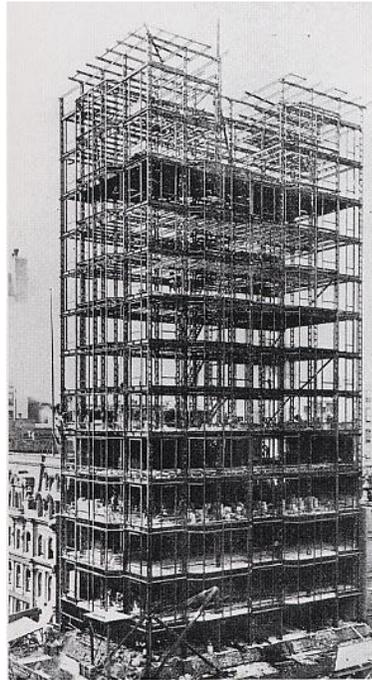


Construir en Acero, una Necesidad para el Futuro Simposio 2018.



**Construcción del Esqueleto metálico, Edificio
Takoma, Chicago 1888**

Luis Felipe Gilabert P.
Ingeniero Civil UC
fgilabert@proyectagestion.cl

Proyecta Desarrollo y Gestión

Proyecta Gestión empresa dedicada a gestión de proyectos propios y de terceros.

Proyecta cuenta con un equipo multidisciplinario que ha trabajado, como gerencia de proyectos, en diversos mercados, tales como edificios de oficinas, edificios de vivienda, hospitales, casinos de juego, colegios, centros comerciales entre otros.

Proyectos gerenciados por Proyecta, con estructura diseñada en Acero:

- Casino Monticello
- Edificio Huidobro, en el sector de Nueva Las Condes
- Edificio Nueva Santa María, ubicado a los pies del Cerro San Cristóbal.

Proycta Desarrollo y Gestión

Algunos de los desarrollos recientes Proycta Gestión en rol de socios y gerentes de proyecto son los siguientes:



Edificios Parque Andino



Edificio Parque Araucano



Edificio Apokindo 3920



Edificio Parque Sur



Edificio Nueva Santa María

Proycta Desarrollo y Gestión

Y como gerencia de proyectos para terceros, algunos proyectos recientes son:



Casino Monticello



Clínica Universidad Los Andes



Ampliación Parque Arauco



Edificio El Reloj – Univ. Los Andes



Mall Paseo la Portada Antofagasta



Colegio Huinganal



Villa San Luis de Las Condes

Edificios de Estructura Compuesta

En el pasado (y actualmente) nuestra empresa ha trabajado en algunos proyectos con estructuras combinadas (acero con hormigón):



Edificio Huidobro



Casino Monticello



Edificio Nueva Santa María

Qué hemos aprendido?:

A) Lo bueno...

- i) El acero como elemento estructural es perfectamente compatible con los desarrollos inmobiliarios,
- ii) En el segmento de las grandes maestranzas existe un nivel profesional y técnico alto,
- iii) Espacios interiores de mayor calidad y eficiencia.
- iv) Para nosotros el acero debiera ser además de un elemento estructural, un elemento “estético”.
- v) Elementos equivalentes mas esbeltos

B) Lo malo...

- i) Se trata de una forma de construir poco difundida,
 - a) A nivel de ingenieros estructurales,
 - b) Las constructoras prefieren la estructura tradicional de Hormigón Armado aun,
 - c) La norma “castiga” la transformación de Hormigón Armado a Acero.
 - d) La forma de medir superficie útil no ayuda.
- ii) En el segmento de las grandes Maestranzas existe un nivel profesional y técnico alto, pero no son muchas,
- iii) Alto costo y cierto desconocimiento de los sistemas de retardo de fuego.
- iv) Norma medio ambiental no lo promueve

Caso Nueva Santa María

Se trata de un edificio de oficinas y locales comerciales con una superficie construida de aproximadamente 58.000m², y una superficie útil de 27.000m².

Este proyecto fue desarrollado junto a nuestros socios (y amigos) de Socovesa.

Nombre: Edificio Nueva Santa María

Propietaria Inm. Nueva Santa María S.A. (Socovesa-Proyecta)

Arquitectos: A4 Arquitectos + Luis Corvalán

Constructora: Ignacio Hurtado Limitada

Cálculo: VMB Ingeniería -Santolaya

Estructura Metálica: Arrigoni – Edyce

Protección al Fuego: Accuratek (Cafco-400)

Superficie: 58.000 m²

Estacionamientos: 910 unidades

Inicio de Obra: Noviembre 2012

Recepción Municipal: Junio 2017



Caso Nueva Santa María

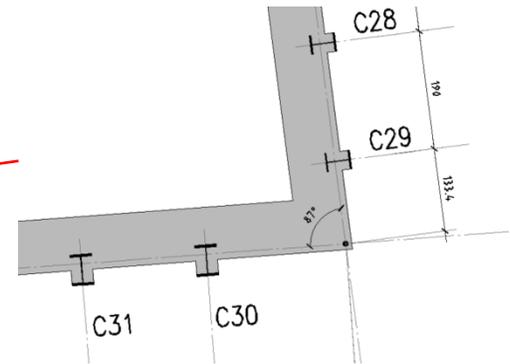
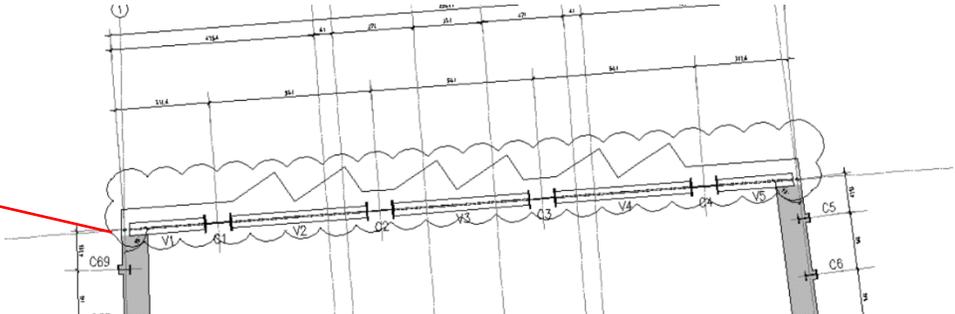
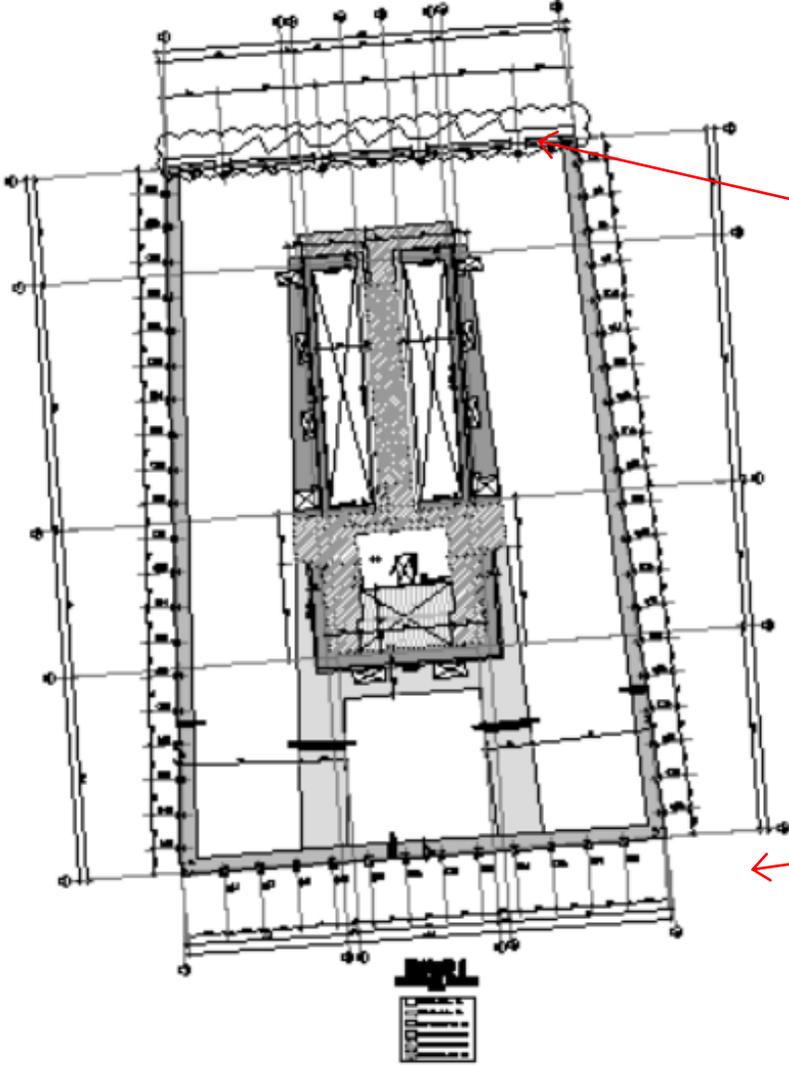
La decisión de trabajar con estructura combinada (Acero-Hormigón) en este caso la tomamos motivados por la “crisis” de mano de obra en que se encontraba la industria de la construcción al momento de partir la obra. Combinada no problemas de norma post terremoto 2010

Junto a la Constructora Ignacio Hurtado y a VMB Ingeniería se analizaron las ventajas y riesgos que esta decisión tenía y optamos por este camino.

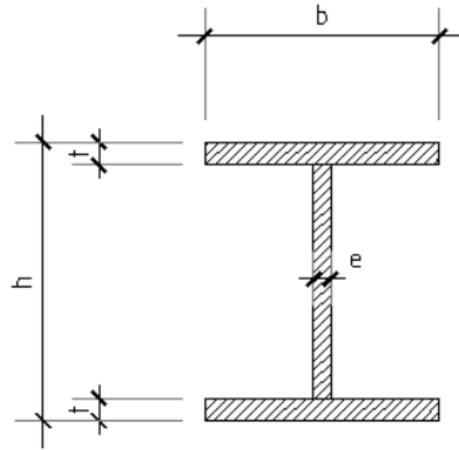
La idea era combinar una obra de construcción tradicional con trabajo de maestranza y montaje que implicara eventualmente mas velocidad y menos riesgo de “mano de obra”.



Nueva Santa María: Estructuración



Nueva Santa María: Columnas H

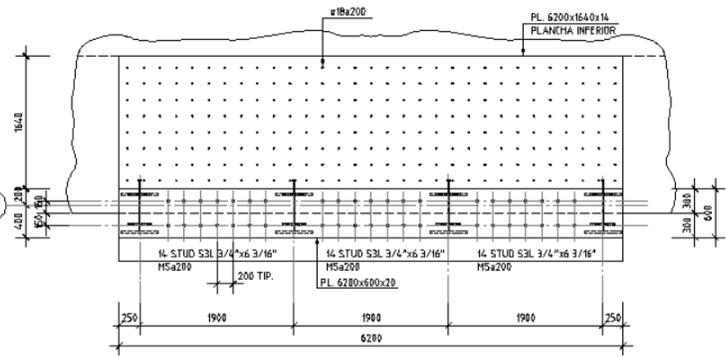
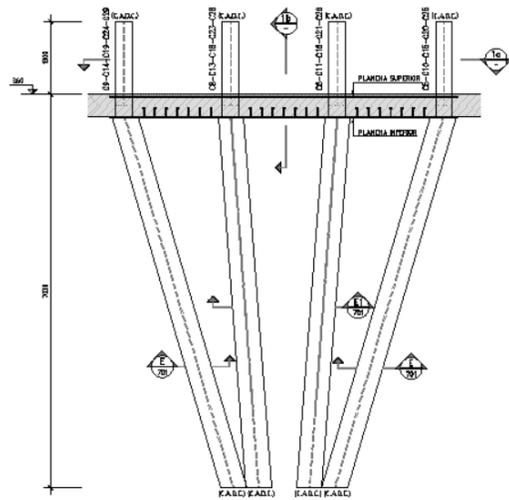
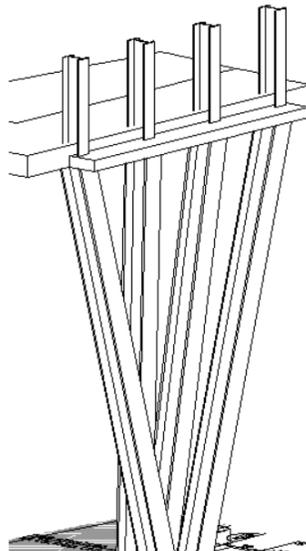
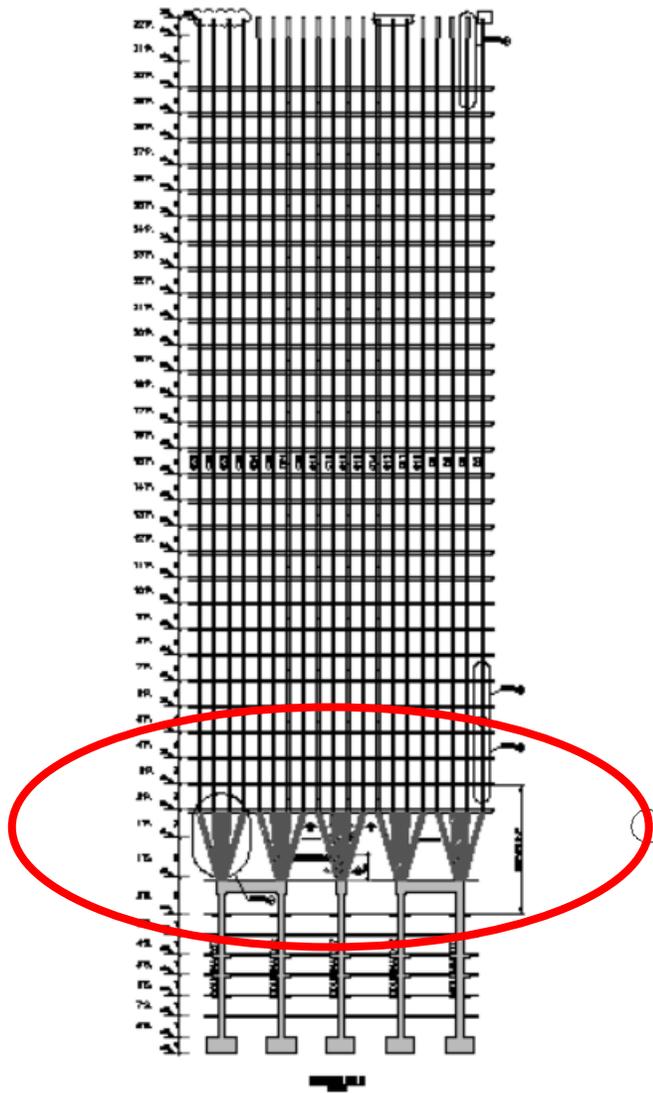


$$H = h \times b \times t \times e$$

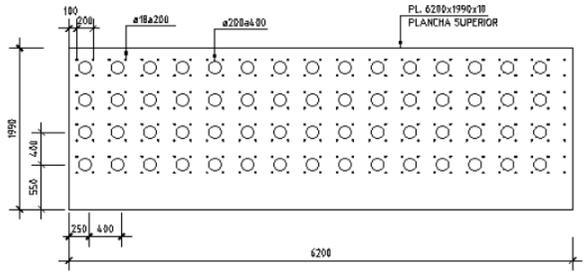
UNIDADES EN MM

COLUMNAS	2°P. A 5°P.	5°P. A 9°P.	9°P. A 13°P.	13°P. A 17°P.	17°P. A 27°P.	27°P. A 32°P.
C5=C11=C13=C14= C25=C26=C28=C29	H 400x300x28x12	H 400x300x28x10	H 400x300x22x10	H 400x300x18x8	H 400x300x16x10	H 400x300x16x10
C45=C46=C48=C49= C60=C61=C63=C69						
C6=C8=C9=C10=C15=C16= C18=C19=C20=C21=C23=C24	H 400x300x28x12	H 400x300x28x10	H 400x300x22x10	H 400x300x18x8	H 400x300x16x10	H 400x300x28x10
C50=C51=C53=C54=C55=C56= C58=C59=C64=C65=C66=C68						

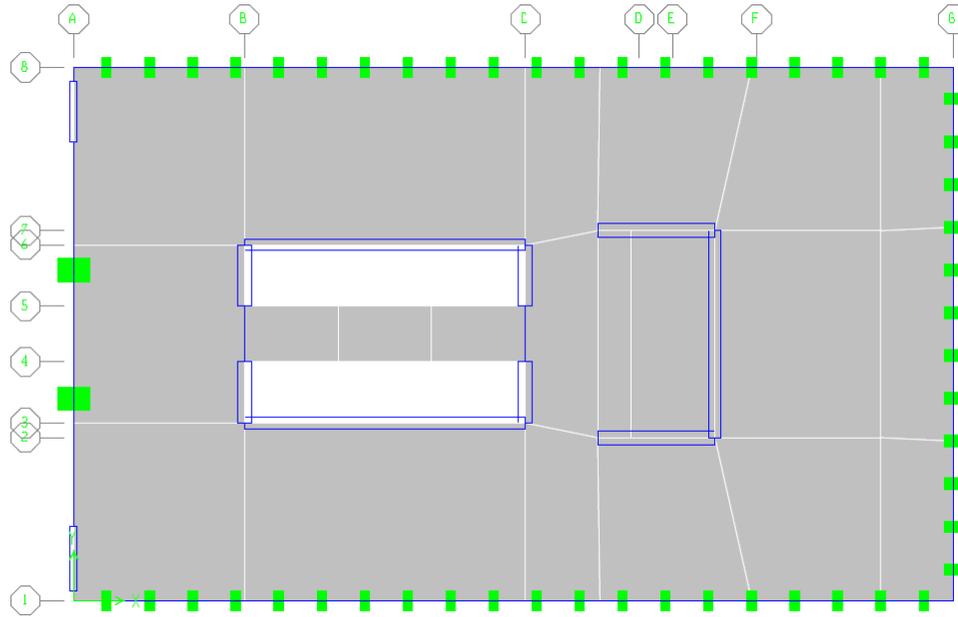
Nueva Santa María: Estructura Perimetral



CORTE 1a
ESC. 1/50



Nueva Santa María: Consideraciones de Diseño



Sistema sismorresistente primario compuesto por núcleo central y marco eje A.

<u>Mode</u>	<u>Period</u>	<u>UX</u>	<u>UY</u>	<u>SumUX</u>	<u>SumUY</u>	<u>RZ</u>	<u>SumRZ</u>
1	3.32	35.86	0.38	35.86	0.38	0.39	0.39
2	2.37	0.25	36.68	36.11	37.07	0.16	0.55
3	2.05	0.14	0.10	36.25	37.17	12.16	12.71

Caso Nueva Santa María

Hallazgos de terreno:

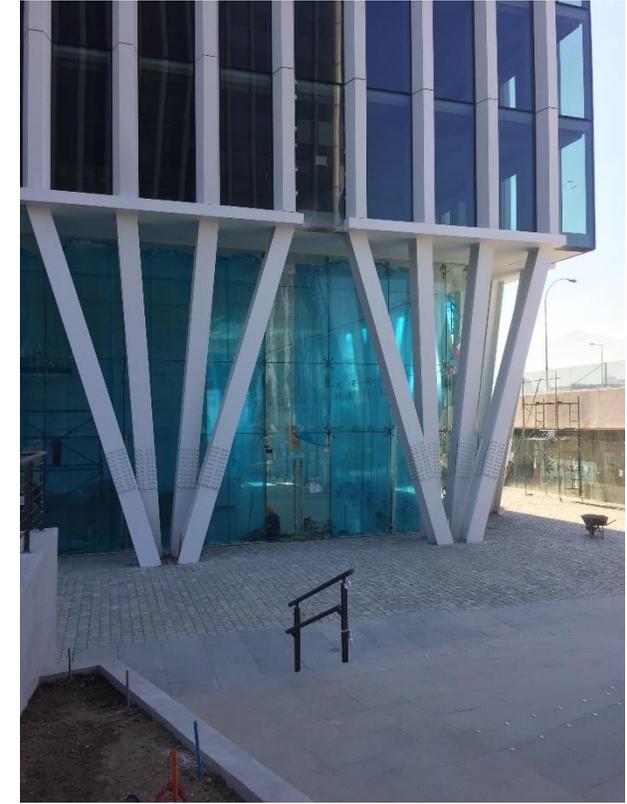
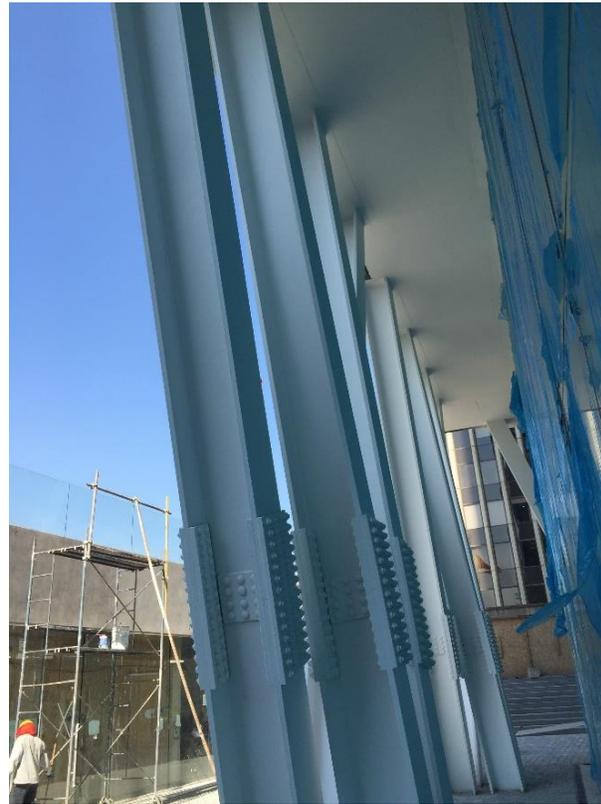
- Aprendizaje para el montaje tomó algo más de tiempo del previsto, pero una vez logrado el conocimiento necesario, la velocidad de avance fue notable. La ruta crítica en esa etapa fue la producción de las losas.
- Por tratarse de un edificio de losas postensadas, al momento de tensar, la estructura metálica tiende a desviarse de la vertical lo que implicó un desafío mayor para la constructora,
- Problemas de adherencia con el sistema de protección al fuego que implicó mayores costos por la necesidad de puentes adherentes no considerados por el proveedor previamente.



Caso Nueva Santa María

Hallazgos de terreno:

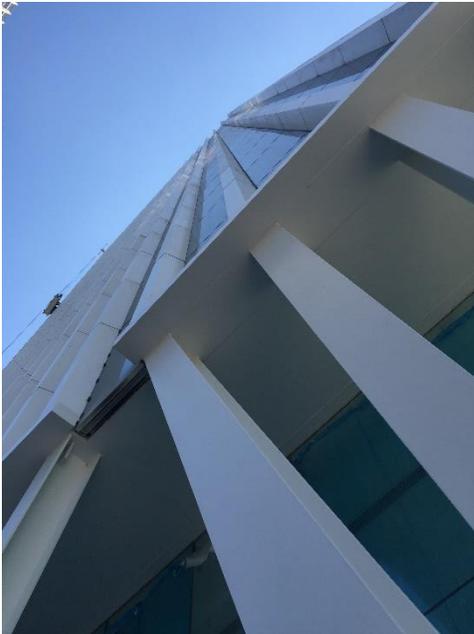
- El acero puede utilizarse como un elemento estético diferenciador (columnas a la vista)



Caso Nueva Santa María

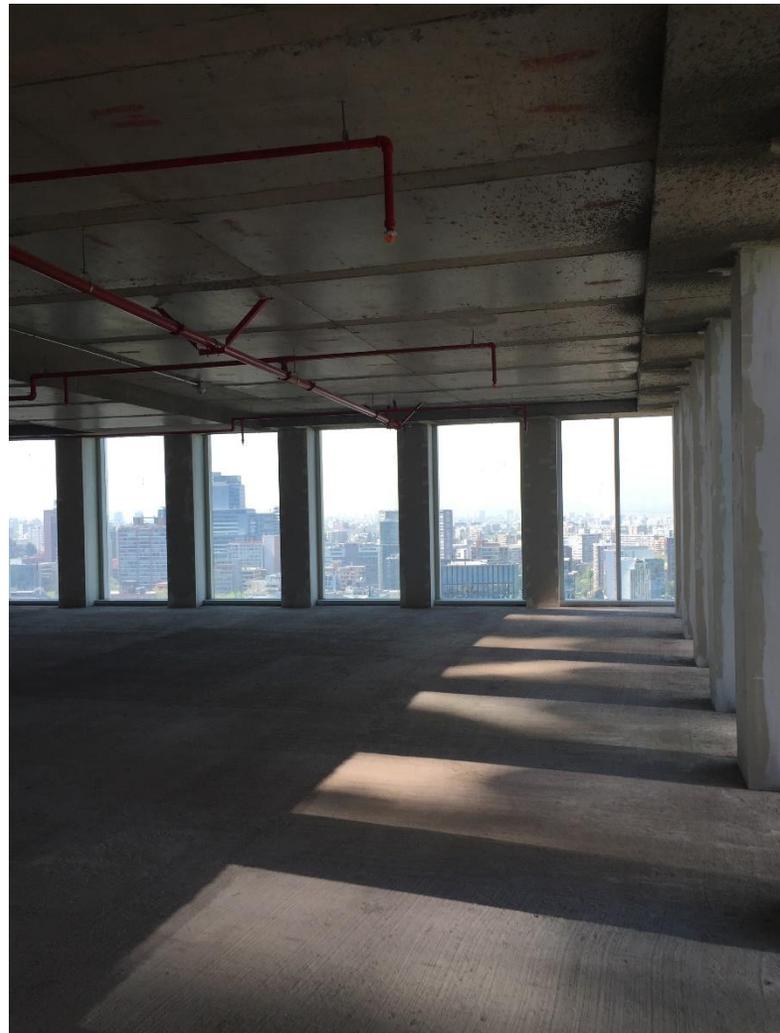
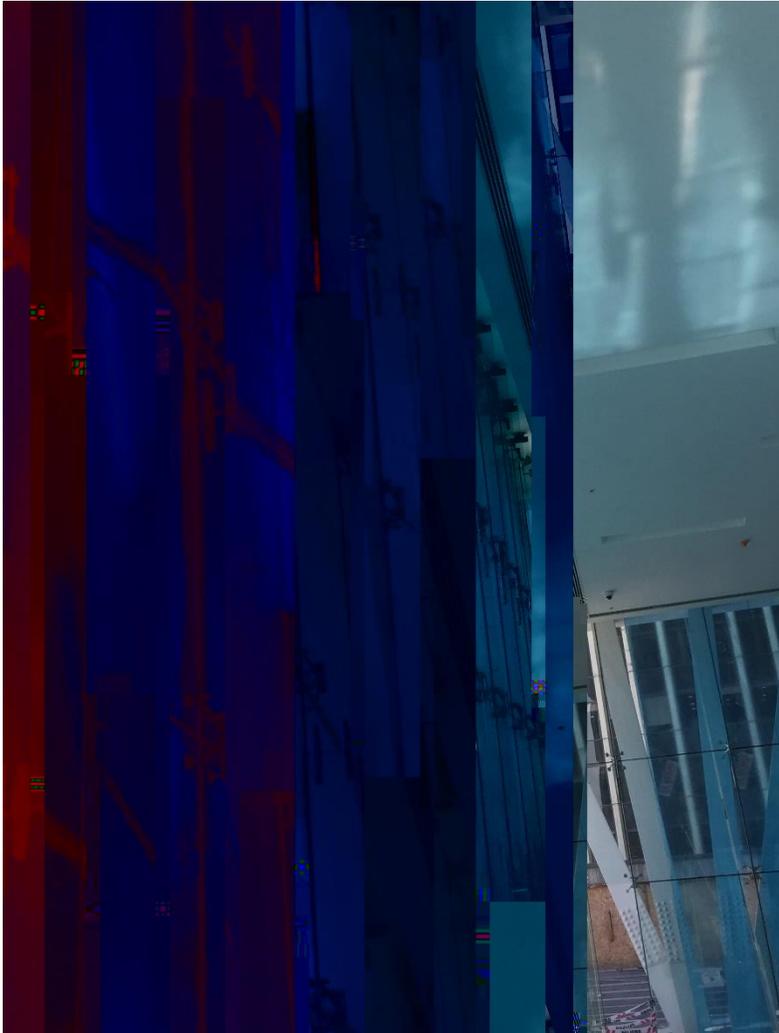
Resultado:

- En lo referente al costo, es difícil de estimar, pero nuestros análisis posteriores indican que comparado con el hormigón tradicional invertimos UF25.000 adicionales, o UF1.0 por m2 de venta.
- El producto es un edificio con plantas de la mayor eficiencia posible.
- Luminosidad que fue (en un bajo momento de la industria) un elemento diferenciador.
- En este caso específico, permitió una arquitectura que reconoció perfectamente su entorno y a la Torre Santa María (existente) y “timeless”.



Caso Nueva Santa María

Resultado:



Caso Nueva Santa María

Resultado:



Dante Arrigoni C., Presidente de ASIMET y Sergio Contreras A., Presidente de ICHA, invitan a usted a participar al evento internacional denominado "CONSTRUIR EN ACERO: Una necesidad del Futuro", a realizar el **jueves 6 de septiembre**, en el Hotel Santiago (ex Hyatt) a partir de las 08.30.

Contaremos con la destacada participación del Sr. John Viise, Socio Principal de Thornton Tomasetti, oficina de ingeniería que ha participado en la construcción de los principales edificios en altura, entre ellos: Las Torres Petronas, TaiPei 101 y el edificio más alto del mundo, Burj Khalifa en Dubai.

Esta invitación está liberada de pago.

Confirmación a eventos@icha.cl o al celular + 569 9818 1332

AUSPICIAN



Caso Nueva Santa María

Conclusiones:

- La utilización de acero como elemento estructural en edificaciones no industriales o comerciales es una tarea pendiente,
- Existe limitada oferta de maestranzas de “alto nivel” para estos trabajos, fuera del mundo minero,
- La norma medioambiental no premia adecuadamente la utilización se acero como elemento estructural, de hecho las certificaciones Leed se modificaron recientemente en términos negativos para su uso
- Lo desarrolladores debemos ser mas exigentes tanto con nuestros diseñadores estructurales como con las Constructoras de modo de poder moverlos de su zona de confort.