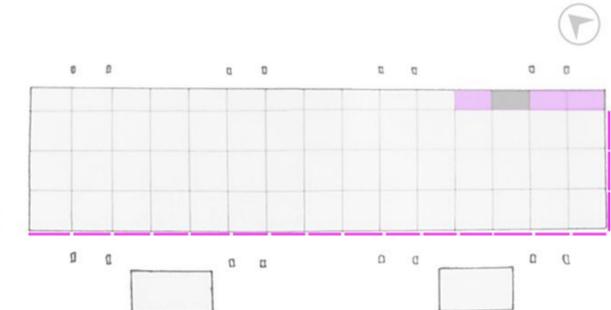
FACHADA NORESTE



FACHADA NOROESTE



FACHADAS SURESTE Y SUROESTE



La intensa exposición solar que recibe esta cara del edificio me llevó a plantear las siguientes resoluciones de diseño arquitectónico:

- Generación de un **módulo fuelle** de 2.10 mts de profundidad, generando así un retranqueo de las carpinterías del edificio respecto al borde del mismo, creando espacios de sombra. A su vez por momentos aparecen (según diseño)

- **Cajas terrazas**: Las mismas se resuelven con steel framing y se colocan practicamente terminadas en obra, excepto algunas terminaciones finales referentes a las instalaciones y a la vinculación con los entresijos interiores

- Las **carpinterías** optadas en esta fachada (al igual que en el resto) del edificio son de **PVC con cristales DVH**.

Se resuelve en el módulo fuelle del mismo modo que la cara norte, en el resto se emplean **paneles de cerramiento exterior de Steel Framing con fachada ventilada**. Las **carpinterías de PVC+DVH**.



K: 0.24

Siendo éstas las caras con menor incidencia solar y en consecuencia asoleamiento es que se resuelve una **fachada "plana" sin terrazas o balcones que generen sombra**. Los cerramientos planteados son de **Steel Framing con doble aislación, sin fachada ventilada**. Las **carpinterías** son de **PVC+DVH**.

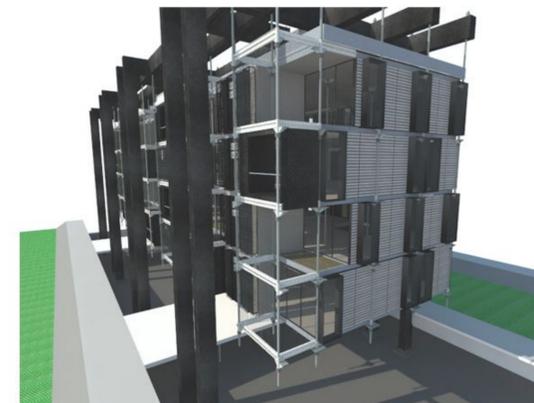
En el modulo fuelle se resuelve al igual que en la fachada noreste.

K:0.48



TABIQUE DOBLE AISLACIÓN

FACHADA VENTILADA: la existencia de la hoja exterior ayuda a reducir las pérdidas térmicas del edificio: en los meses de verano la piel exterior se calienta creando un efecto convectivo que hace circular el aire en el interior de la cámara. Este "efecto chimenea" desaloja el aire caliente y lo renueva con aire más frío. En los meses de invierno el aire en la cámara se calienta, pero no lo suficiente como para crear el mismo efecto y se conserva mejor el calor.

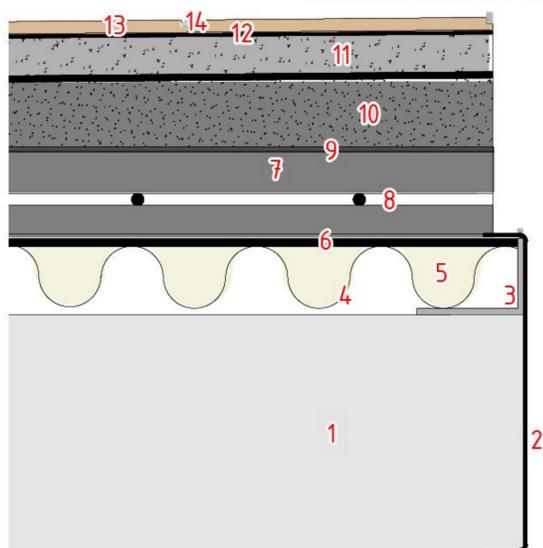


Para la resolución de la cubierta opté por la realización de una cubierta plana húmeda con perfiles y chapa como encofrado perdido. Pese a que la terminación de la cubierta se realiza en obra, considero que ésta es la mejor elección porque las pendientes requeridas para el escurrimiento de las aguas son prolongadas y deben ser contínuas entre panel y panel. En consecuencia se traerá a obra la estructura rigidizada por la chapa sinusoidal que posteriormente actuará como encofrado perdido.



La realización de la capa de compresión (la cual en este caso va a tener una leve pendiente que tome los escurrimientos de las aguas) se realizará de modo homogéneo sobre todos los paneles de terraza una vez colocados, evitando así, la posible acumulación de agua en la junta entre paneles, la cual, en este caso no admite tolerancias. La impresión en esta resolución puede acarrear situaciones como las diagramadas en el dibujo de arriba.

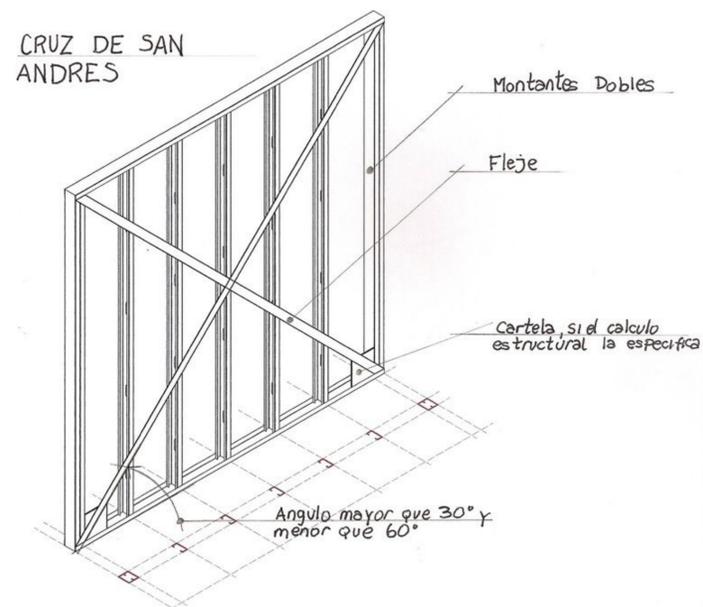
DETALLE ESCALA 1.05



DETALLE DE CUBIERTA:

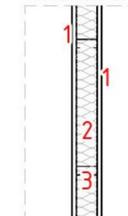
- 1-Viga PGC 150 en vista
- 2-Viga PGC 150 en corte
- 3-Ángulo de chapa galvanizada para evitar desborde
- 4-Chapa metálica sinusoidal de espesor 0,5mm
- 5-EPS (poliestireno expandido de alta densidad)
- 6-Film de polietileno de 150 micrones
- 7-Capa de compresión con pendiente
- 8-Malla electrosoldada
- 9-Impermeabilizante
- 10-Contrapiso con pendiente del 2% y pelotitas de EPS (alivianan/contribuyen a la aislación térmica)
- 11-Carpeta niveladora
- 12-pegamento para cerámico
- 13-cerámico
- 14-pastina

CRUZ DE SAN ANDRES



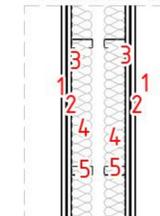
Angulo mayor que 30° y menor que 60°

TABIQUE 1



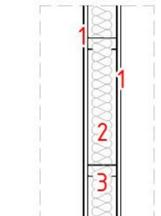
- TABIQUE 1:
SECO
1-placa roca de yeso
2-lana de vidrio
3-PGC 100

TABIQUE 2



- TABIQUE 2:
HÚMEDO
1-cerámico
2-pegamento
3-placa roca de yeso resistente al agua
4-lana de vidrio
5-PGC 100

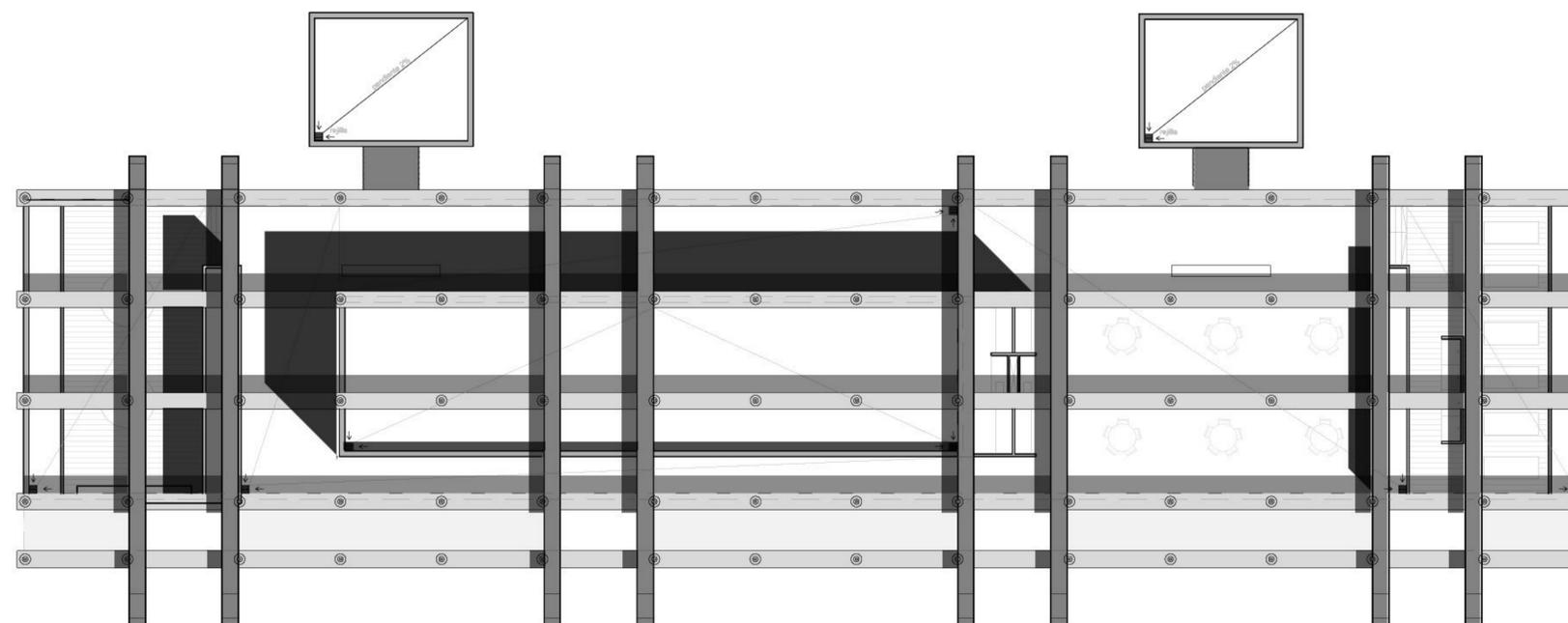
TABIQUE 3

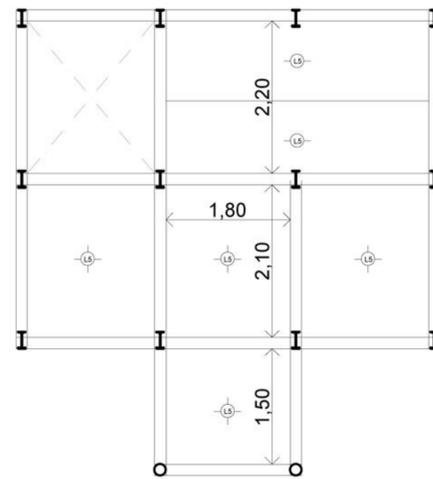
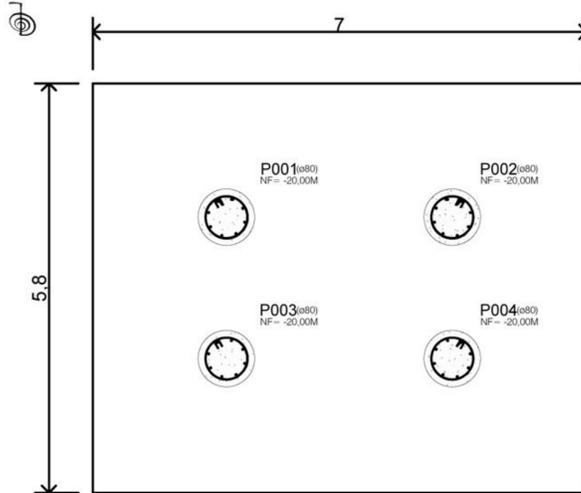


- TABIQUE 3:
SECO (vivienda-palier)
1-placa roca de yeso
2-lana de vidrio
3-PGC 140
4-placa roca de yeso

Las tabiquerías interiores son resueltas con steel framing. Los paneles varían sus componentes según el destino, pero todos comparten el ser realizada la estructura del mismo en fábrica y traída a obra rigidizada mediante flejes.

PLANTA DE TECHOS ESCALA 1.250

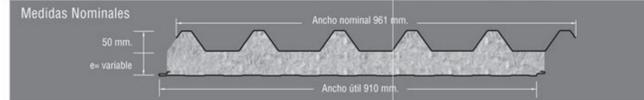




FireProof 60 Núcleo LDR

Tabla de medidas

Ancho útil	910 mm
Ancho nominal	961 mm
Espesores núcleo	50 mm 60 mm 80 mm 100 mm 150 mm
Alto Nervio	50 mm
Largos del panel:	Desde 2,00 m. hasta 16,00 m. Largos a pedido.



Panel aislado de 6 montes constituido por dos placas de acero y núcleo aislante de lana de roca de alta densidad. Alta resistencia al fuego.

Especificaciones Técnicas

Acero:
Calidad estructural Grado 37 (of: 2.600 kg/cm²).
Espesores estándar recomendados: 0,6 / 0,6 mm; 0,8 / 0,6 mm.

Recubrimiento Acero:
Zinc Aluminio, aplicado en ambas caras según norma fabricación ASTM A792 M08 / calidad AZ-150 (150 gr/m²).

Terminación

Prepintado:
Pintura poliéster con espesor de 20 micras aplicada en una cara, en línea continua a base de resinas sintéticas, pigmentos y aditivos que proporcionan un acabado de alta calidad, Amplia variedad de colores para cara y trascara.

Plastisol:
Sustrato metálico constituido por un 95% de zinc y un 5% de aluminio. El Plastisol es un recubrimiento polimérico superficial de resinas de PVC y otros aditivos químicos y plastificantes, con aplicación de color, que se aplica sobre el acero, de modo de aumentar su resistencia a la abrasión, la corrosión y otras condiciones climáticas o del medio adversas. Espesores de Plastisol de 100 y 200 micras, por una o ambas caras.

PVDF:
Terminación de pintura termoplástica que combina Fluoruro de polivinilideno con resinas y pigmentos y que posee gran resistencia a la abrasión, ambientes ácidos, a la exposición de rayos UV y a la humedad.

Natural: Zinc Aluminio.

Núcleo:
Aislante de lana de roca de alta densidad: 100 [kg/ m³] +-15% (según norma NCh 1071.OF84 1° Edición).

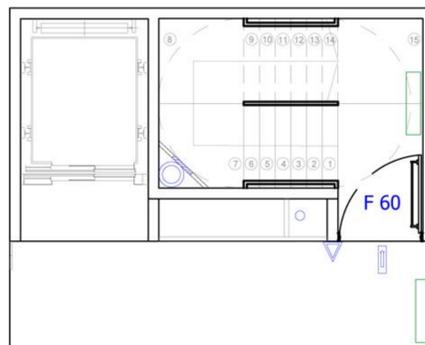
- Notas:**
- Se considera lana de roca densidad 100 [Kg/m³].
 - Se considera chapas de acero 0,5 / 0,5 mm.

Tabla Peso Propio

ESPESOR MM	PESO PROPIO PANEL (kg/m ²)	ELEMENTO HORIZONTALES (Flujo ascendente)		ELEMENTO VERTICALES (Flujo horizontal)	
		RESISTENCIA TERMICA (m ² K/W)	TRANSMITENCIA TERMICA (W/m ² K)	RESISTENCIA TERMICA (m ² K/W)	TRANSMITENCIA TERMICA (W/m ² K)
50	15,43	1,715	0,583	1,764	0,567
60	16,43	1,868	0,535	1,921	0,521
80	18,43	2,452	0,408	2,521	0,397
100	20,43	2,974	0,336	3,058	0,327
150	25,43	4,362	0,229	4,487	0,223

Características Ldr

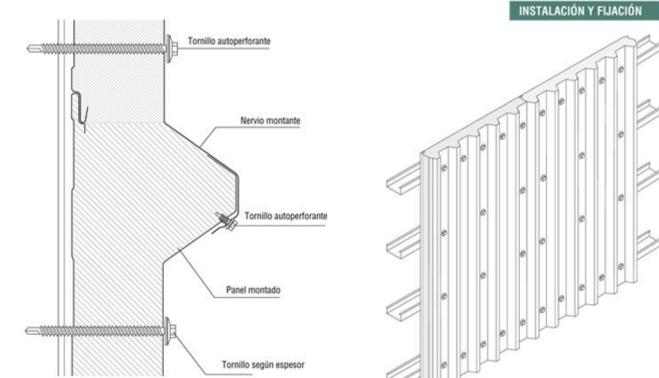
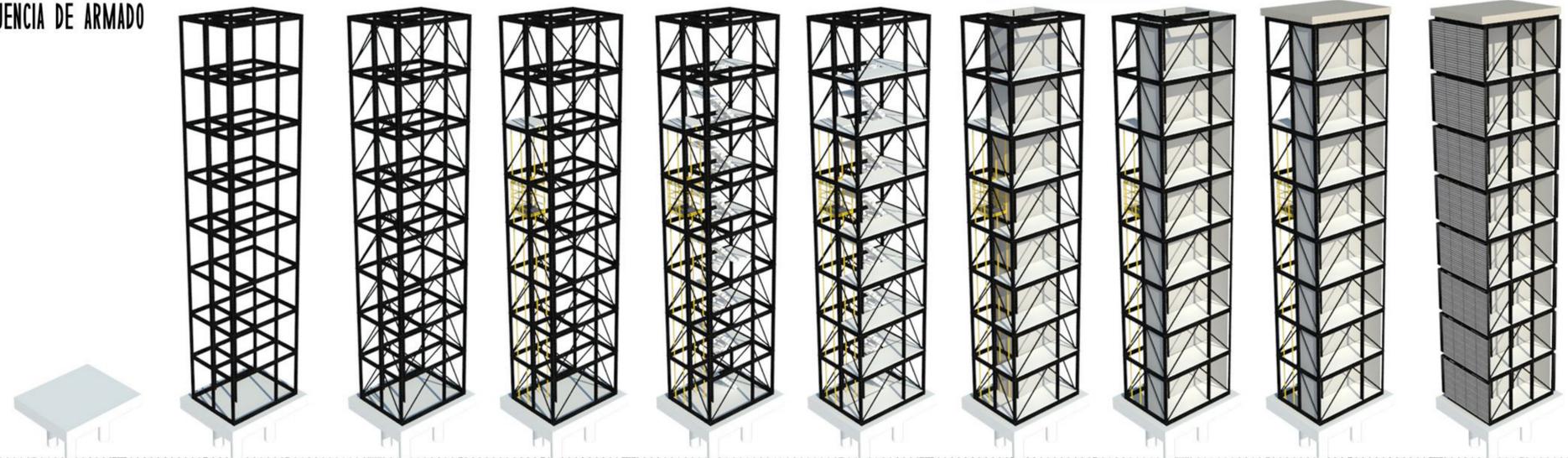
- El Coeficiente de Absorción sonora Ponderado de la lana de roca es de $\alpha_w 0,95$ y su Clasificación de Absorbente "A" de acuerdo a Ensayo de Absorción Sonora en Cámara Reverberante según ISO 35 e ISO 11654:1997, hecho por Proveedor del material para muestra de lana mineral de densidad nominal de 80 [kg / m³] 50 [mm] espesor.
- La Lana de roca es un producto no Combustible según Ensayo de Reacción al Fuego según NCh 1914 / 1 Of. 1984; hecho por el proveedor del material para una muestra de lana mineral de densidad aparente de 120 [kg / m³] 50 [mm] espesor.
- Conductividad térmica de la lana de roca es de 0,038 [w / mK] para una densidad aparente del material de 100 [Kg/m³] según ensayo en base a norma de Aislación Térmica Lana Mineral NCh 1071 / 1 Of. 1984; ensayo hecho por Proveedor.



CRUZ DE SAN ANDRÉS



SECUENCIA DE ARMADO



FIJACIONES RECOMENDADAS

- 1) NÚCLEO DE CIRCULACIÓN VERTICAL
- 2) PÓRTICOS METÁLICOS: MONTANTES

Se arman las columnas montantes en fábrica de chapa conformada tipo cajón de 1" por partes modulares de 6 mts (6 partes cada montante), se transportan a obra en camión (tipo caños). Se vinculan la primer parte a la fundación mediante un chapón que lo recibe en el nivel subsuelo mediante bulones y luego el resto de los componentes superiores entre sí. Se le da un acabado de pintura epoxi en obra.

- 3) PÓRTICOS METÁLICOS: VIGA TRAVESAÑO

Se arman en fábrica, son de chapa plegada de 1" tipo cajón con acabado (en obra) de pintura epoxi, se transportan a obra en camión (tipo caños). Se vinculan a las columnas montantes de pórtico a través de soldadura de punto.

- 4) VIGAS PRINCIPALES:

Se arman en fábrica, por partes, de chapa conformada tipo cajón de 1", se transportan a obra en camión (tipo caños). Se montan y vinculan sus componentes en obra a través de bridas entre si y luego a las vigas travesaño de pórtico.

- 5) TENSORES-FLORES ESTRUCTURALES

Son barras de acero al carbono macizas. Se vinculan entre sí, piso a piso, a través de la flor estructural. Se vinculan a la viga principal mediante el roscado a un "chupete".

La flor estructural es una pieza especial que da apoyo a los paneles de entre piso y genera la vinculación entre tensores.

- 6) ENTREPISOS

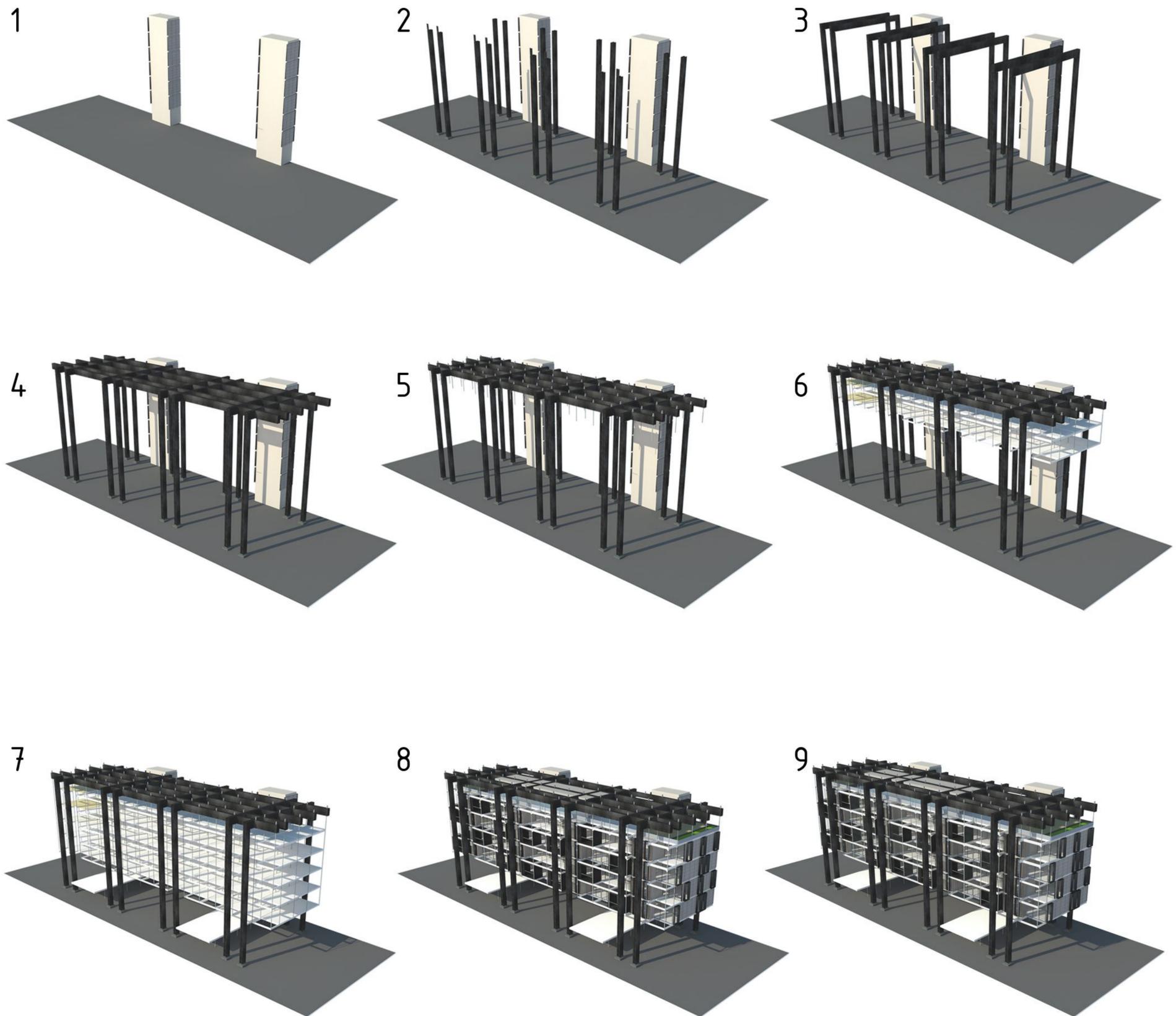
Paneles conformados por perfiles metálicos UPN 160 que rigidizan el plano actuando como estabilizadores estructurales.

- 7) PANEL DE ENTREPISO EN PLANTA BAJA

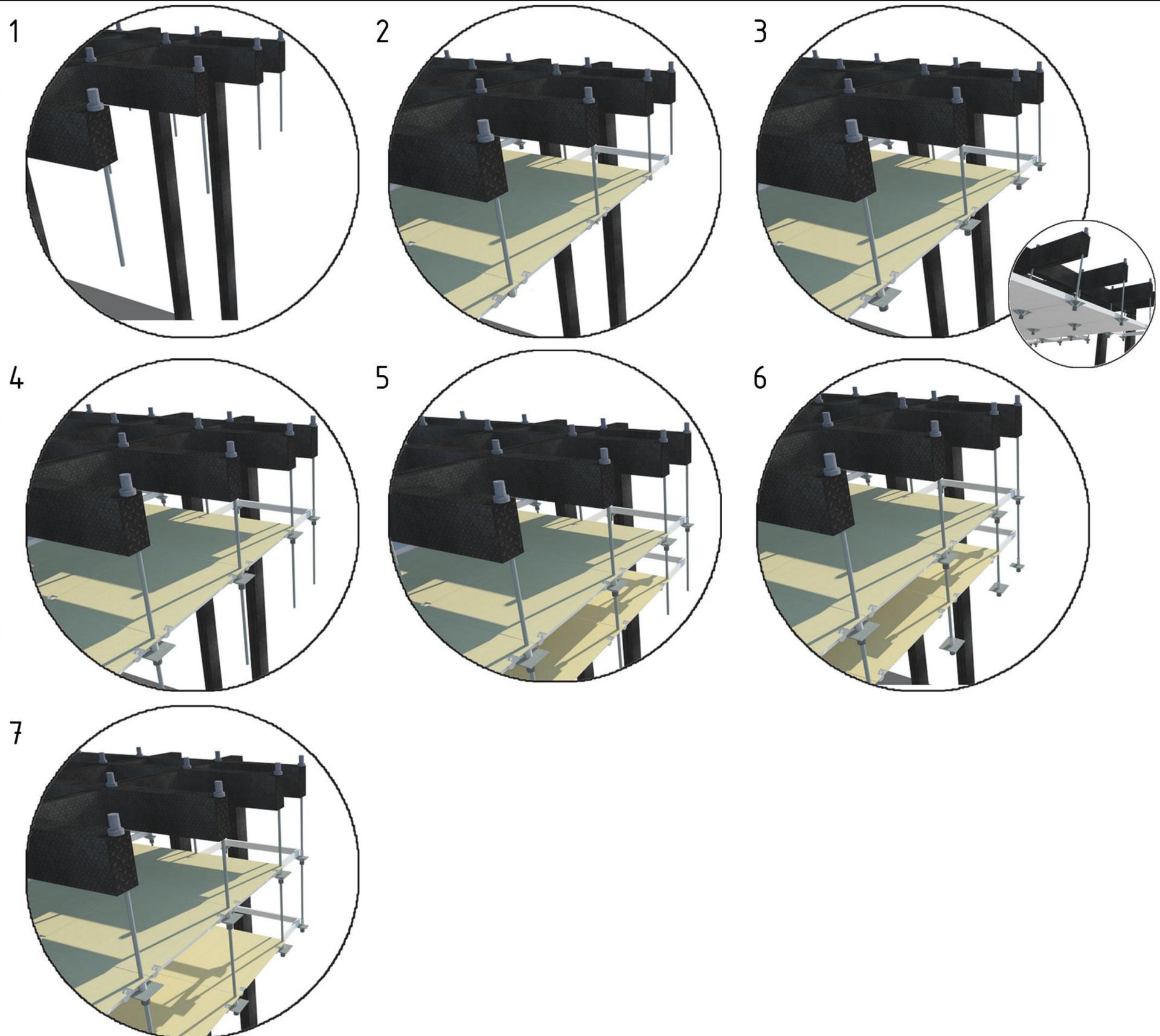
Acceso al conjunto

- 8) CAJAS TERRAZAS-PANELES DE CERRAMIENTO EXTERIOR- TENSORES EN FACHADA

- 9) TABIQUERIA INTERIOR



- 1) **VINCULACIÓN VIGAS PRINCIPALES-TENSORES (PLANTA 5°)**
Se da mediante el roscado de los tensores a un "chupete" colocado sobre las vigas principales.
- 2) **ELEVACIÓN Y PUESTA EN ESPERA DE ENTREPISO PLANTA AZOTEA**
Se eleva desde la planta baja los entrepisos de la planta de azotea mediante una grúa telescópica y se mantiene en espera. Todo se encuentra "hilvanado" en planta baja a través de un cable atado a un muerto.
- 3) **COLOCACIÓN DE FLORES ESTRUCTURALES-DESCENSO DE ENTREPISO EN ESPERA**
Se coloca la pieza completa denominada "flor estructural". La misma da apoyo a los entrepisos de la planta de azotea, y vincula el tensor del piso 5° con el del piso 4° mediante roscado. Posteriormente se procede al descenso del entrepiso dejado en espera y su vinculación a la flor.
- 4) **VINCULACIÓN TENSOR PLANTA 4° A TENSOR DE PLANTA 5°**
Mediante una pieza componente de la flor estructural, a través del roscado en sentido contrario al que se vinculó el tensor del piso superior
- 5) **ELEVACIÓN Y PUESTA EN ESPERA DE ENTREPISO PLANTA 4°**
Idem paso 2.
- 6) **COLOCACIÓN DE FLORES ESTRUCTURALES**
Se coloca la pieza completa denominada "flor estructural". La misma da apoyo a los entrepisos de la planta 4° y vincula el tensor del mismo nivel con el 3° mediante roscado.
- 7) **DESCENSO DE ENTREPISO EN ESPERA**
Descenso del entrepiso dejado en espera y vinculación mediante unión seca a la flor estructural.
- 8) **REPETICIÓN DE PASOS HASTA EL NIVEL INFERIOR (1° PLANTA).**



A) FLOR ESTRUCTURAL, VOLUMETRÍA VISTA DESDE ARRIBA

B) FLOR ESTRUCTURAL, VOLUMETRÍA VISTA DESDE ABAJO

C) FLOR ESTRUCTURAL, VOLUMETRÍA DE DESPIECE, VISTA SUPERIOR

D) FLOR ESTRUCTURAL, VOLUMETRÍA DE DESPIECE, VISTA INFERIOR

1-TENSOR DE PISO SUPERIOR

Barra de acero al carbono maciza, terminación superior e inferior roscadas macho. (superior giro horario, inferior giro antihorario)

2-ELEMENTO DE VINCULACIÓN ENTRE TENSORES "H"

Roscado hembra (superior antihorario, inferior horario). A su vez se vincula exteriormente roscado a la pieza 3.

3-PLANCHA METÁLICA DE APOYO A PANELES DE ENTREPISO

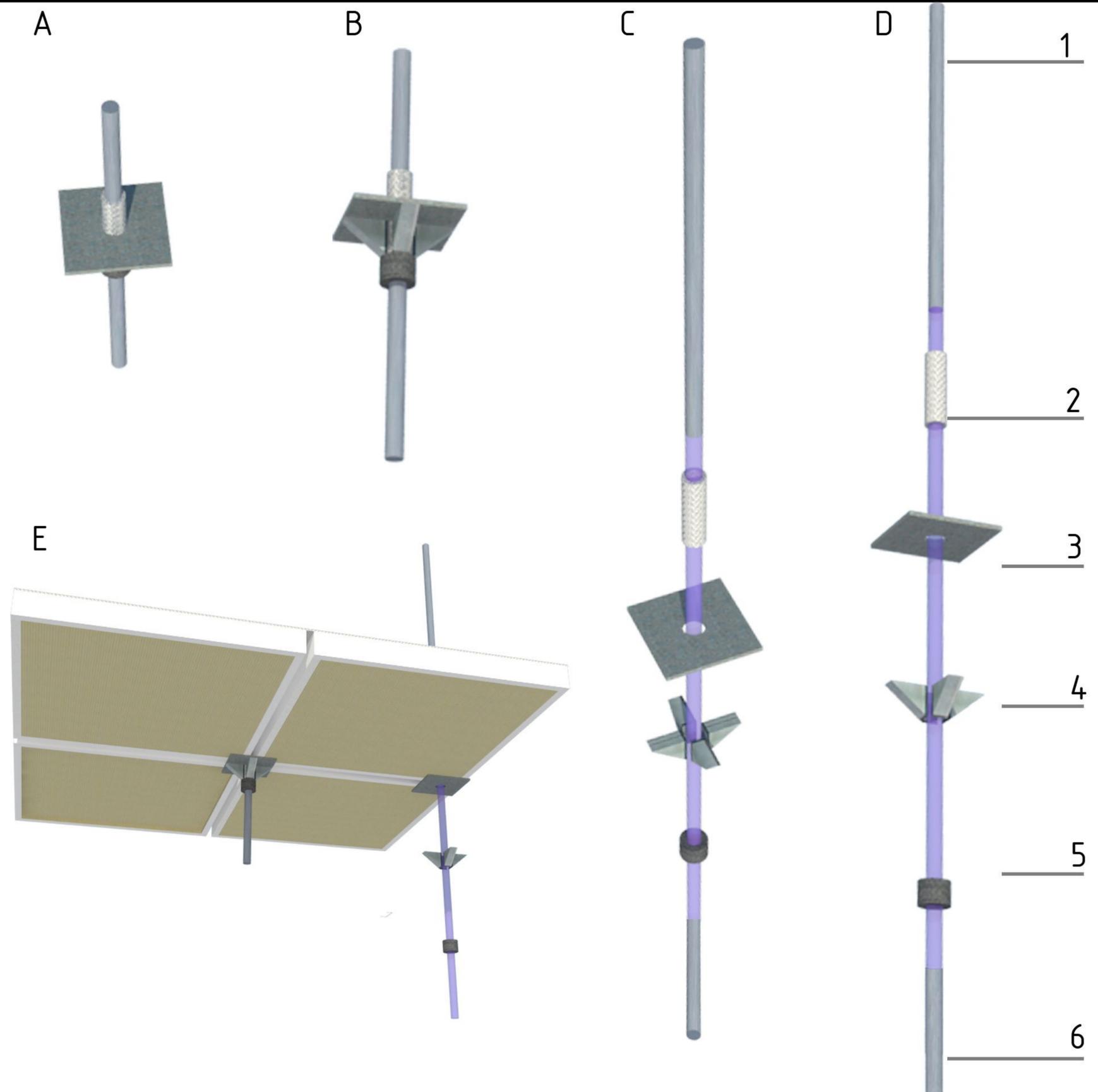
De acero al carbono maciza, de 5 cm de espesor. Recibe a los entrepisos y se vincula.

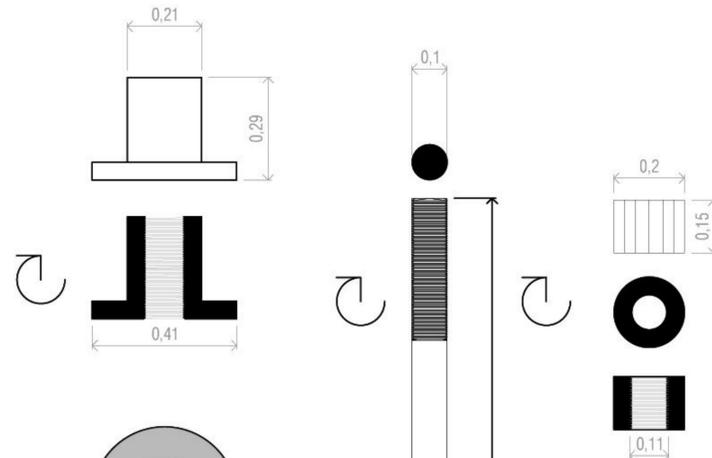
4-MÉNSULAS

Amplian la superficie de apoyo del elemento 3. Se vincula al mismo mediante unión seca (fija, mecánica, soldada, fundida)

5-ROSCA DE SEGURIDAD

Elemento de seguridad vinculado al tensor mediante roscado al tensor del piso inmediato inferior (excepto en tensor de azotea). A su vez, nivela al resto de los elementos que componen la flor estructural.





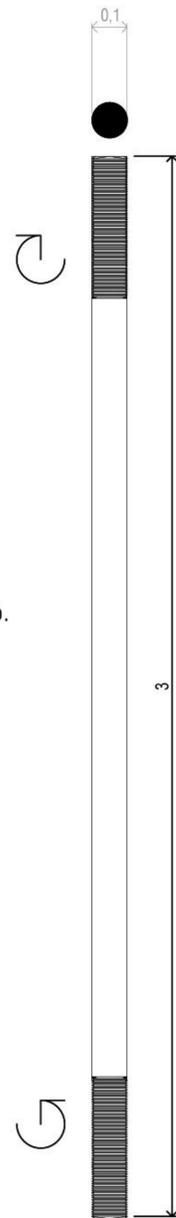
ROSCA DE SEGURIDAD:
Giro en sentido horario.
Asegura y nivela todo el sistema y se rosca a la parte superior del tensor. Se coloca en todos los pisos excepto en el de azotea (vínculo a chupete). EN el proceso de colocación, primero se rosca la rosca hasta que haga tope en el tensor, y luego se rosca el tensor a la H.

CHUPETE:

Giro en sentido horario.
Es el primer elemento del sistema de flor en ser colocado. Su ubicación es sobre las vigas principales de la estructura mayor del edificio.

TENSOR:

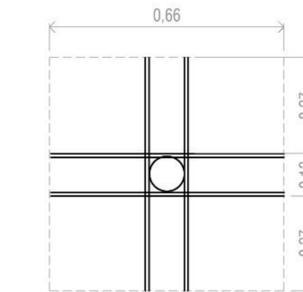
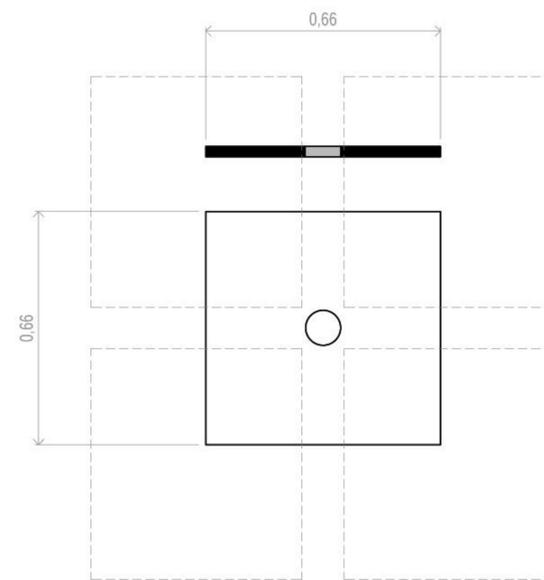
Giro superior en sentido horario. Se rosca al chupete (tensor de azotea) o a la "H" (tensores de vivienda). En su parte inferior la rosca se da a la parte superior de la H, siendo este giro en sentido antihorario. Este elemento es una barra llena de acero al carbono macizo.



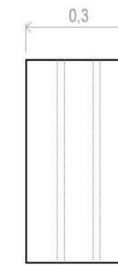
H:
Giro en sentido antihorario superior (vínculo con tensor de planta alta). Giro en sentido horario en su parte inferior (vínculo con tensor de planta baja). Es el elemento encargado de vincular los tensores piso a piso.

CHAPÓN:

Es el elemento sobre el cual se apoyan y vinculan los paneles de entrepiso. Los mismos se vinculan a este mediante bulones en orificios con los cuales el chapón ya es diseñado.

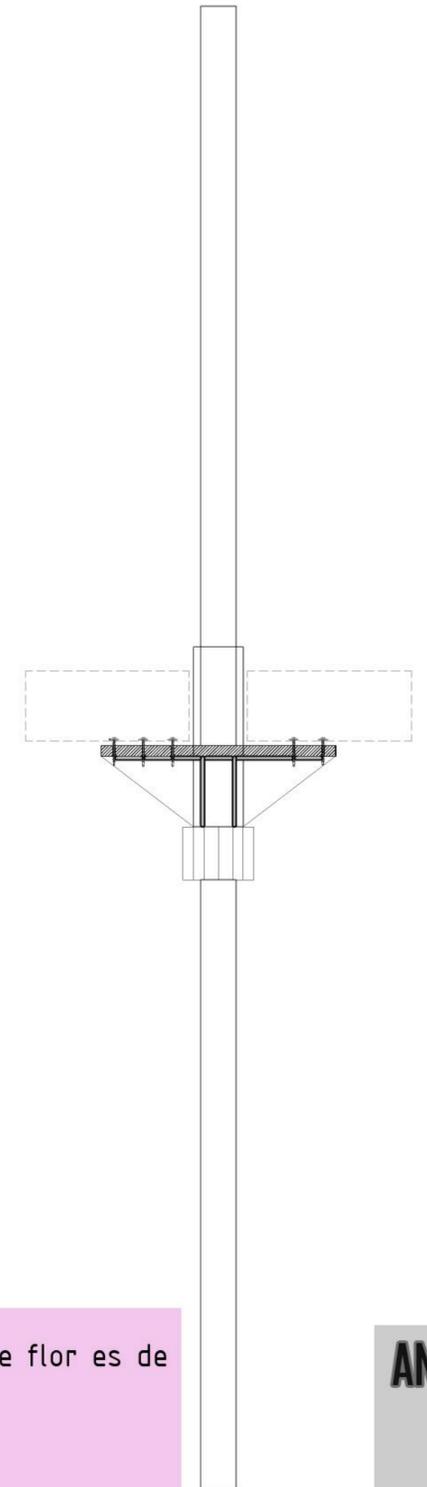


MÉNSULAS:
Amplian la base de apoyo del chapón. Se vinculan entre sí mediante soldadura. Apoya sobre la rosca de seguridad.

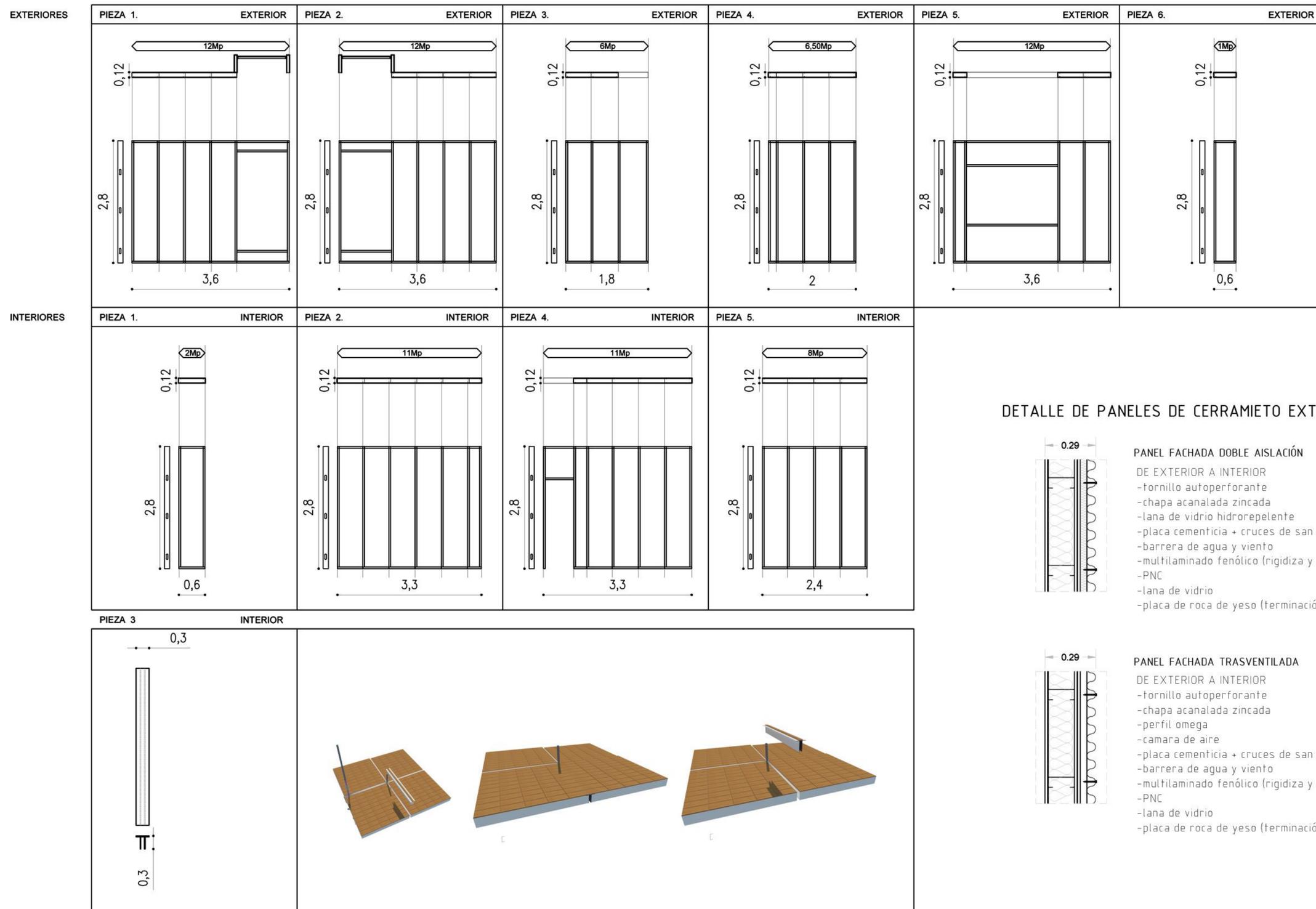


PIEZA ESPECIAL DE JUNTA ENTRE PANELES DE ENTREPISO:
Cierra la junta entre los paneles de entrepiso.

SISTEMA

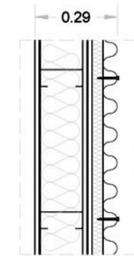


El peso aproximado de todo el sistema de flor es de 20 kg.
El acabado es con pintura epoxi.

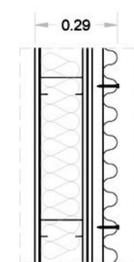


1M: 10cm
MP= 3M= 30cm

DETALLE DE PANELES DE CERRAMIETO EXTERIOR



- PANEL FACHADA DOBLE AISLACIÓN**
 DE EXTERIOR A INTERIOR
- tornillo auto perforante
 - chapa acanalada zincada
 - lana de vidrio hidrorrepelente
 - placa cementicia + cruces de san andrés
 - barrera de agua y viento
 - multilaminado fenólico (rigidiza y actúa de plano de apoyo)
 - PNC
 - lana de vidrio
 - placa de roca de yeso (terminación pintada)



- PANEL FACHADA TRASVENTILADA**
 DE EXTERIOR A INTERIOR
- tornillo auto perforante
 - chapa acanalada zincada
 - perfil omega
 - camara de aire
 - placa cementicia + cruces de san andrés
 - barrera de agua y viento
 - multilaminado fenólico (rigidiza y actúa de plano de apoyo)
 - PNC
 - lana de vidrio
 - placa de roca de yeso (terminación pintada)

1) GRÚA PUENTE

Mediante el empleo de una percha diseñada especialmente para el izado de los paneles de entrepiso, a los cuales se vincula para su elevación mediante cables que circulan de modo axial por un sistema de poleas (grúa, percha, entrepiso).

2) GRÚA BRAZO-TIJERA

Empleada para la colocación de los tensores y sistema de flor estructural y vinculación de entrepiso-flor. También la panelería interior y cerramientos exteriores.

3) TORQUÍMETRO

Para medir la fuerza aplicada en el roscado y corroborar la correcta vinculación entre componentes estructurales.

