

DISEÑANDO ESTRUCTURAS

Arquitectura 3C + estructuras 2B

A 100 años de la BAUHAUS

Tengo para mí que TODO ser humano ES CAPAZ de concebir la FORMA. El problema no me parece en modo alguno LA EXISTENCIA de la CAPACIDAD CREADORA, sino y en mayor grado, el HALLAR LA CLAVE que la ponga en LIBERTAD.

Walter Gropius

4 EDIFICIOS

4 PROPUESTAS ESTRUCTURALES



Illa de la Llum – 2005 / Clotet-Paricio



El Cubo – 2015 / Orange



Linked Hybrid – 2009 / Holl



Centro Cívico Cba – 2012 / GMPU

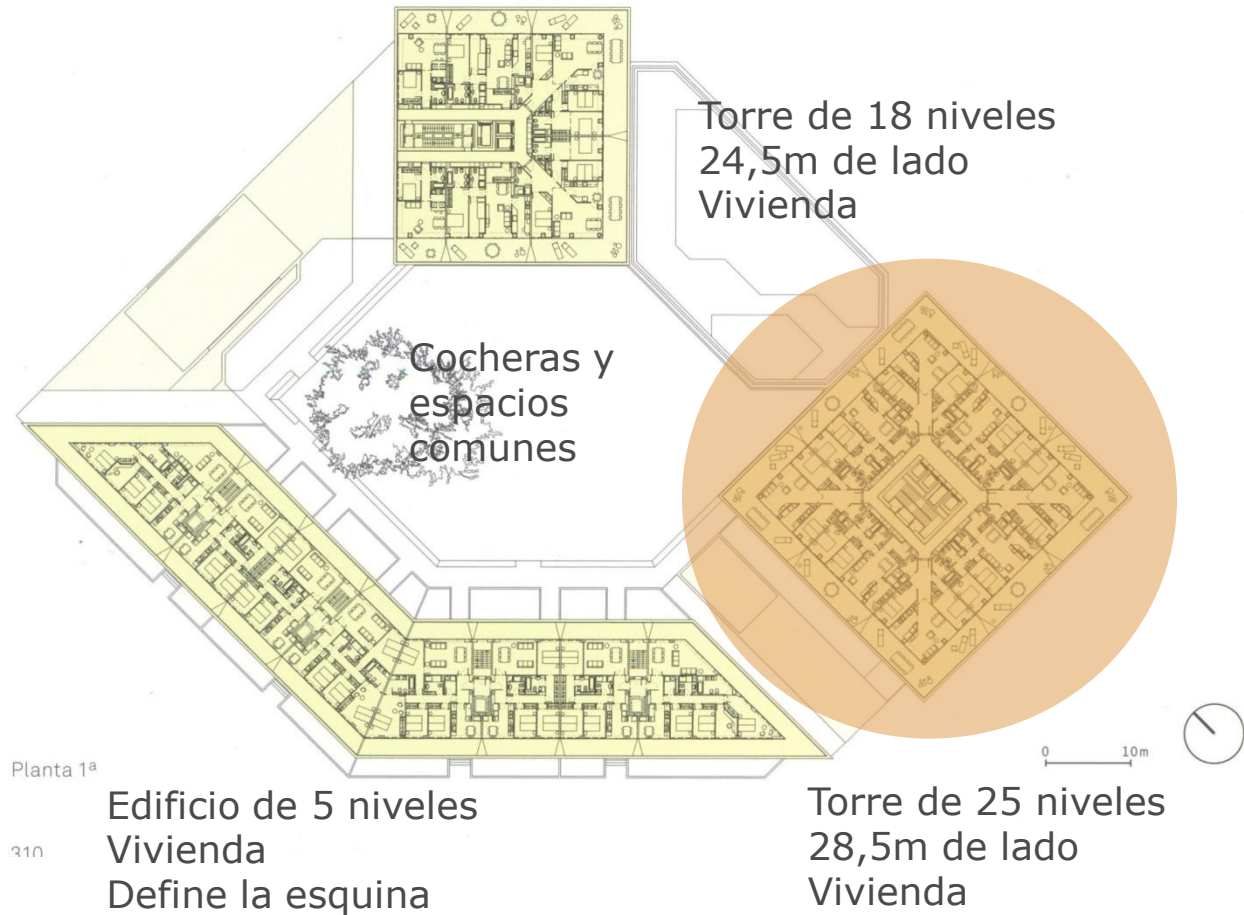
Illa de la Llum – 2005 / Clotet-Paricio / Barcelona



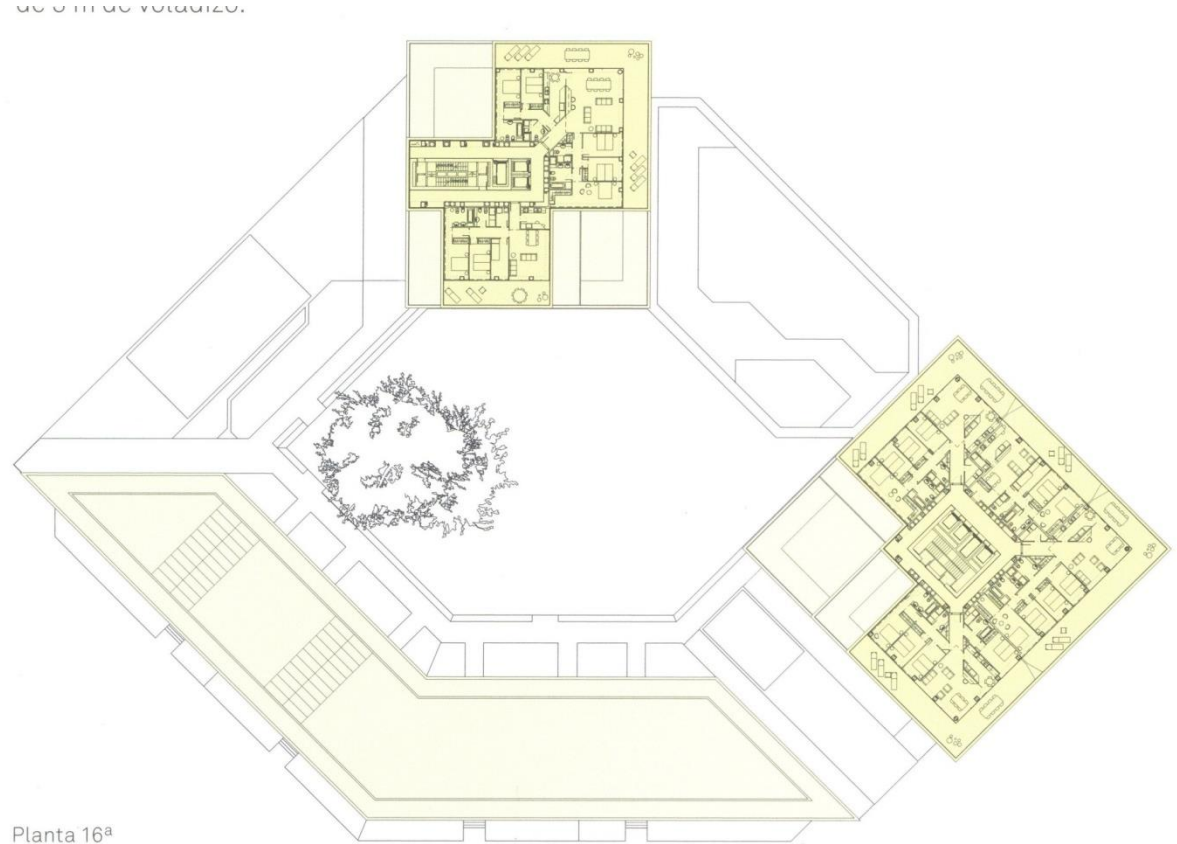
Valorada por “los aspectos innovadores de su estructura y de las instalaciones, que facilitan diferentes distribuciones de las viviendas y hacen posible una futura distribución”

Fuente:
es.wikiarquitectura.com

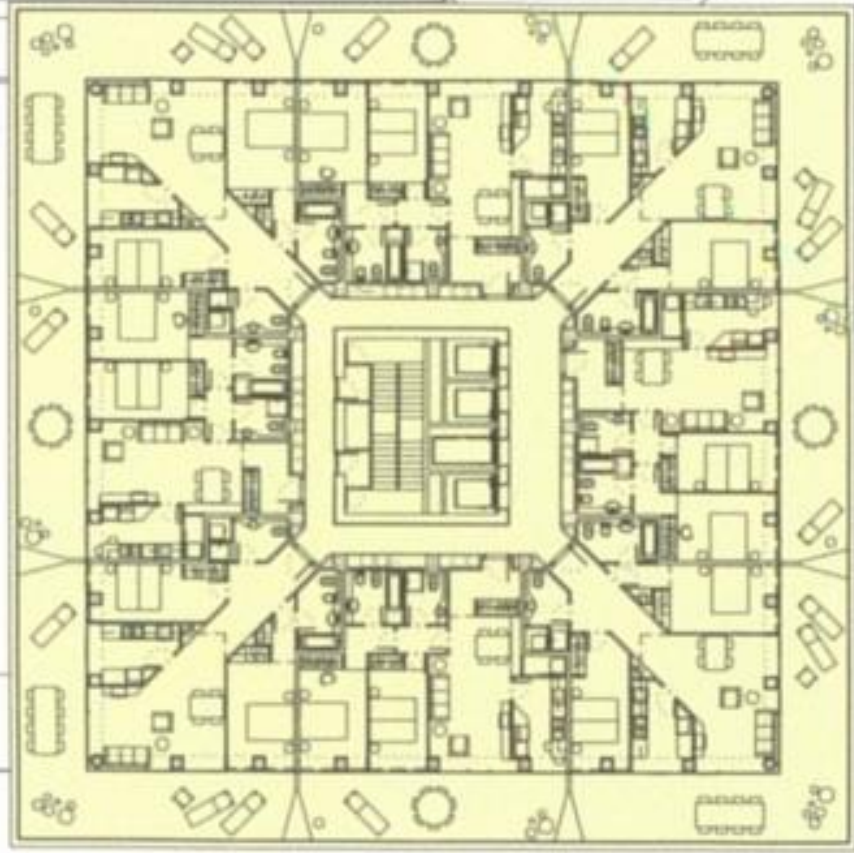
Illa de la Llum – 2005 / Clotet-Paricio / Barcelona



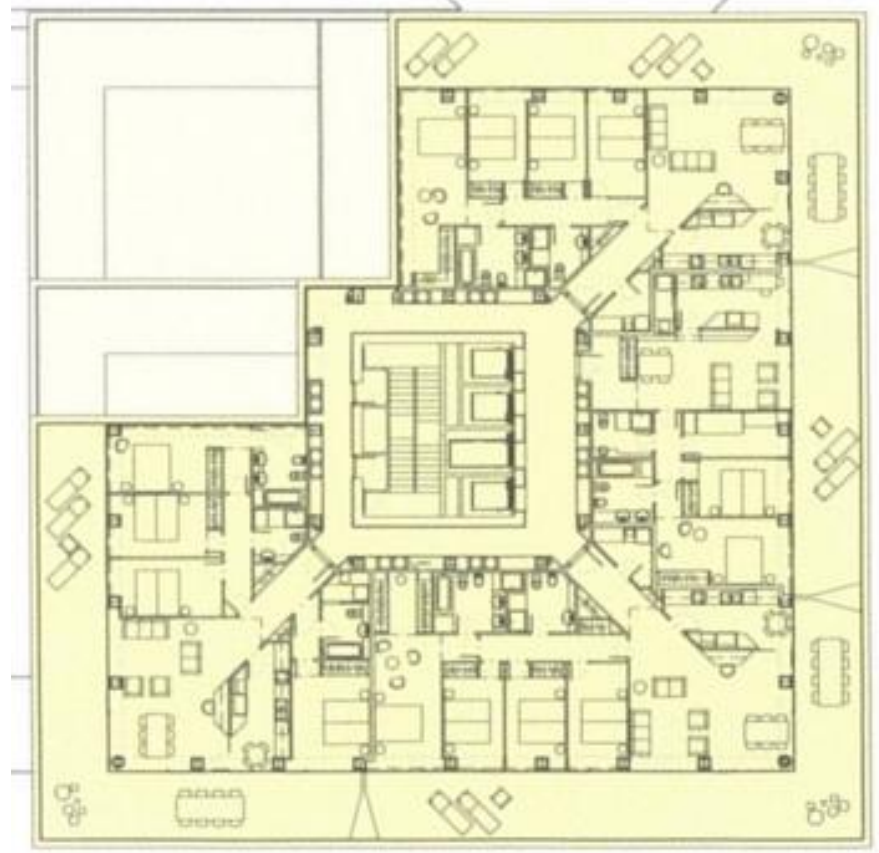
Illa de la Llum – 2005 / Clotet-Paricio / Barcelona



Illa de la Llum – 2005 / Clotet-Paricio / Barcelona

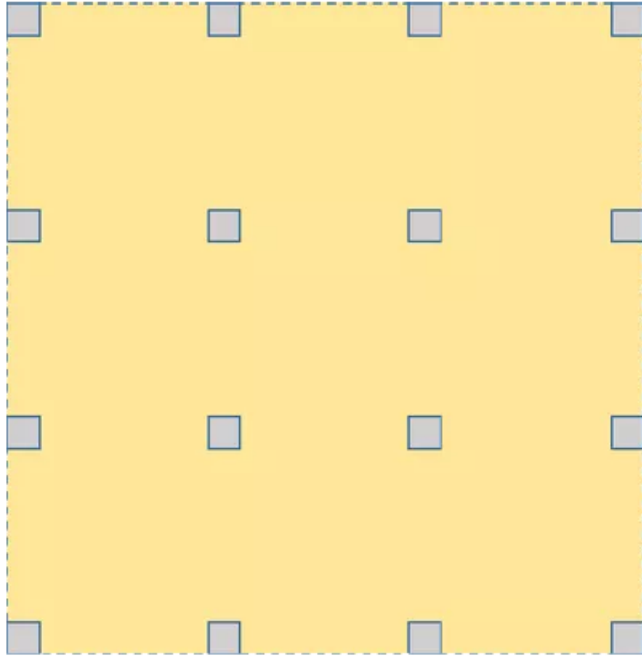


PLANTA 1º

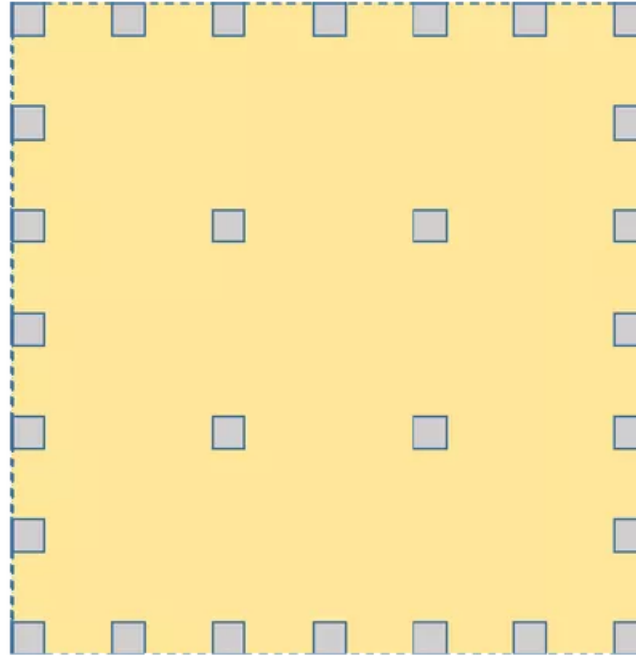


PLANTA 16º

ESTRUCTURACIÓN EN TUBO



Distribución típica de columnas
En sistema de marcos rígidos,
(muy flexible a grandes altura).

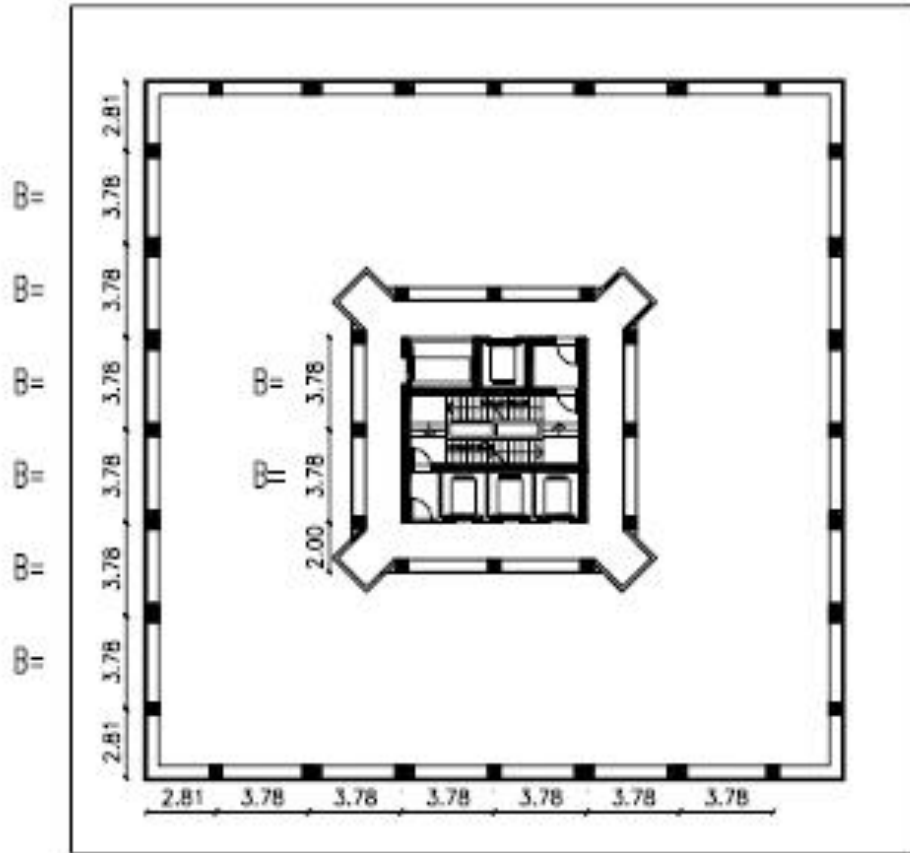


Distribución de Columnas en
Sistema de Tubo (mayor densidad
De columnas en el perímetro, rigidizan
la estructura como si fuera un tubo).

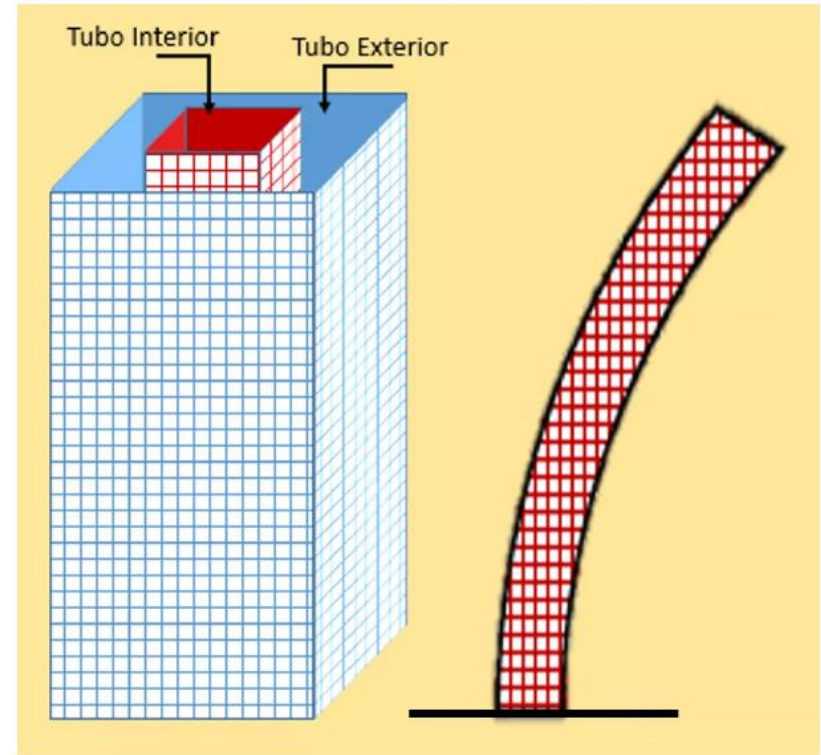
Fazlur Rahman Khan
(ing. Civil)

Permitió evolucionar
las lógicas de diseño
estructural
convencionales hasta el
momento aportando
mayor rigidez torsional
y flexional al conjunto
(década del 1960)

Illa de la Llum – 2005 / Clotet-Paricio / Barcelona

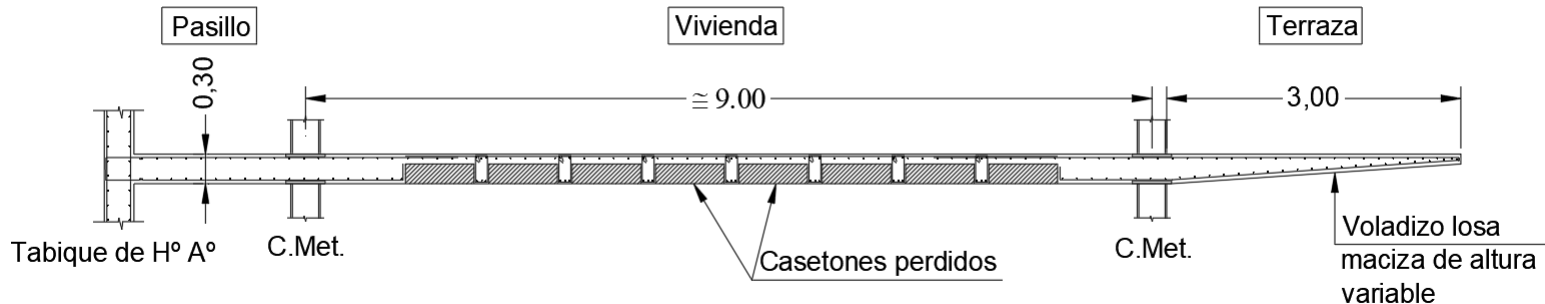


Planteo estructural: Multitubo

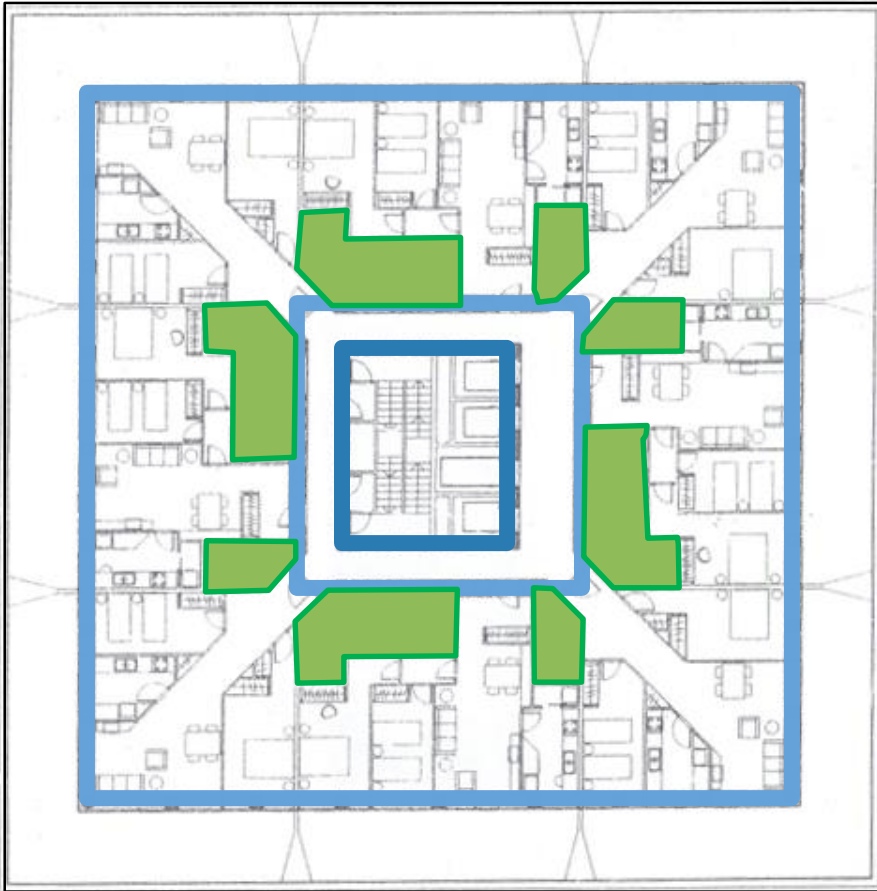


Illa de la Llum – 2005 / Clotet-Paricio / Barcelona

- Columnas metálicas próximas entre ellas formando tubos estructurales concéntricos
- Núcleo de circulaciones de hormigón centrado con la planta
- La continuidad estructural como recurso de diseño. Las losas son alivianadas en el tramo largo donde las tracciones se encuentran abajo. Las losas son macizas en aquellos sectores donde las tracciones se encuentran arriba y el corte es máximo.



Illa de la Llum – 2005 / Clotet-Paricio / Barcelona



Baños concentrados próximos a la circulación central para priorizar las visuales y aperturas al exterior y lograr una mayor eficiencia en las instalaciones.

Illa de la Llum – 2005 / Clotet-Paricio / Barcelona



Illa de la Llum – 2005 / Clotet-Paricio / Barcelona



Illa de la Llum – 2005 / Clotet-Paricio / Barcelona



Illa de la Llum – 2005 / Clotet-Paricio / Barcelona



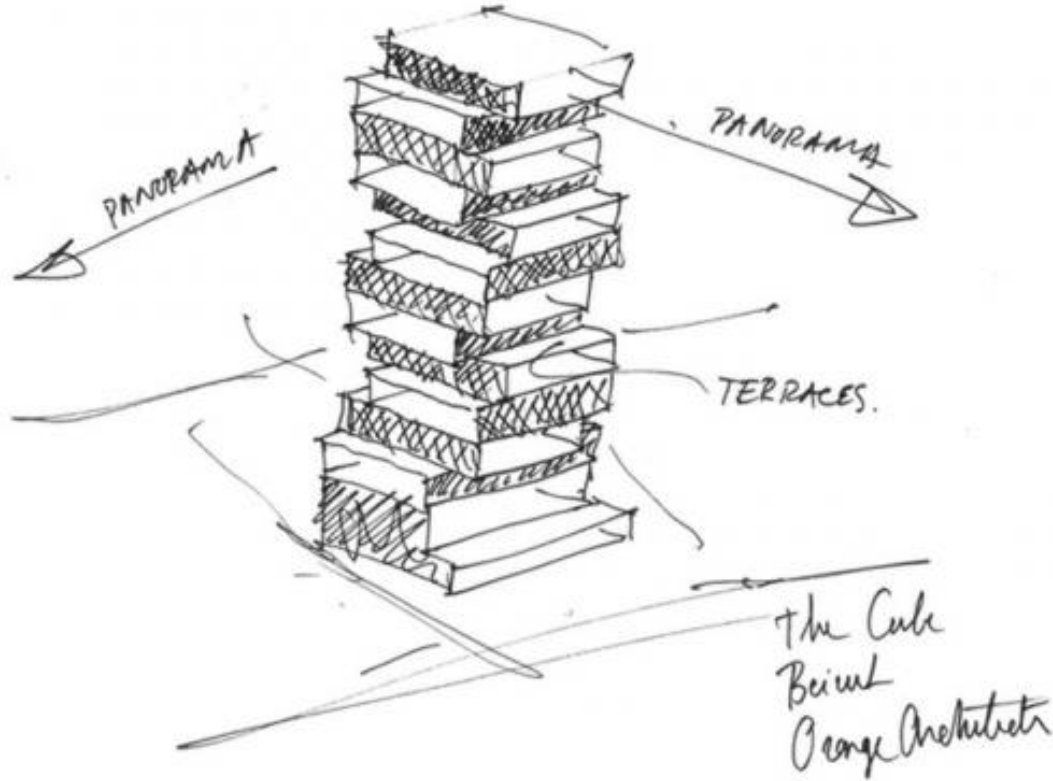
Illa de la Llum – 2005 / Clotet-Paricio / Barcelona



Illa de la Llum – 2005 / Clotet-Paricio / Barcelona



El Cubo – 2015 / Orange Architects / El Líbano



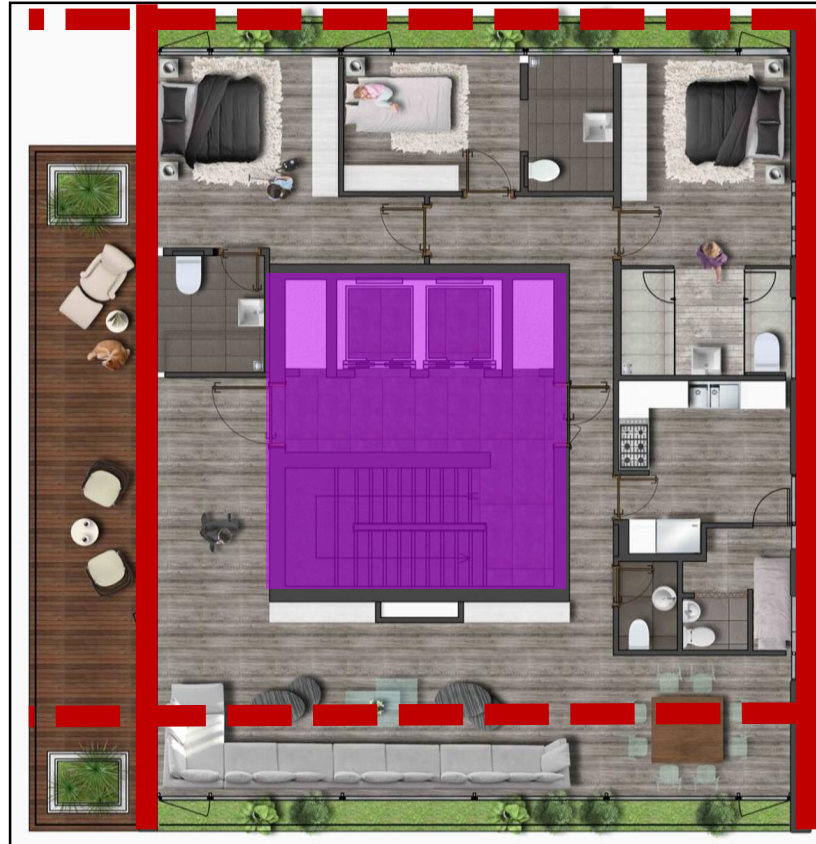
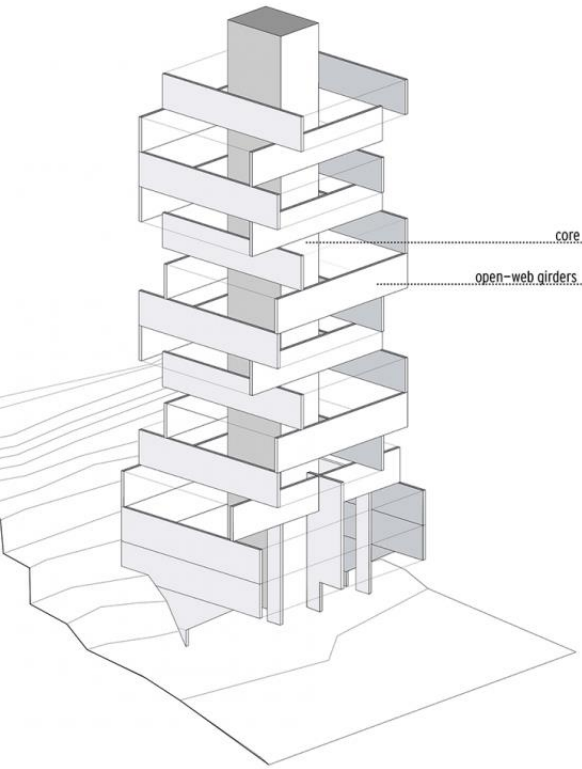
Rotación de volúmenes alrededor de un núcleo central

Imagen de apilamiento descentrado

Vistas panorámicas a los 360°

Fuente:
www.orangearchitects.nl

El Cubo – 2015 / Orange Architects / El Líbano



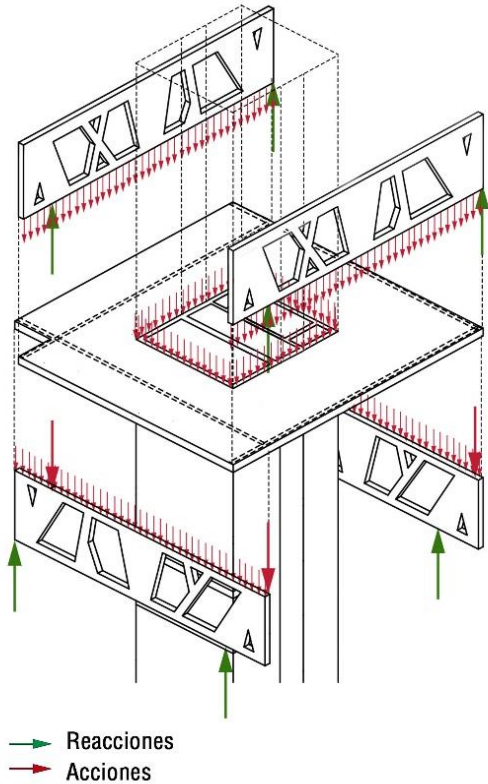
Tubo central de hormigón armado

Pares de viga viendeel enfrentadas y rotadas 90° piso a piso

Planta liberada de columnas

Entrepisos sin vigas (no admite rebajes en losas para instalaciones)

El Cubo – 2015 / Orange Architects / El Líbano



Esquema de acciones verticales



Llenos en los encuentros de vigas



Transmisión indirecta de las cargas

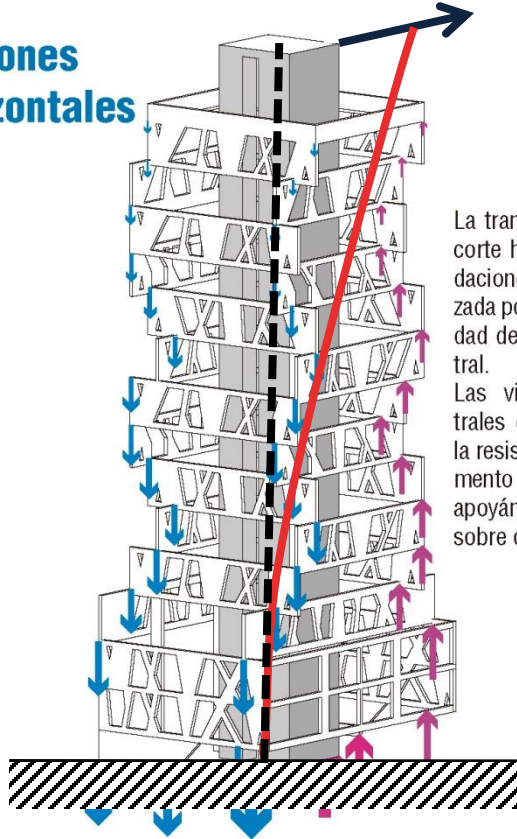
Transmisión de cargas verticales

La losa apoya en el núcleo central y en las vigas perimetrales a veces por arriba y a veces por abajo

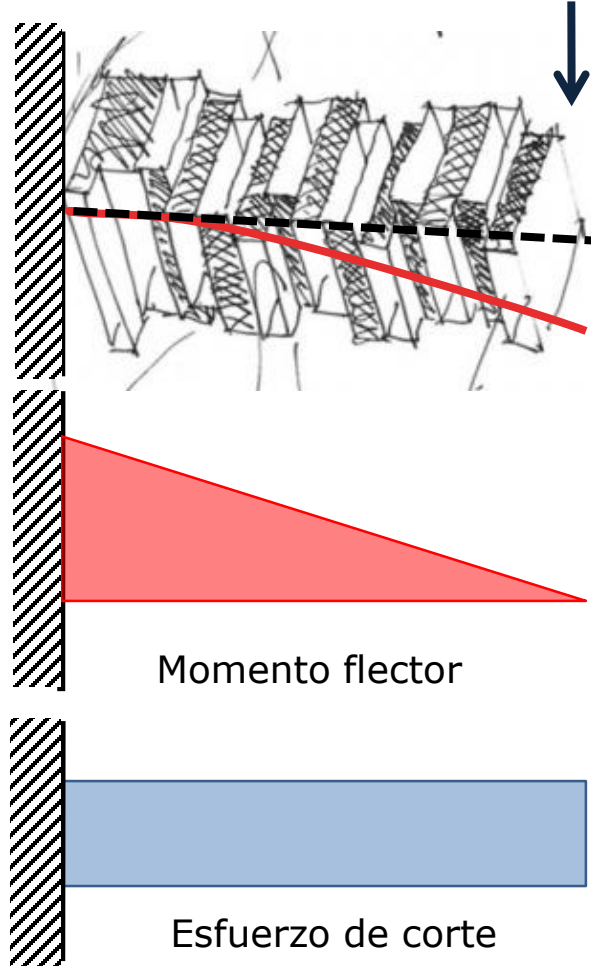
La transmisión de cargas verticales no es directa

El Cubo – 2015 / Orange Architects / El Líbano

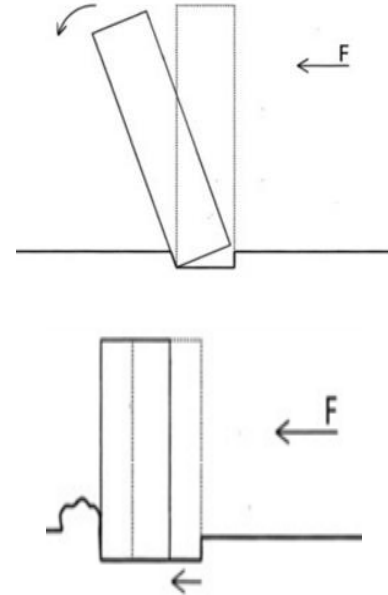
acciones
horizontales



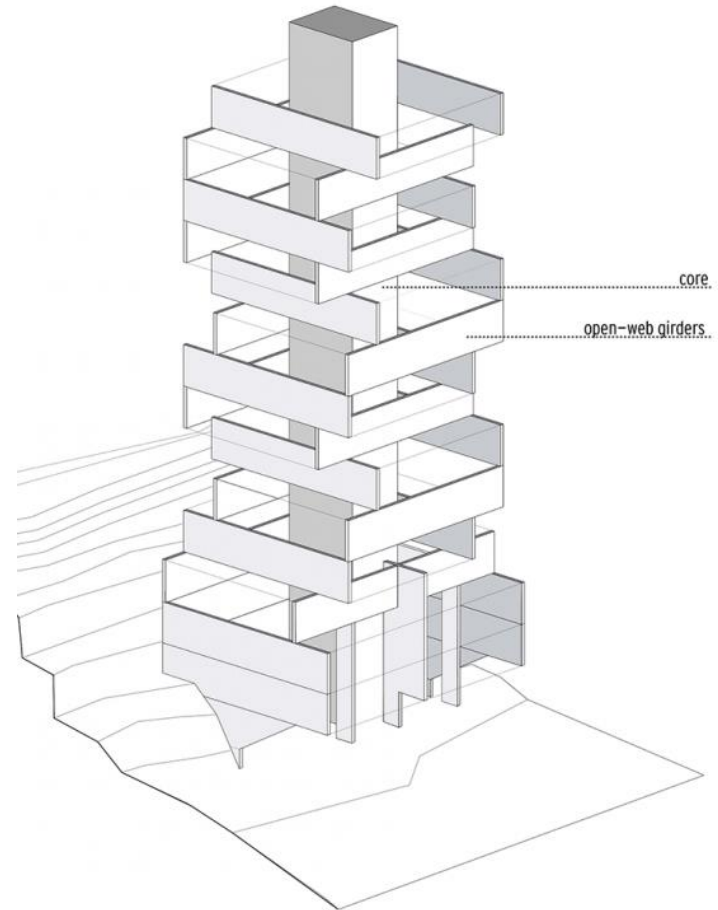
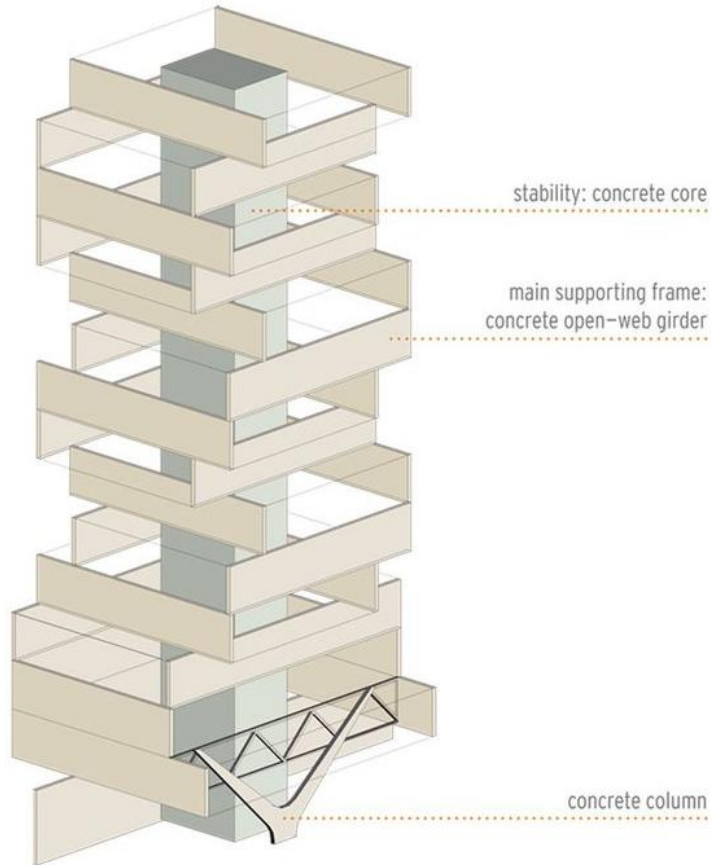
La transferencia del corte hacia las fundaciones es garantizada por la continuidad del núcleo central. Las vigas perimetrales colaboran en la resistencia al momento de vuelco apoyándose unas sobre otras.



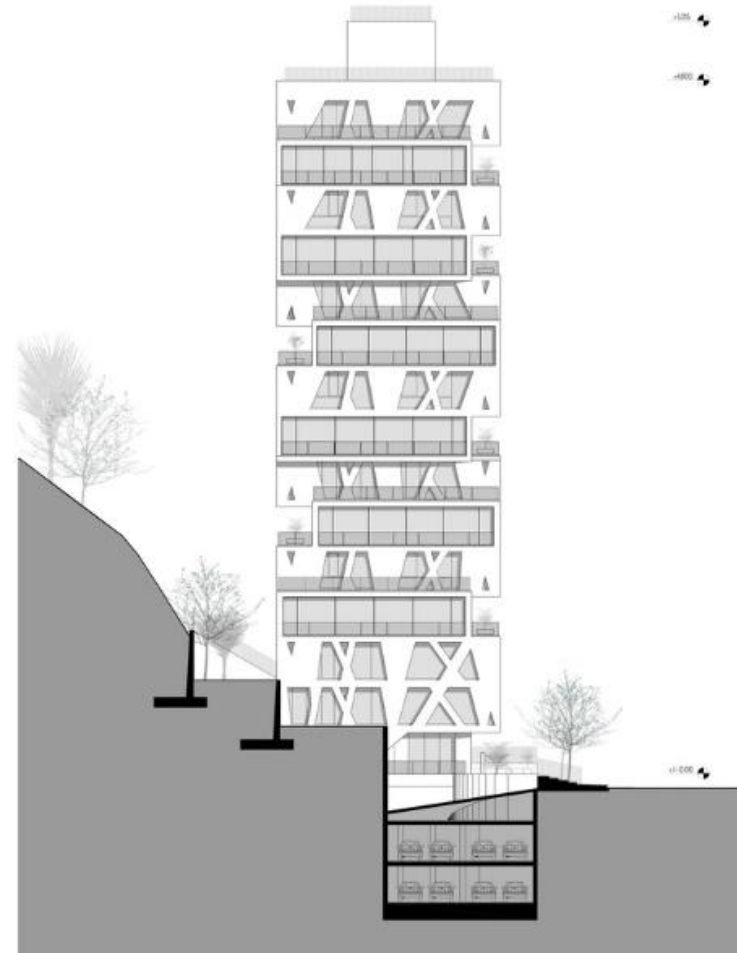
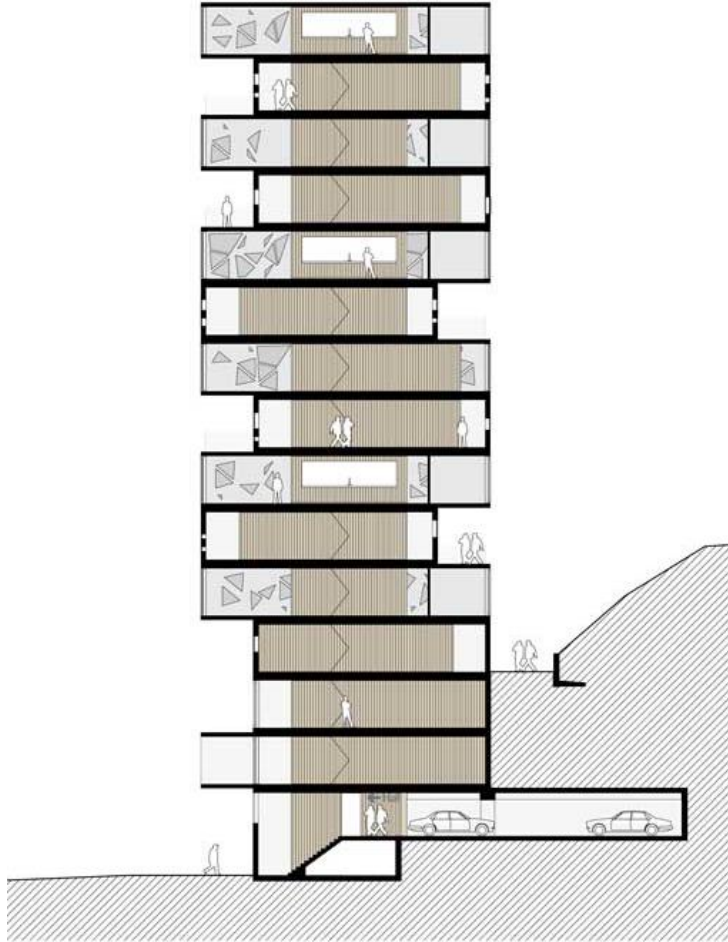
Transmisión de
cargas
horizontales



El Cubo – 2015 / Orange Architects / El Líbano



El Cubo – 2015 / Orange Architects / El Líbano



El Cubo – 2015 / Orange Architects / El Líbano



Losas macizas
postesadas (mayor
rigidez con menor
espesor) con
cielorraso de
hormigón visto

Estructura
íntegramente en
hormigón armado
blanco



El Cubo – 2015 / Orange Architects / El Líbano



El Cubo – 2015 / Orange Architects / El Líbano

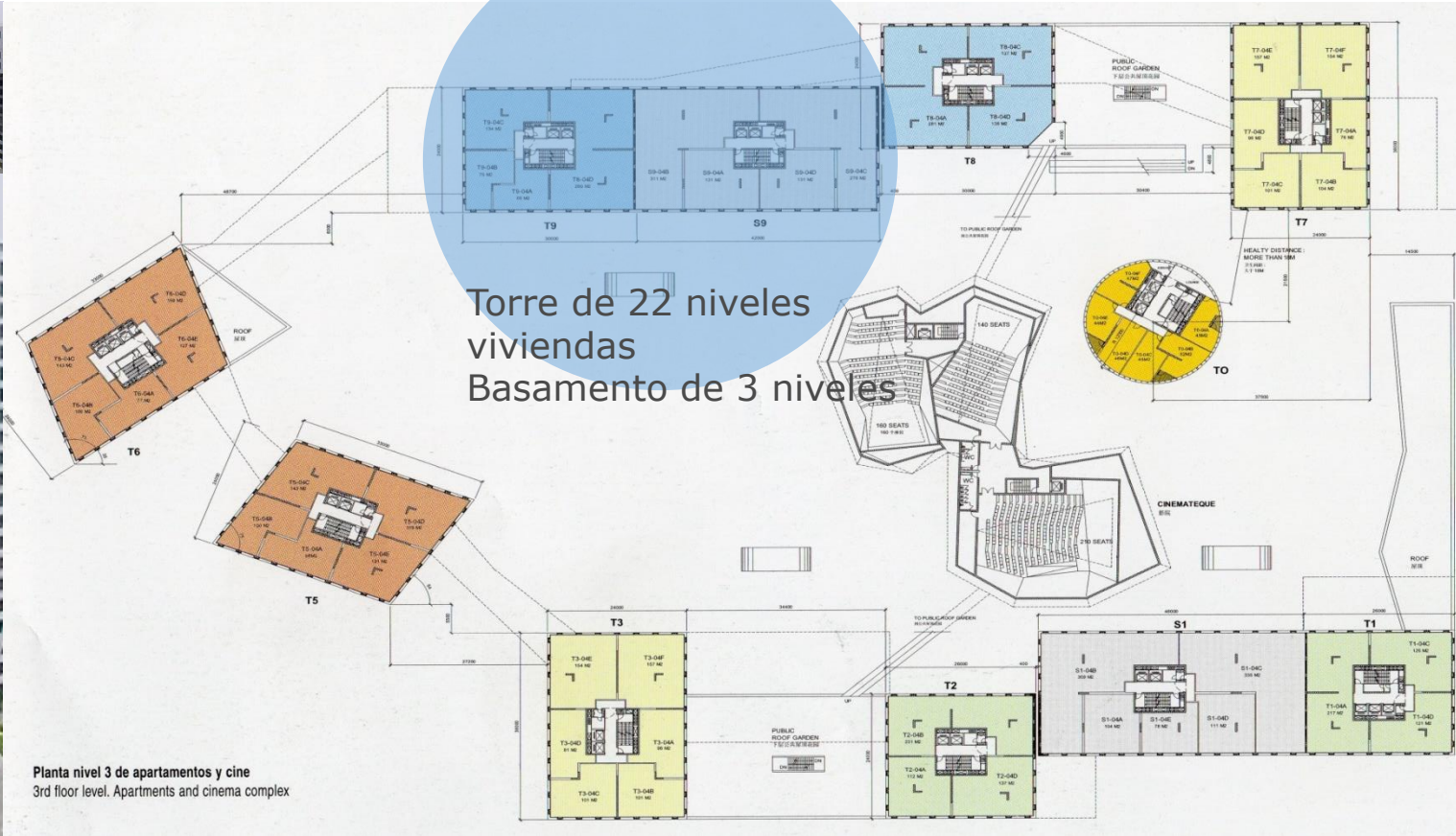


El Cubo – 2015 / Orange Architects / El Líbano

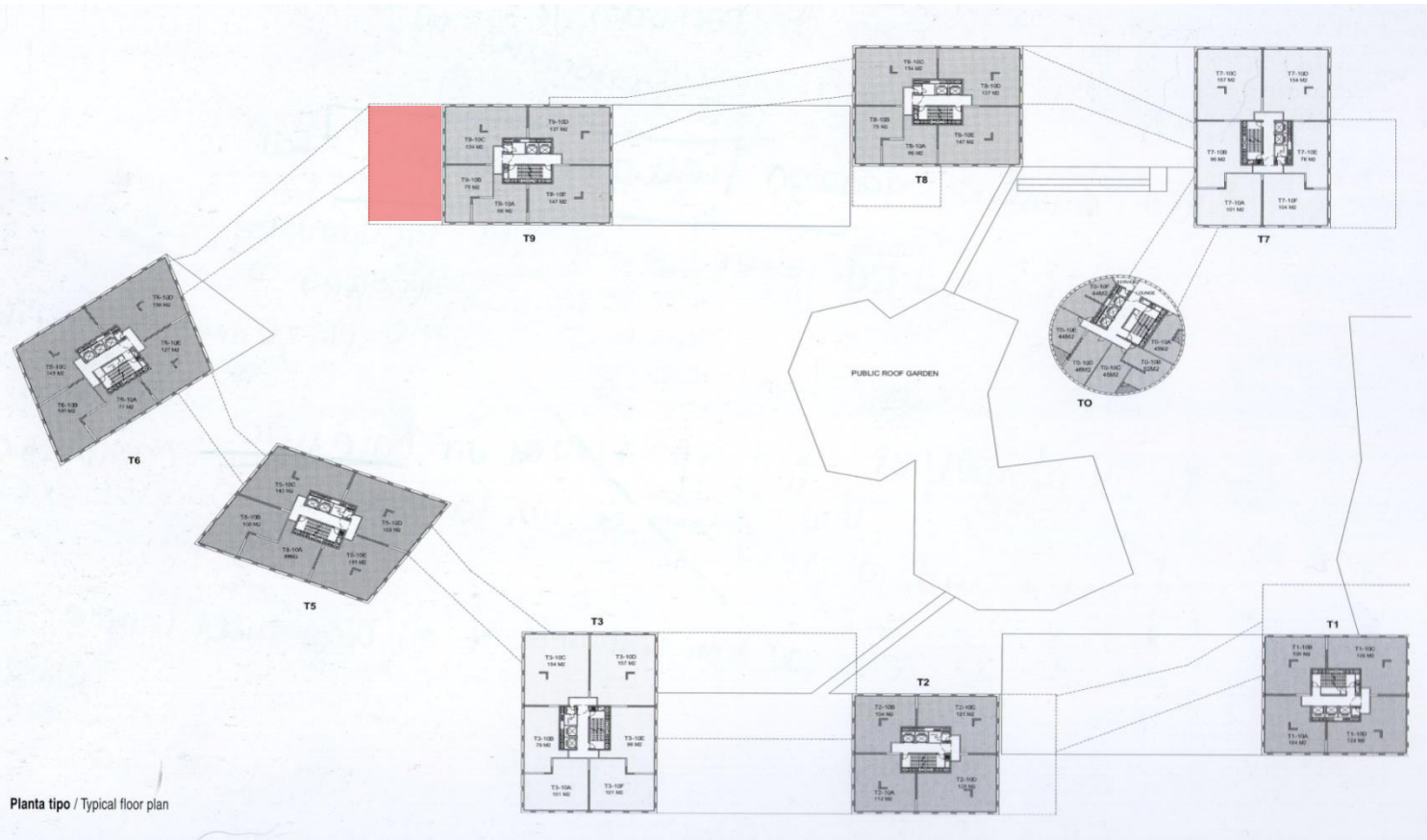


El Cubo – 2015 / Orange Architects / El Líbano





Linked Hibrid – 2009 / Steven Holl / Beijing

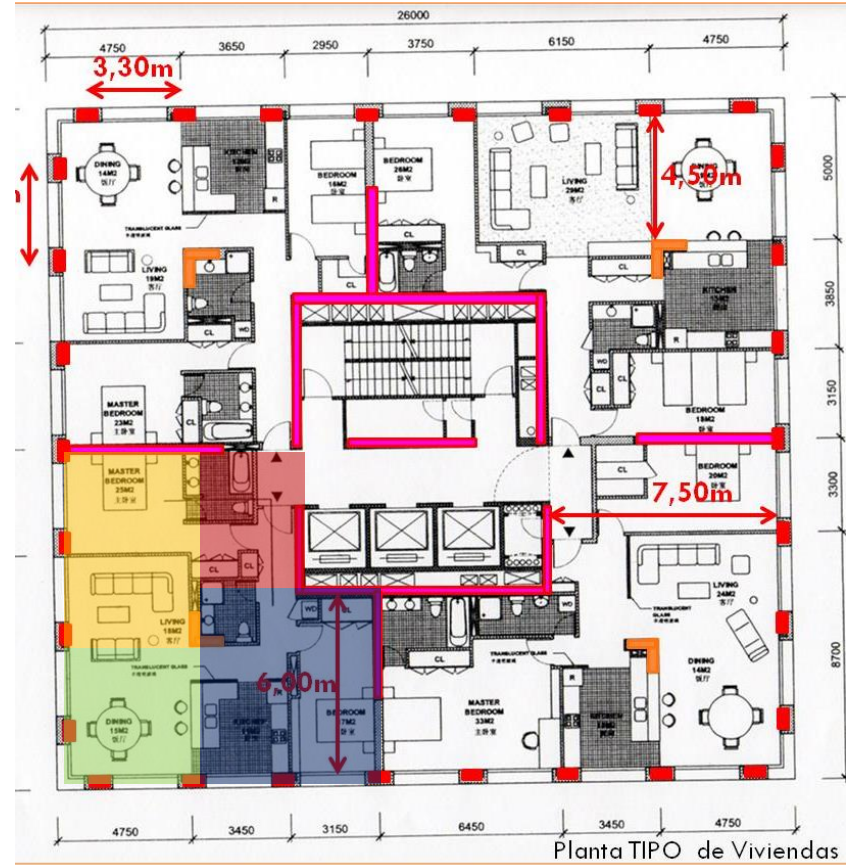
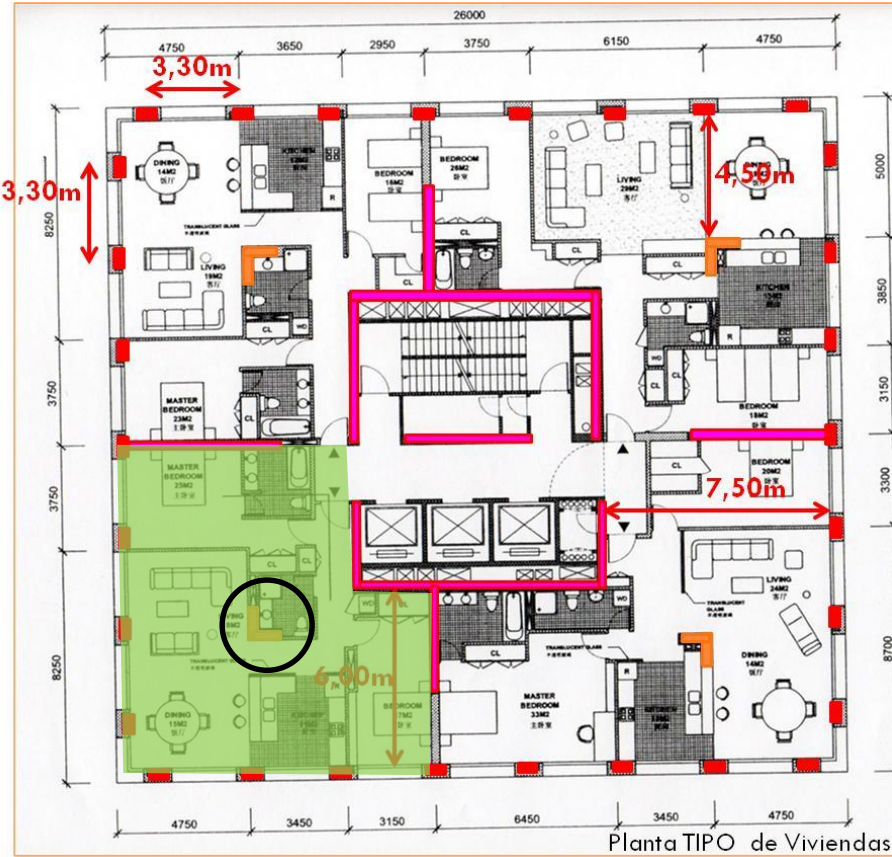


Linked Hybrid – 2009 / Steven Holl / Beijing

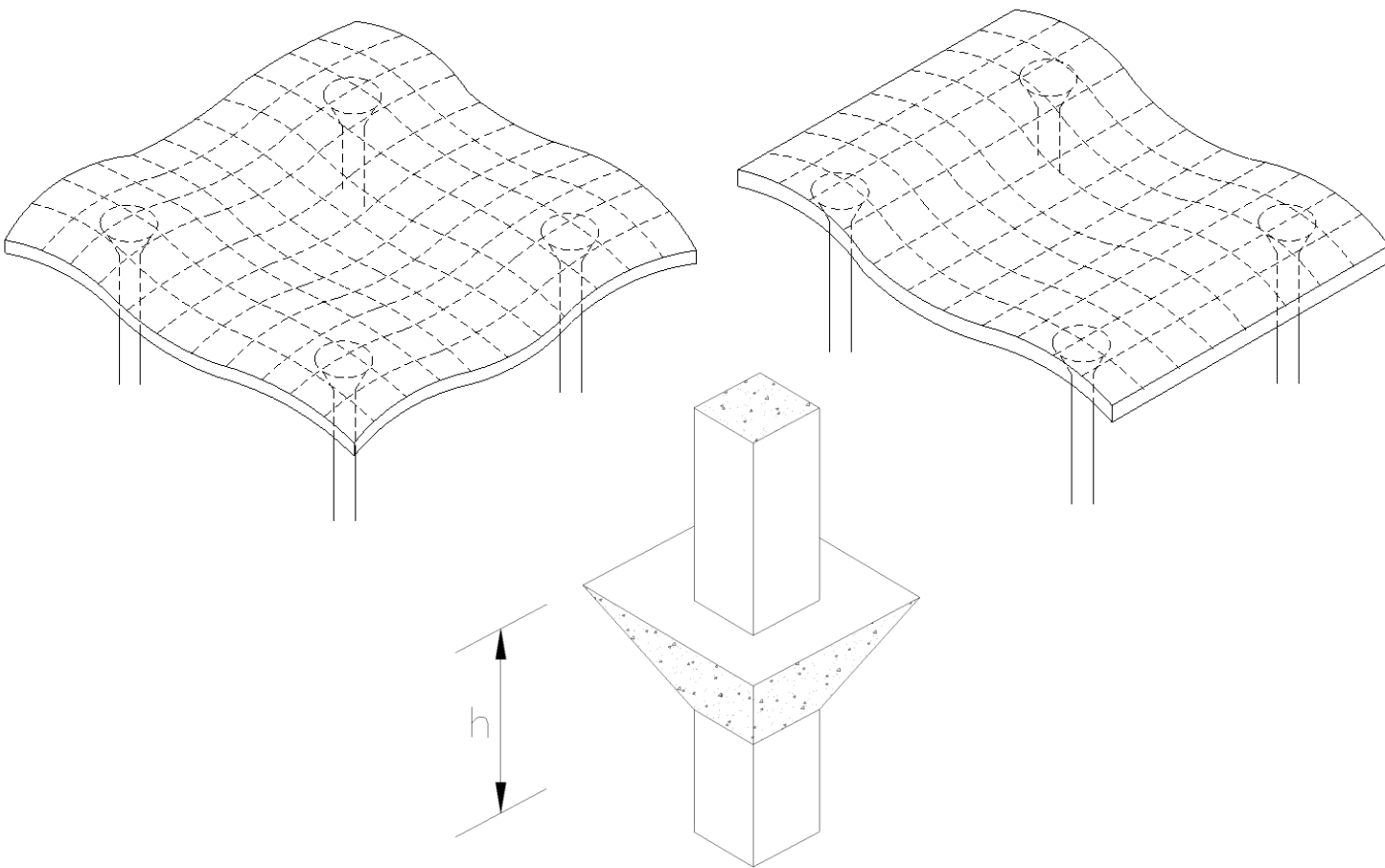


Los pozos geotérmicos (660 a 100 metros de profundidad) proporcionan a Linked Hybrid enfriamiento en verano y calefacción en invierno, y lo convierten en uno de los proyectos residenciales verdes más grandes del mundo (apuntando a la calificación LEED Gold).

Linked Hibrid – 2009 / Steven Holl / Beijing



Los entrepisos sin vigas



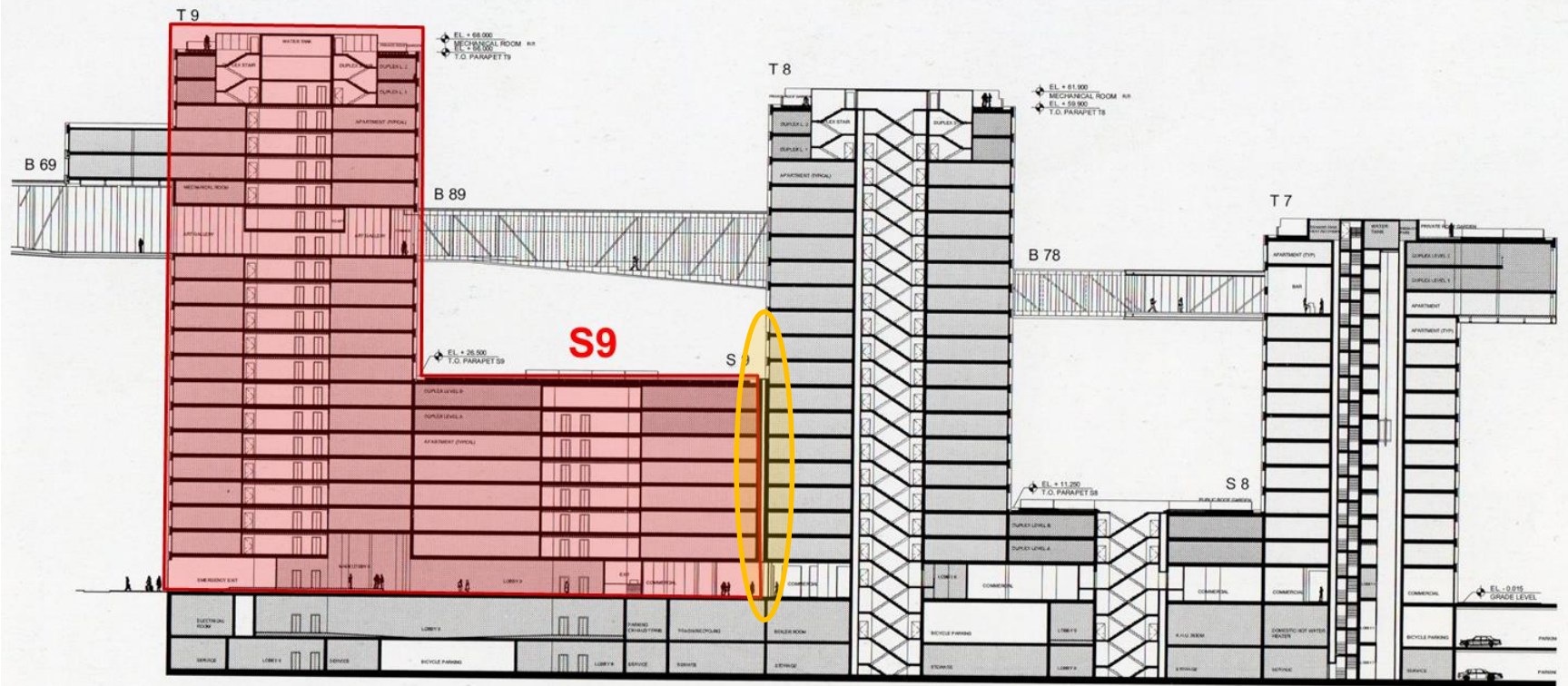
El espesor de la losa debe ser suficiente para resistir las flexiones y los grandes esfuerzos de corte que se concentran en las cabezas de las columnas

No es posible materializar planos verticales resistentes. En estos casos se recurre a la utilización de tabiques de hormigón armado y pórticos perimetrales.

thi-chi

yoga

T9



Sección longitudinal hacia el Norte / Longitudinal section, looking North



JUNTAS SÍSMICAS

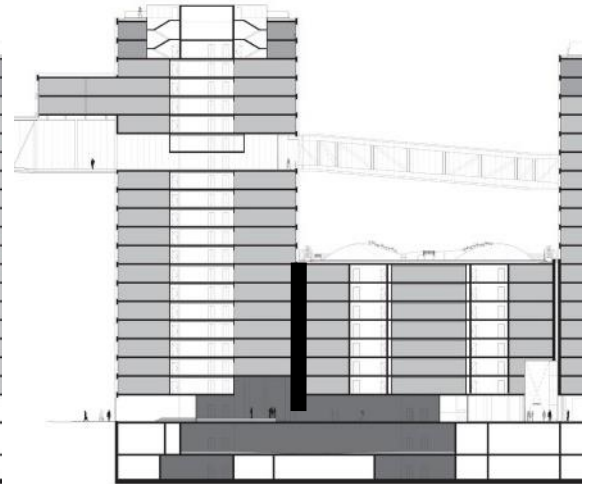
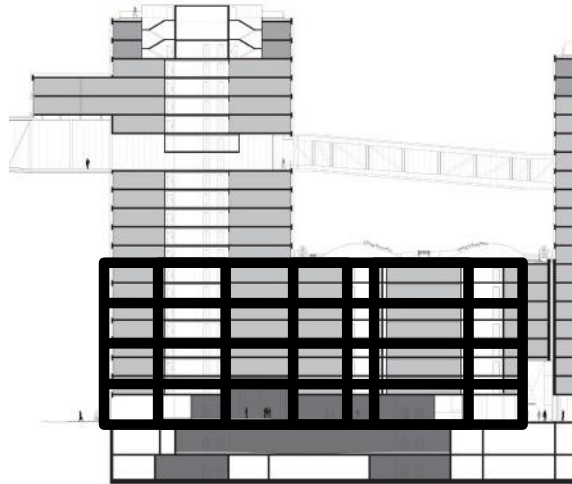
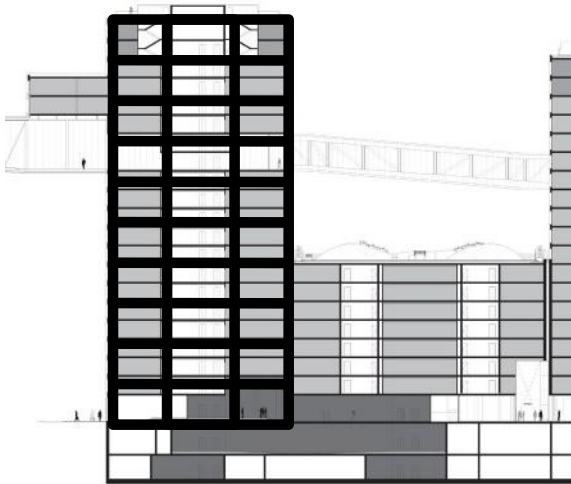


LA IRREGULARIDAD EN ALTURA

TORRE FUERTE

BASE FUERTE

DIVIDIR EN BLOQUES
REGULARES



El período de la torre es diferente al período del basamento por lo tanto el comportamiento del conjunto se considera irregular.

Linked Hibrid – 2009 / Steven Holl / Beijing



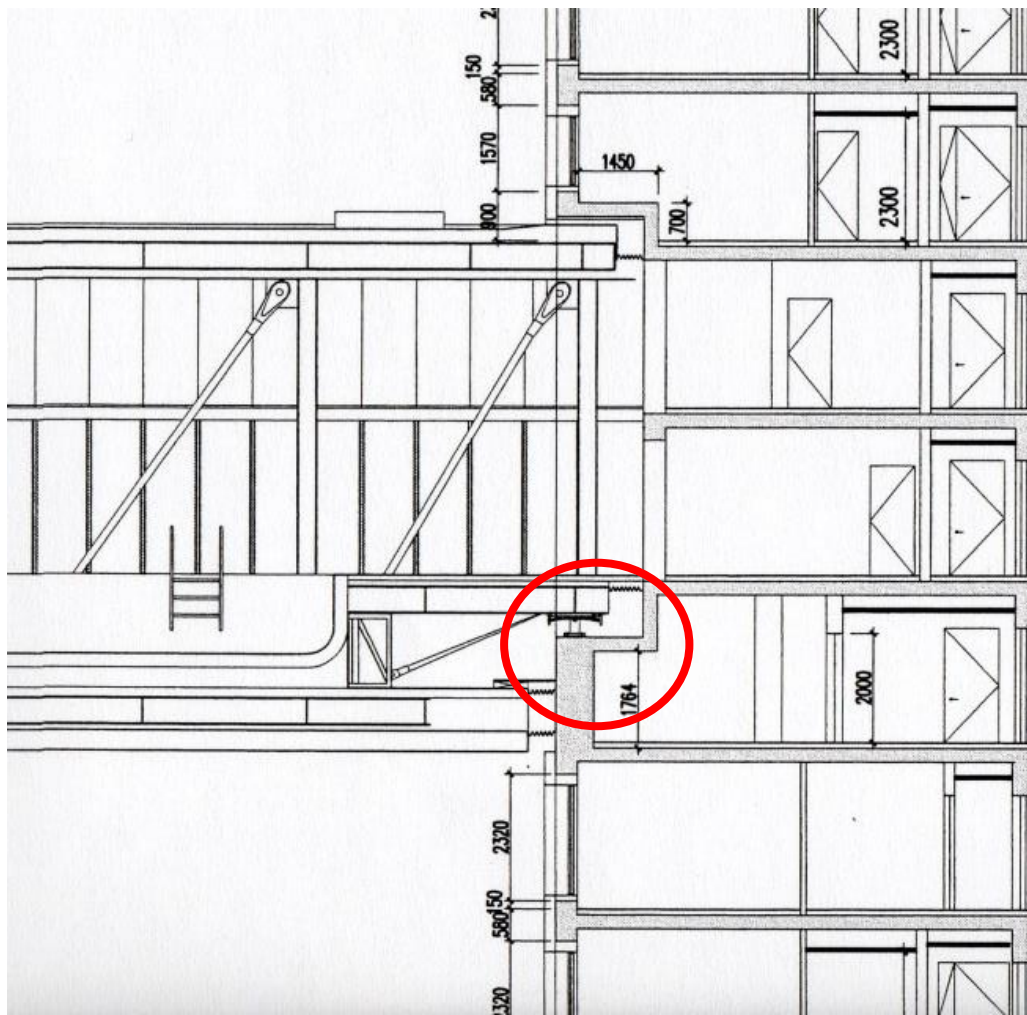
Las diagonales en la fachada garantizan la rigidez de la estructura perimetral requerida para acciones verticales y para acciones horizontales. El proceso constructivo juega un rol fundamental en el diseño estructural.

PUENTES CON ESPACIOS MULTIFUNCIONALES

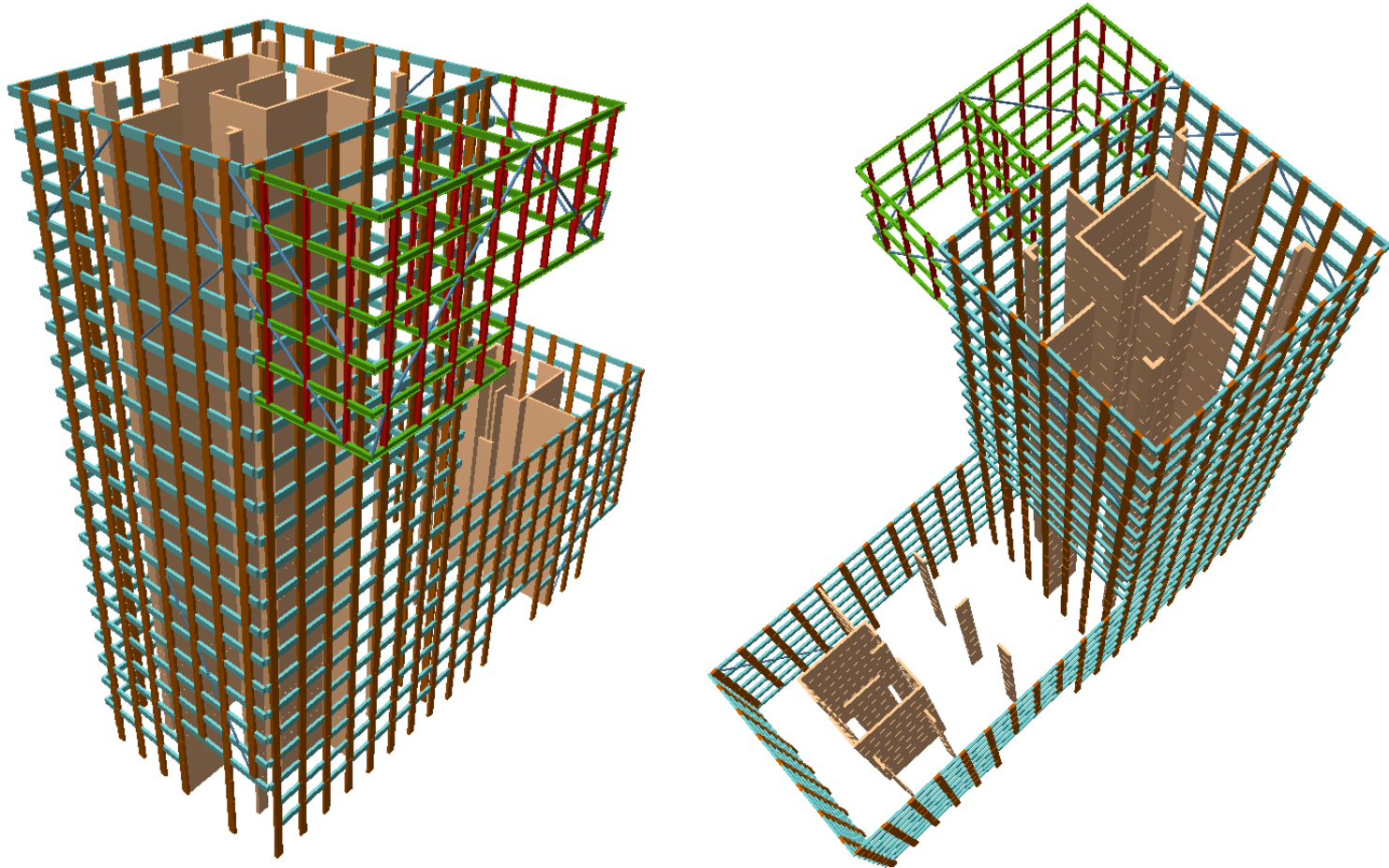


PUENTES CON ESPACIOS MULTIFUNCIONALES





Linked Hibrid – 2009 / Steven Holl / Beijing



Linked Hibrid – 2009 / Steven Holl / Beijing



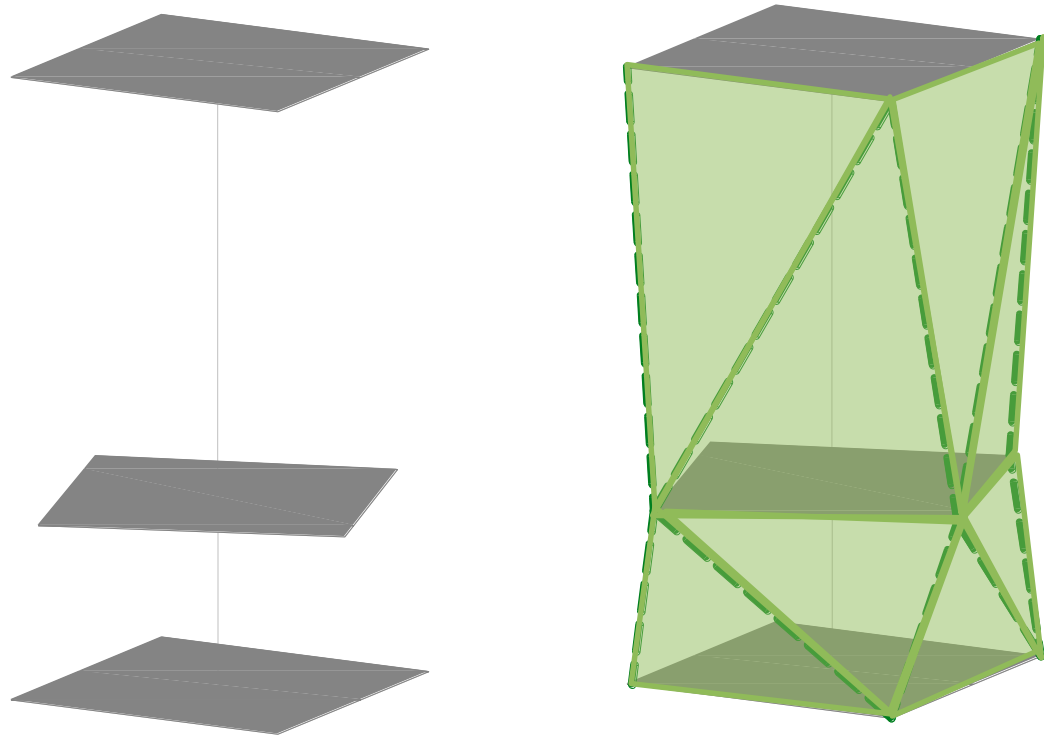
Linked Hibrid – 2009 / Steven Holl / Beijing



Centro Cívico – 2012 / GMPU / Córdoba

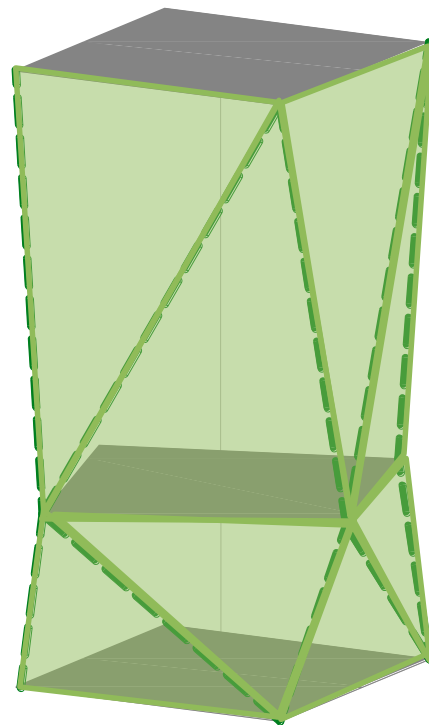
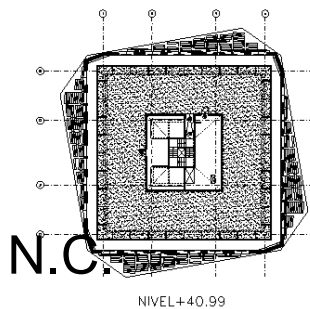
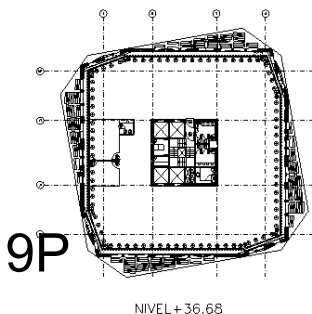
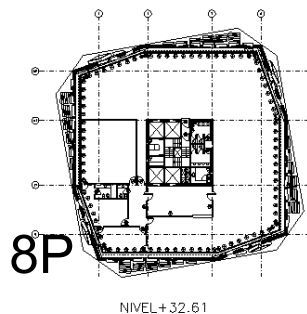
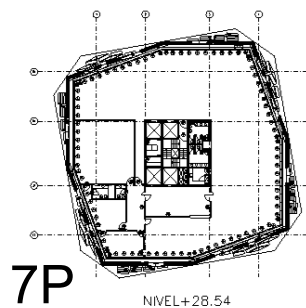
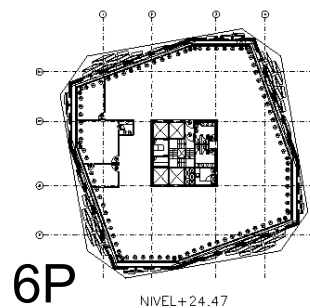
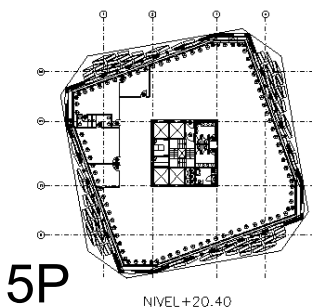
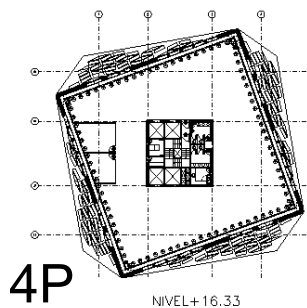
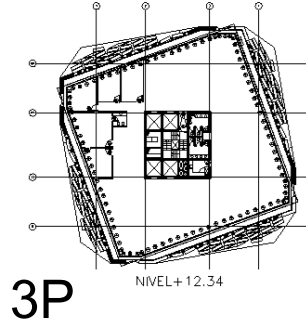
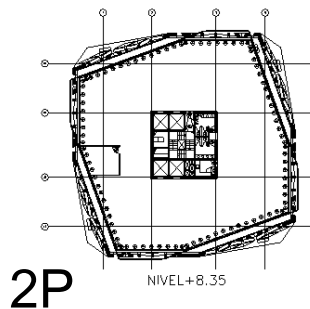
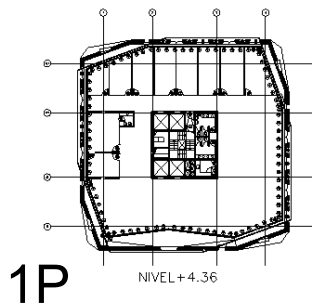
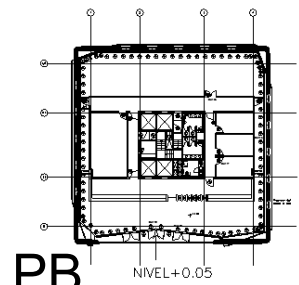


Fuente: Fragueiro & Novillo

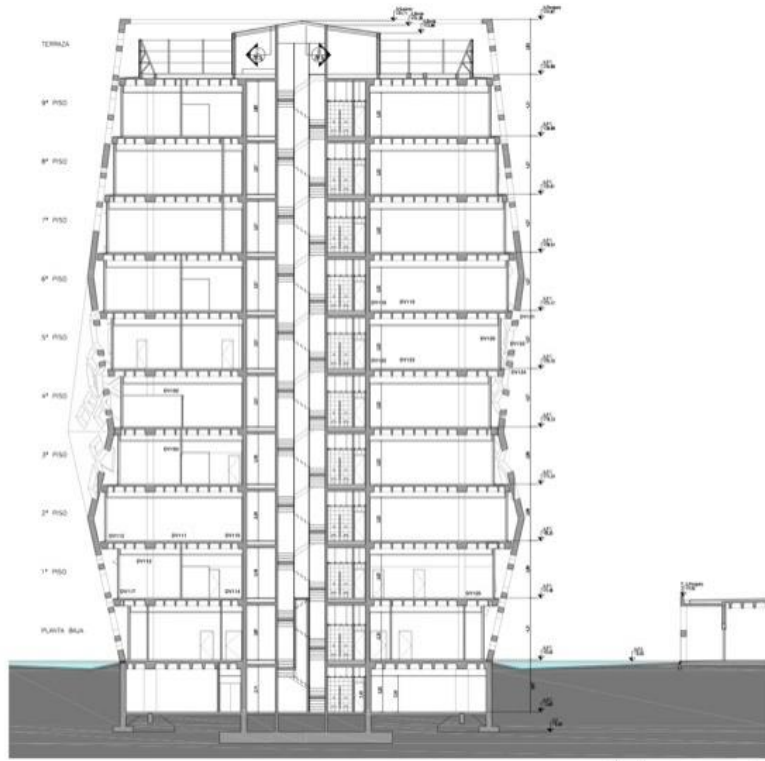


Planta cuadrada de 26 metros de lado que gira alrededor de un eje central. Máximo giro 20° a 16 metros del piso

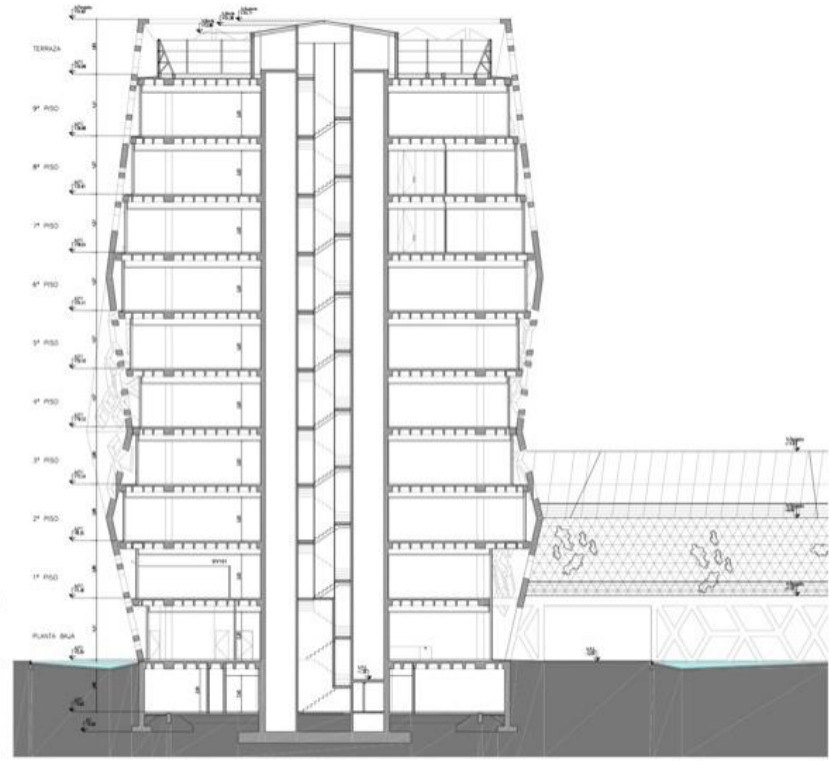
Centro Cívico – 2012 / GMPU / Córdoba



Centro Cívico – 2012 / GMPU / Córdoba

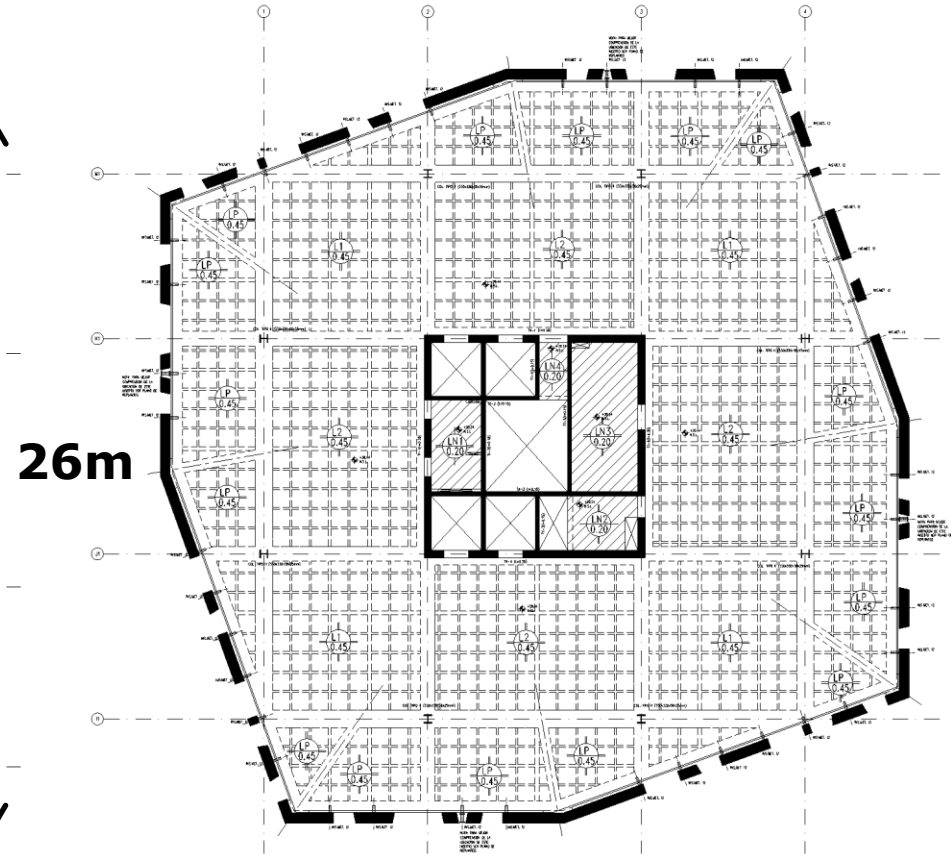
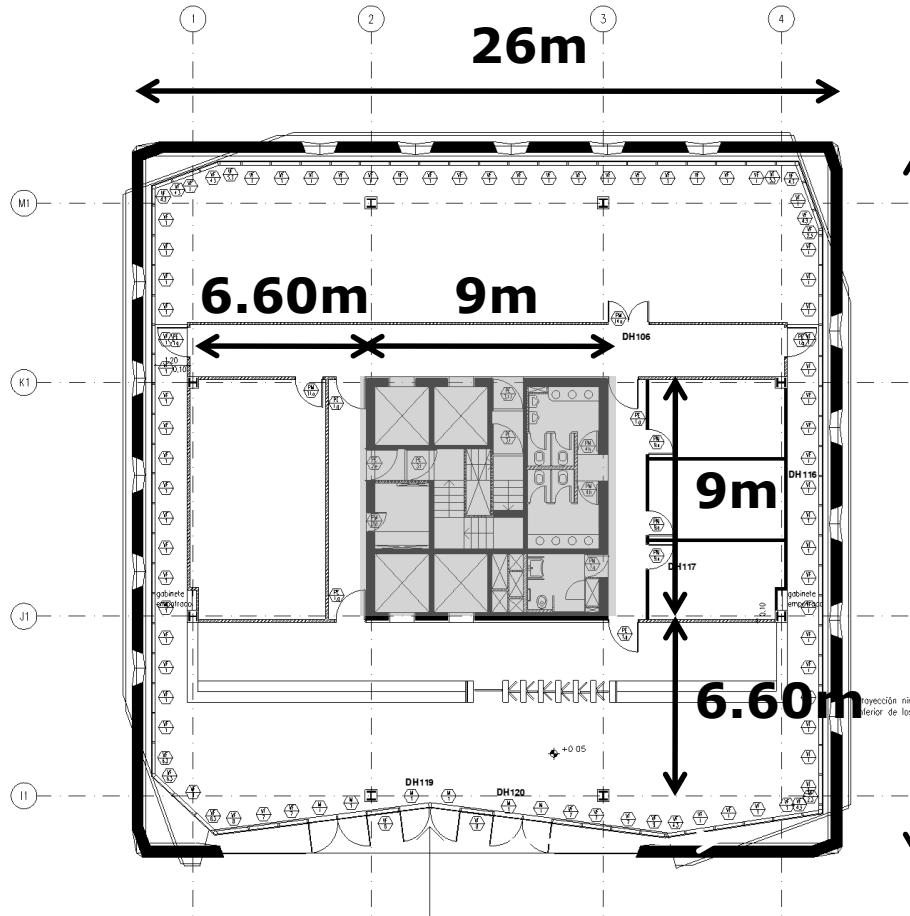


CORTE A-A
1/50



CORTE B-B
1/50

Centro Cívico – 2012 / GMPU / Córdoba



Centro Cívico – 2012 / GMPU / Córdoba

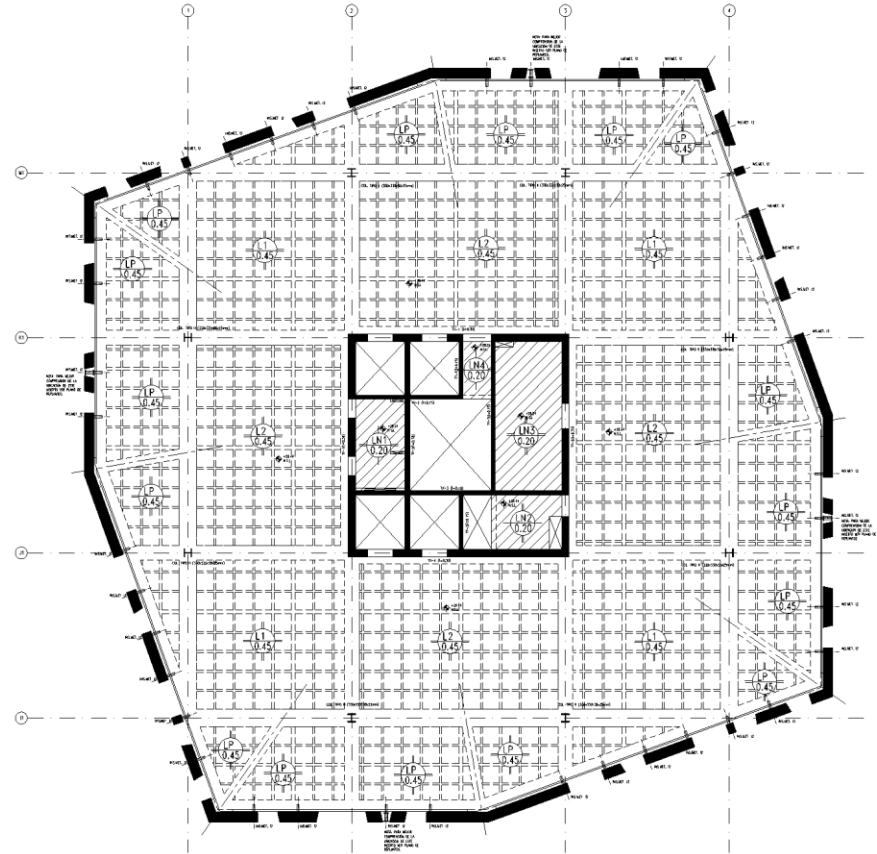
Losas nervuradas armadas en las dos direcciones de 45cm de espesor con vigas contenidas en el espesor de las losas

Losas sanitarias de 20cm de espesor macizas

Núcleo central de hormigón armado

Columnas metálicas alrededor del núcleo central

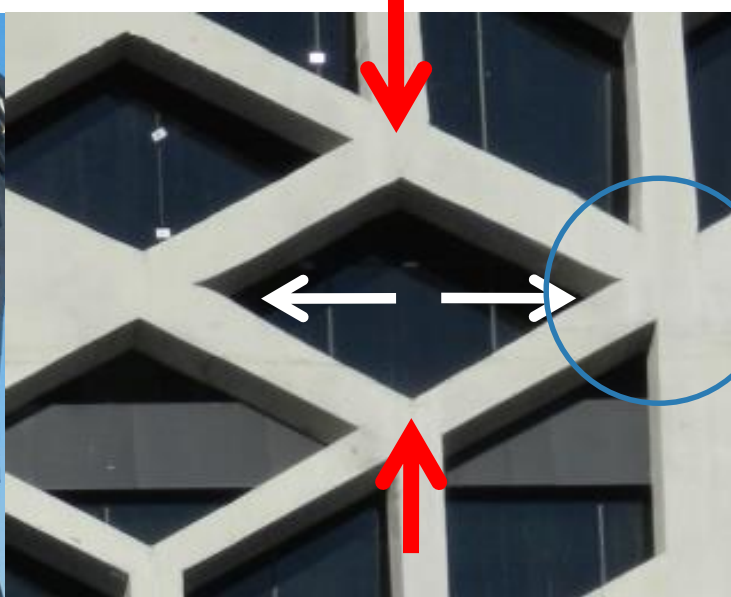
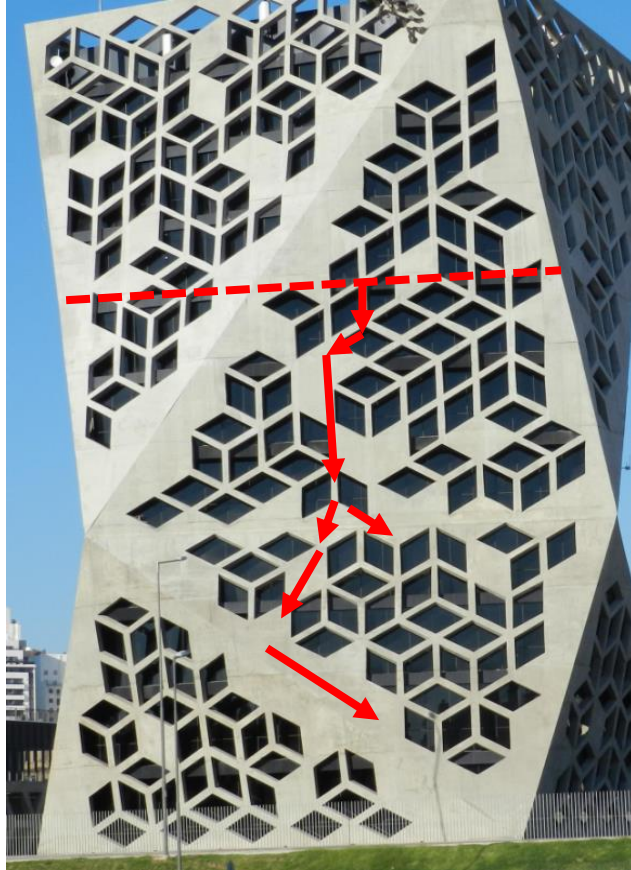
Fachada portante de hormigón armado



Centro Cívico – 2012 / GMPU / Córdoba



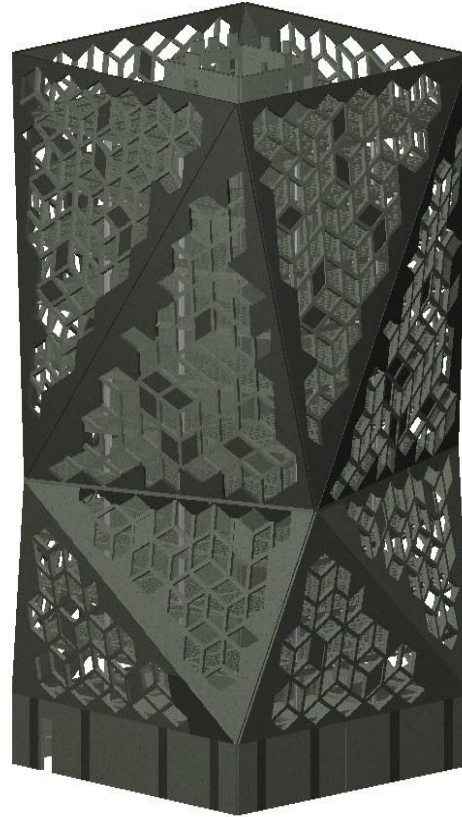
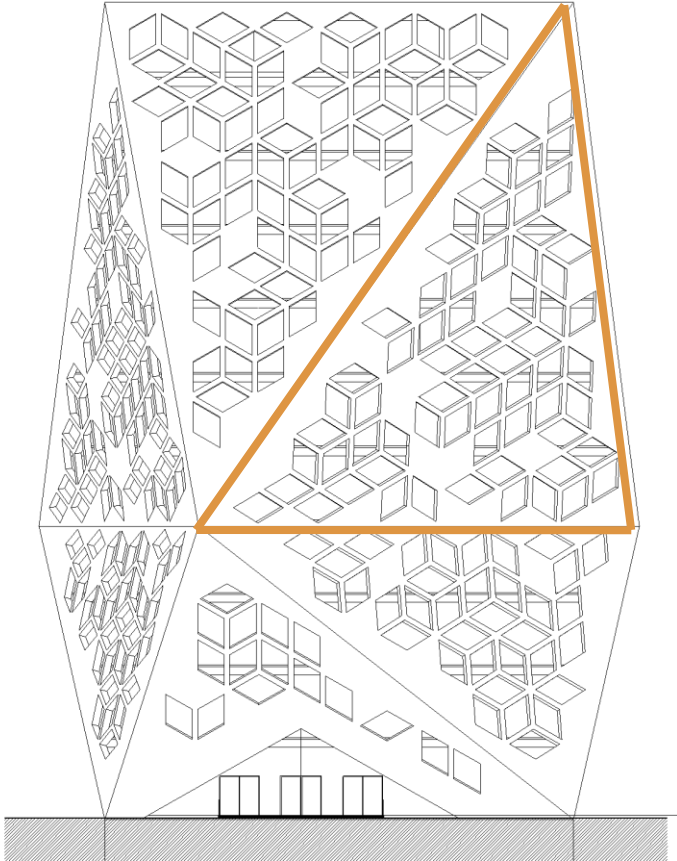
Centro Cívico – 2012 / GMPU / Córdoba



Se requieren uniones rígidas en los vértices del rombo para resistir los empujes horizontales



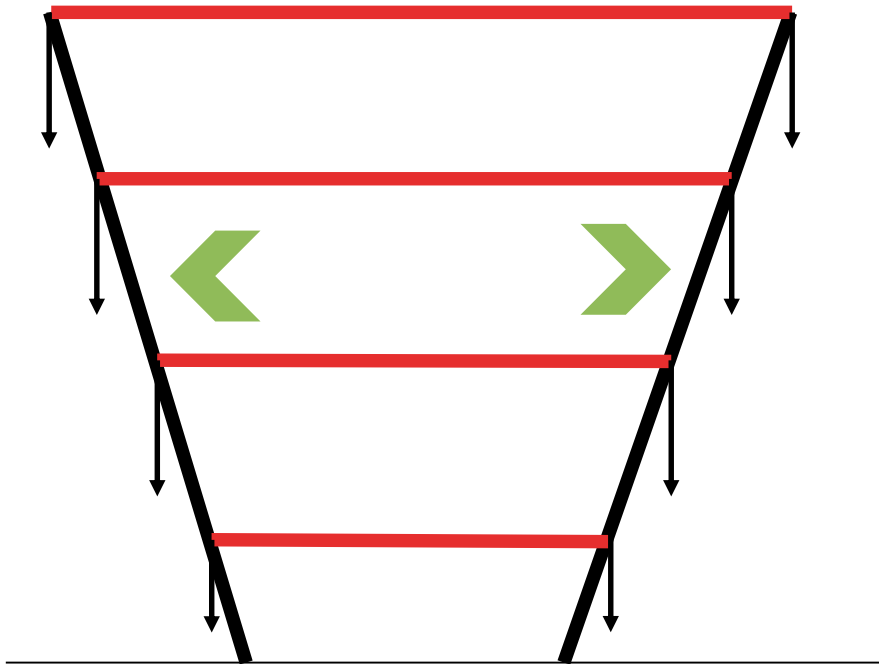
Centro Cívico – 2012 / GMPU / Córdoba



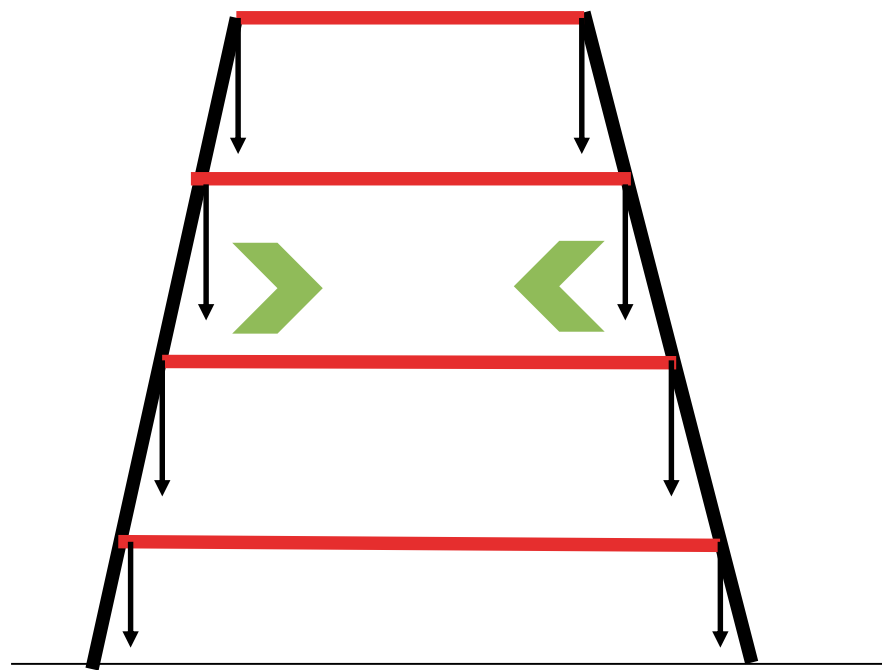
Las aristas generan planos triangulados perimetrales que le otorga a la piel perimetral buena rigidez frente a la acción de las fuerzas horizontales

Como las aristas poseen grandes esfuerzos de compresión (columnas inclinadas) se requiere el macizado de las mismas



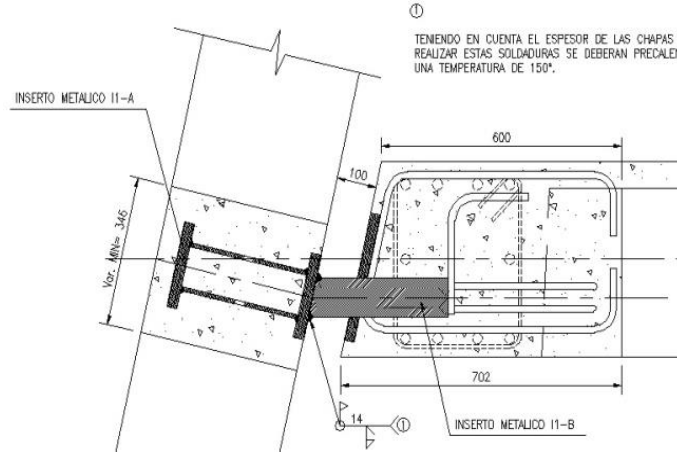
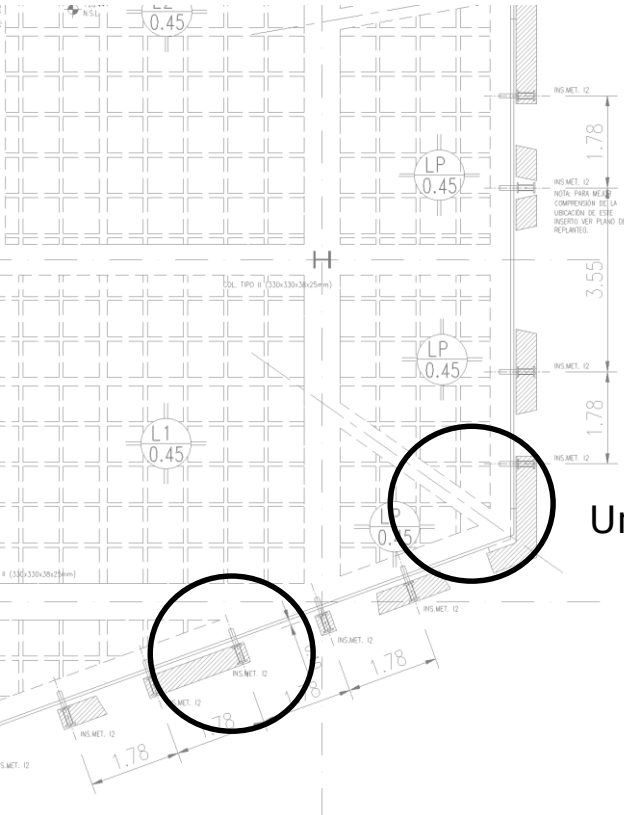


Si los planos resistentes verticales se diseñan abiertos hacia afuera en elevación por acción de las cargas gravitatorias, la estructura tiende a querer abrirse, por lo tanto el equilibrio está garantizado por la presencia de las losas o planos horizontales que lo impiden. Las losas y vigas del plano horizontal tienen flexión, corte y tracción.



Si los planos resistentes verticales se diseñan cerrándose hacia adentro en elevación por acción de las cargas gravitatorias, la estructura tiende a querer cerrarse, por lo tanto el equilibrio está garantizado por la presencia de las losas o planos horizontales que lo impiden. Las losas y vigas del plano horizontal tienen flexión, corte y compresión.

Centro Cívico – 2012 / GMPU / Córdoba



Unión monolítica en las esquinas



Fachada separada 10cm de la losa vinculada mediante insertos metálicos

Centro Cívico – 2012 / GMPU / Córdoba



Edificio 360°– 2013 / Isay Weinfeld / São Paulo, BRASIL



El núcleo rígido se ubica casi centrado en la planta generando mínima excentricidad entre CM y CR en planta y en altura.

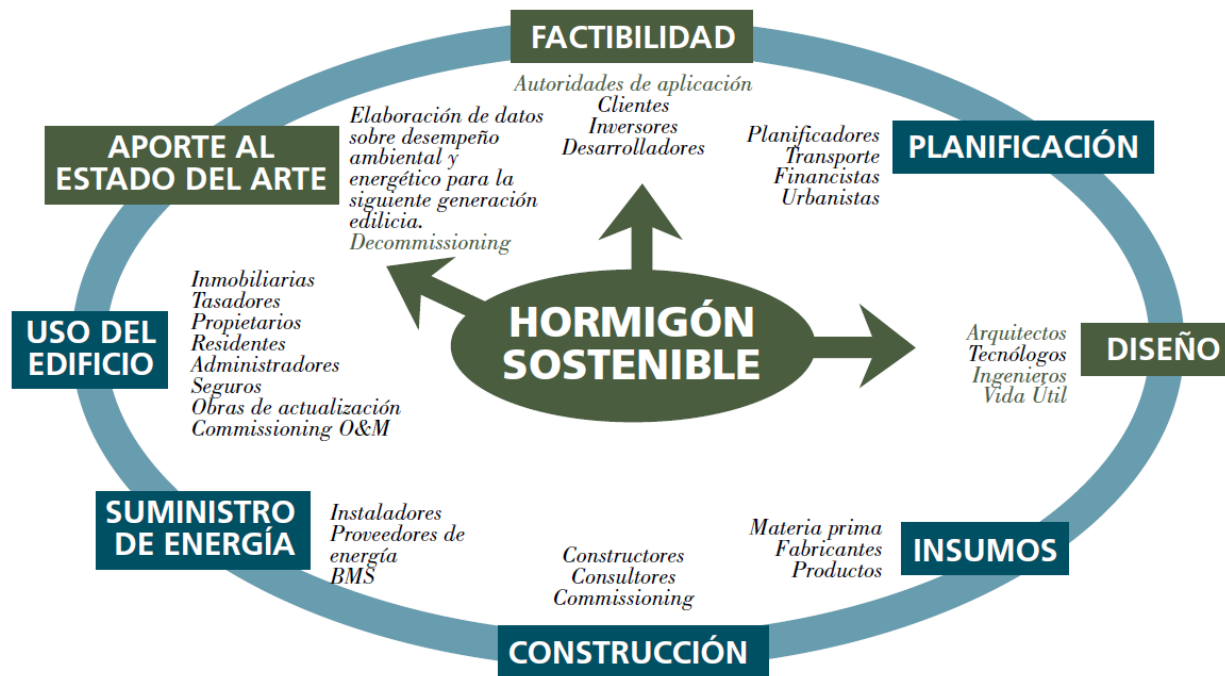
Columnas rectangulares alrededor del núcleo rígido.

Vigas colgadas formando pórticos en dos direcciones.

Losas macizas armadas en dos direcciones con voladizos hacia las 4 fachadas.

Hablemos de buenas prácticas

El ciclo edilicio



Fuente: "HORMIGÓN SOSTENIBLE EN ARGENTINA Estado del arte y buenas prácticas" Consejo Profesional de Ingeniería Civil

Elegir materiales cuya resistencia nos permita diseñar arquitecturas de alta densidad y posean gran durabilidad
Evaluar la factibilidad en el lugar términos de materialidad
Diseñar estructuras eficientes, seguras y durables
Disminuir los requerimientos de mantenimiento
Planificar el proceso constructivo utilizando métodos y técnicas que minimicen los tiempos de obra

La función del arquitecto al DISEÑAR una estructura es darle forma y dimensiones a un material determinado para soportar y transmitir las cargas a las que estará sometida la obra.

Arq. Daniel Moisset de Espanés

Proyectar, aún cuando solo sean estructuras, si bien tiene mucho de CIENCIA y técnica, tiene mucho más de ARTE, de SENTIDO COMÚN, de AFICIÓN, de APTITUD, de delectación en el OFICIO, de IMAGINAR la traza oportuna, a la que el *cálculo solo añadirá los últimos toques con el espaldarazo de la garantía estático-resistente.*"

Eduardo Torroja

¿DISEÑAMOS ESTRUCTURAS?