

DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INDUSTRIALIZACIÓN

LA NUEVA GENERACIÓN DE EDIFICIOS DE ACERO

DICIEMBRE 2017



ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

El acero ha jugado un rol vital a lo largo de la gran parte de la historia de la humanidad. Fue el material para las herramientas de la Edad de Hierro, las armas de la Edad Media y las máquinas que impulsaron la Revolución Industrial, desempeñando un rol clave en el desarrollo del mundo. Pero lo más importante, es que al mirar al futuro, el rol del acero sigue siendo igualmente decisivo.

Con una población que hacia 2050 estará concentrada en un 70% en ciudades y grandes urbes, el acero estará entre los materiales claves para construir estas mega-ciudades, sus edificios y su infraestructura de transporte. La construcción demanda cerca del 50% del acero que se produce en América Latina.

Por esta razón, y entendiendo el rol que ocupa la transferencia tecnológica y la innovación para el impulso del crecimiento económico del país, el Instituto Chileno del Acero, en colaboración con la Corporación de Desarrollo Tecnológico y Corfo, desarrolló durante 12 meses en 2017, el proyecto denominado: "Difusión de tecnologías para la industrialización en la nueva generación de edificios de acero", cuyo objetivo fue aportar experiencia y conocimiento en los procesos de industrialización para la construcción en acero, a un grupo de empresas pyme provenientes del mundo de la arquitectura, ingeniería estructural y construcción.

En el transcurso del proyecto, se crearon diferentes instancias para la difusión de herramientas tecnológicas, relacionadas con el diseño de construcción de acero, permitiendo a un conjunto de empresas de arquitectura, ingeniería y de montaje de estructuras metálicas, aumentar su productividad y competitividad, gracias a estos innovadores métodos y plataformas de diseño, cálculo y construcción.

Dirección del proyecto:

Juan Carlos Gutiérrez, Director Ejecutivo, ICHA

Verónica Reveco, Jefe de Proyectos, ICHA

Santiago Barcaza S., Gerente Área Innovación, Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT)

Romina Vega, Coordinadora administrativa, Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT)

Mario Carrasco, Ejecutivo Técnico, CORFO

Agradecimientos especiales:

Subdirección de Difusión Tecnológica y Entorno para la Innovación, InnovaChile de Corfo.

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

EL PROYECTO SE DESARROLLÓ durante alrededor de un año, donde se crearon diferentes instancias para la difusión de herramientas tecnológicas relacionadas al diseño de construcción de acero, como seminarios, talleres respecto al uso de las herramientas tecnológicas difundidas, desayunos de sensibilización, encuentro universitario, entre otros, reuniendo a diferentes empresas y profesionales del sector, dispuestos a adquirir nuevos conocimientos internacionales como también experiencias nacionales.

Se realizaron seminarios donde se invitó a los profesionales del sector a participar en el nuevo proyecto asociativo y se difundieron las herramientas tecnológicas innovadoras en el mercado nacional junto a las experiencias nacionales e internacionales en relación a la industrialización en acero, como la difusión de los software de clase mundial para el diseño estructural, los atributos y ventajas de la edificación en acero, la adopción de estándares por la industria de la construcción como una forma de aumentar la efectividad proyectos, entre otros temas relevantes.



Esta actividad de difusión fue replicada en Talca y Viña del Mar, en la Universidad Católica del Maule y la Universidad Técnica Federico Santa María, U.T.F.S.M, respectivamente, permitiendo participar a alumnos de las carreras del sector construcción, además de profesionales del rubro.

▼ VIÑA DEL MAR

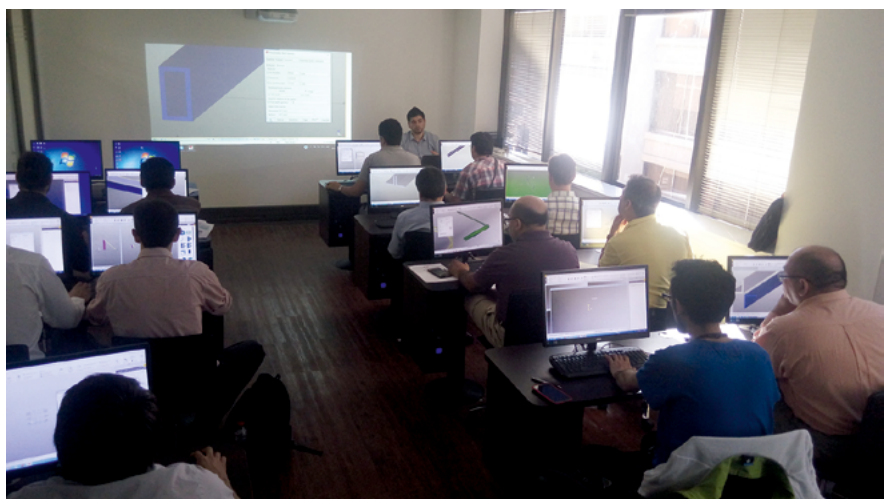
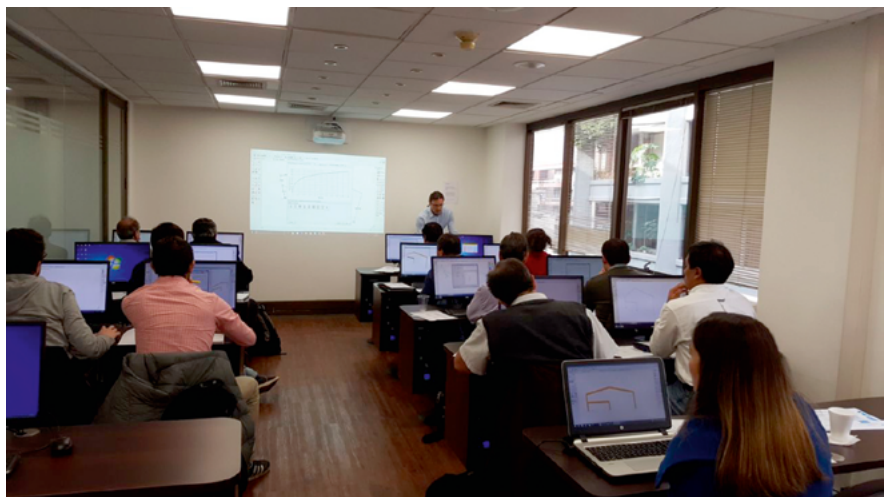


▼ TALCA



También se realizaron talleres sobre el uso de los software internacionales relacionados a la construcción en acero, como Tekla Structures, IDEA Connection (IDEA StatiCa Steel), StruMIS, Diamonds y su módulo Construfire, dictados por expertos internacionales, desarrolladores de estas herramientas. Donde a cada participante se le entregó un diploma posterior a la aprobación del taller.

El proyecto finaliza con el seminario de cierre y el curso de normativas relacionadas al cálculo y resistencia al fuego en construcciones en acero, donde se realizaron charlas de parte de representantes del ICHA, IDIEM, CORFO, CDT, MINVU y Construsoft, quienes abarcaron la temática presentando experiencias nacionales y un software internacional (Diamonds y su módulo Construfire) que fue desarrollado recientemente por un programa de Innovación de la Comunidad Europea, que transforma un incendio como en un "estado de cargas" de un edificio. Esto permite al diseñador realizar todos los ajustes de protección contra incendios de forma simultánea con los otros estados de carga, generando una memoria de cálculo y asegurando el cumplimiento de los requisitos normativos.





Las charlas se complementaron con jornadas de capacitación de la herramienta tecnológica Diamonds y su módulo Construfire, donde los participantes pudieron conocer el impacto de esta herramienta en su evaluación y desempeño, recibiendo su respectivo diploma de aprobación en el uso de esta herramienta.

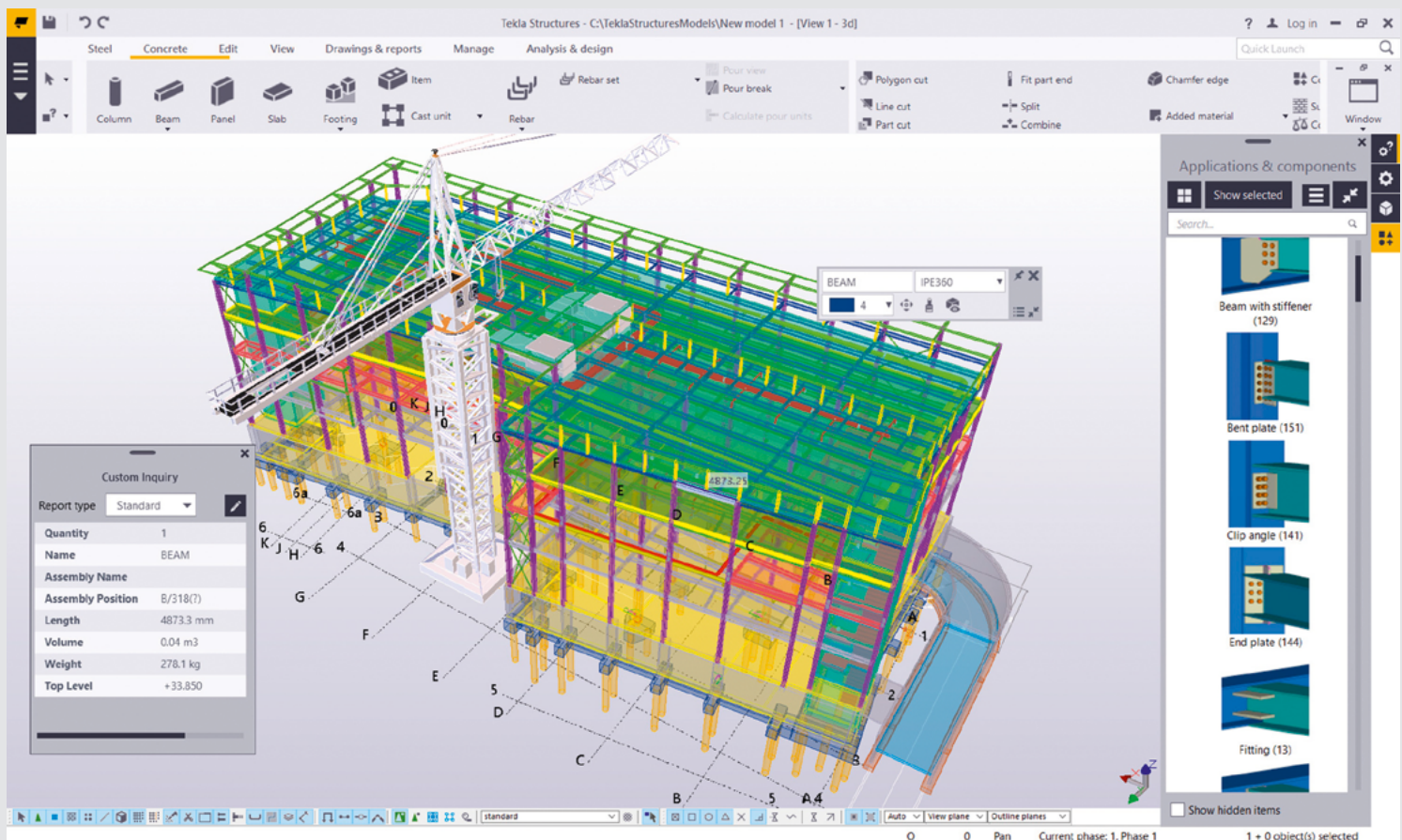
2. HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Tekla Structures Software BIM para diseño y despiece automático de estructuras de acero. Crea modelos 3D fabricables y construibles de cualquier tipología de proyectos de acero (edificios comerciales, estadios, escaleras, silos, etc.).

IDEA Connection (IDEA StatiCa Steel): programa para el cálculo de uniones, detalles, secciones, elementos de estructuras de acero y pretensado para prefabricados.

StruMIS: facilita la gestión de todas las etapas del proyecto desde la oferta inicial hasta el montaje final, controlando el presupuesto, la calidad de sus procesos y la eficiencia de sus operaciones.

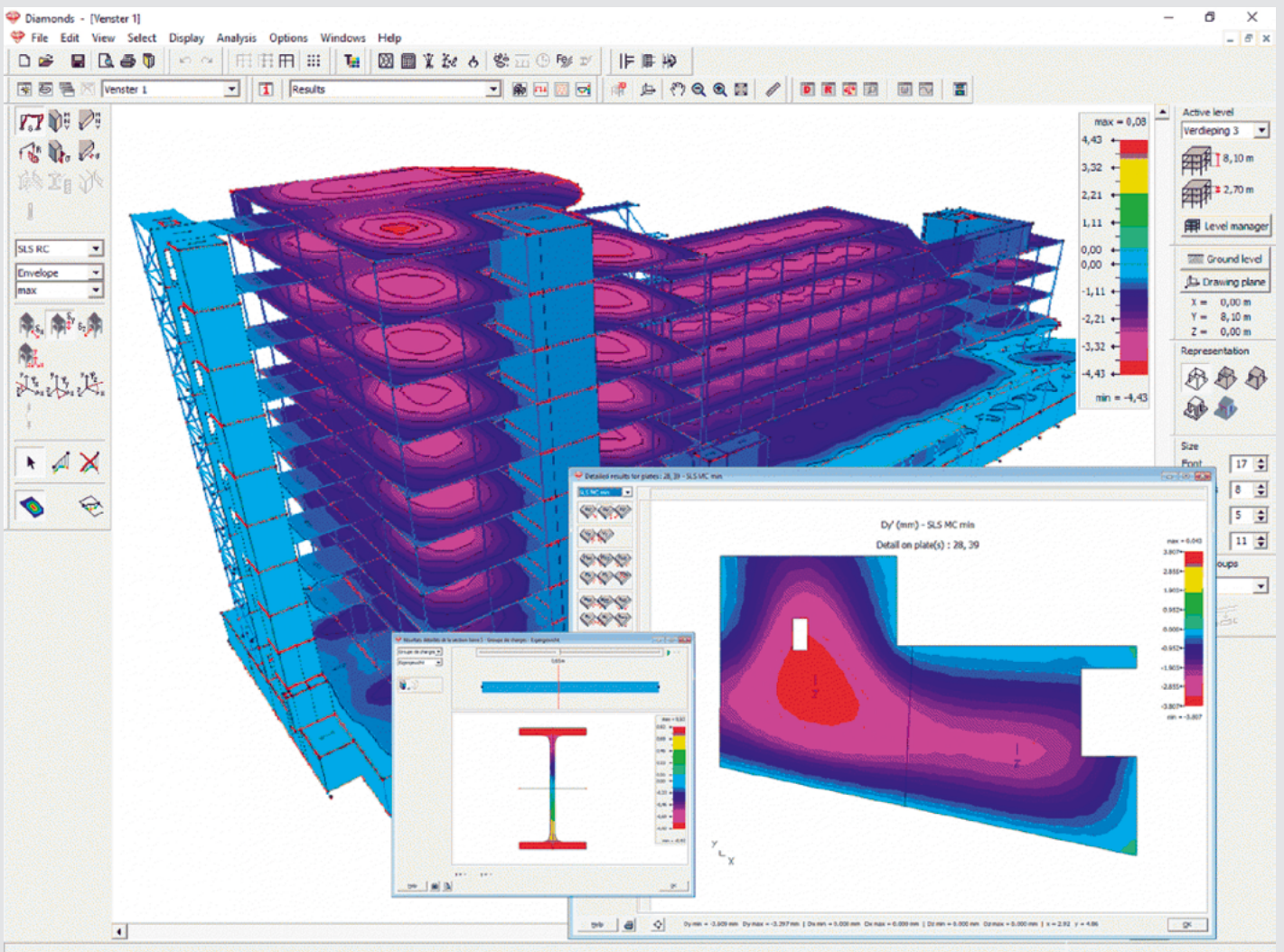
Diamonds y su módulo Construfire: programa especializado en el cálculo de resistencia al fuego y al sismo en estructuras metálicas y hormigón armado. Además del cálculo de uniones soldadas y atornilladas, con la gran ventaja de ofrecer la posibilidad de trabajar de manera independiente o integrada.



3. HERRAMIENTA TECNOLÓGICA DESTACADA: DIAMONDS

Disenar edificios más seguros que permitan enfrentar incendios de manera más eficiente, salvaguardando la vida de las personas que en ellos habitan y también los bienes materiales, es el objetivo de un nuevo software denominado Diamonds, desarrollado en Europa y que fue presentado en Chile, durante el desarrollo del presente proyecto.

La herramienta tecnológica, incorpora un innovador sistema que permite a los ingenieros estructurales analizar de manera rápida y sencilla la respuesta térmica y mecánica de las estructuras para verificar su nivel de seguridad y optimización incluyendo el factor incendio en las etapas iniciales del proyecto.





El software ayuda al ingeniero a proyectar correctamente una estructura para que cumpla los requerimientos mínimos de seguridad, marcados en la normativa vigente, y que sirven para garantizar un tiempo de evacuación suficiente para los ocupantes de un edificio en caso de incendio y permitir una actuación segura de los bomberos.

Diamonds puede diseñar construcciones en hormigón armado y acero con la máxima economía manteniendo la seguridad. A la vez, permite visualizar resultados térmicos detallados mediante animaciones y gráfica temperatura- tiempo.

Las características de Diamonds fueron analizadas en el seminario “Incendios: Una oportunidad para innovar en infraestructuras de acero”, que organizaron el Instituto Chileno del Acero (ICHA) y la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT).

Representantes de la empresa Construsoft, resaltaron asimismo que un buen diseño inicial de un edificio, de sus sistemas de arriostamiento y la correcta determinación de su protección pasiva, son elementos clave para proveer a una estructura con una mayor resistencia mecánica al fuego.

También es importante en el diseño de la estructura el tipo de perfil estructural, así como la calidad del acero que se utiliza, ya que estos factores tienen influencia en la velocidad de calentamiento de las secciones y de su capacidad portante máxima en caso de incendio. Por esta razón, es importante trasladar la ingeniería de protección contra el fuego a la etapa temprana de diseño del proyecto, tanto estructural como de arquitectura, de esta forma, se pueden optimizar los esfuerzos de protección con el diseño y lograr costos competitivos. Ya hay proyectos en construcción a nivel nacional, donde se reflejan importantes disminuciones en torno al 30% en los costos de protección”.

4. EXPERIENCIAS NACIONALES

EDIFICIO SOHO MONTEMAR

El innovador proyecto Soho Montemar, fue realizado por la empresa AMCS, especialista en el desarrollo de ingeniería, fabricación, montaje y construcción en acero.

En nuestro país la edificación en altura relacionada a estructuras de acero en perfiles, se ha desarrollado principalmente en el área industrial, y minería, mientras que, para infraestructura urbana, proyectos habitacionales, comerciales y de oficinas, el diseño se realiza en estructuras de hormigón armado.

La empresa AMCS, especializada en ingeniería, fabricación, montaje, y construcción en acero, está desarrollando una obra pionera en su tipo, al rediseñar el edificio Soho Montemar, de la inmobiliaria Playa Mansa, innovando en la combinación de ambos materiales considerando las mejores propiedades de cada uno.





El proyecto fue desarrollado inicialmente en hormigón armado pero el gran tamaño de columnas y muros, hacía que comercialmente no fuese lo suficientemente eficiente, objetivo que buscaba la inmobiliaria. “Por este motivo, se nos planteó la inquietud para que buscáramos la forma de mejorar el espacio libre en planta y estacionamientos, sin aumentar los costos, y surgió el uso de estructuras de acero para resolver el problema”, señaló el gerente general de AMCS, Christian Schnaidt.

“Tiene un núcleo de hormigón armado para darle rigidez al edificio, característica necesaria según las normas chilenas y uno de los motivos por el cual los edificios chilenos han tenido un buen desempeño ante grandes eventos sísmicos. Ocupa un envigado de piso y columnas perimetrales de acero que aligeran la estructura considerablemente, reduciendo el tamaño de fundaciones y aumentando el espacio libre en subterráneos y oficinas”, detalló.

En relación a la protección contra el fuego, también se innovó utilizando el software Diamonds, elaborado en Europa y distribuido en Chile por Construsoft, para el análisis de resistencia al fuego. La herramienta tecnológica, puede diseñar construcciones en hormigón armado y acero con la máxima economía, manteniendo la seguridad, y permite una excelente visualización de resultados térmicos detallados mediante animaciones y gráfica temperatura-tiempo.

5. NUEVO AEROPUERTO DE SANTIAGO

En el marco de este proyecto, el Instituto Chileno del Acero (ICHA) organizó la conferencia “Requisitos de gestión para el suministro y fabricación de estructuras de acero”, en la cual el representante del grupo concesionario del nuevo Proyecto Aeropuerto de Santiago, Pierandrea Melis, presentó los detalles técnicos del diseño del nuevo terminal principal. En la actividad también expuso José Cosculluela, quien explicó cómo funcionará el software definido por la concesionaria, que permitirá optimizar la gestión del suministro y fabricación de estructuras durante el desarrollo del proyecto.

Melis es Steel Structures Design Manager de Vinci-Astaldi, grupo concesionario encargado de la ampliación del aeropuerto de Santiago. Durante la actividad el ejecutivo explicó que el proyecto requerirá aproximadamente de 22 mil toneladas de estructuras de acero durante cuatro años, las cuales se encuentran en proceso de licitación, con participación de tres proveedores chilenos y quince internacionales.





El representante de Vinci-Astaldi explicó que uno de los puntos importantes que se considerarán a la hora de elegir a los proveedores será que cuenten con documentos que certifiquen la trazabilidad de los productos que se están utilizando. “Es una exigencia importante, que nos permitirá acreditar la calidad total de la estructura que estamos construyendo”, concluyó.

Para llevar a cabo el proyecto, se definió la utilización del software StruM.I.S, programa especializado para la gestión de suministros y fabricación de estructuras de acero. De acuerdo a José Cosculluela, este sistema permitirá a la constructora tener un diálogo directo con las maestranzas proveedores, así como también contar en tiempo real los avances.

“Este software permite conocer no sólo los avances en construcción, sino que además visualiza el estado económico del proyecto, en tiempo real, con la desviación de tiempos y costos reales, así como también tener una trazabilidad de los materiales, registrando desde la recepción del material hasta la inspección de la obra”, comentó José Cosculluela.

4. CONCLUSIONES

CHILE: TIERRA FÉRTIL PARA EMPLAZAMIENTOS DE ALTURA EN ACERO

Los atributos del acero en versatilidad, belleza, resistencia y sustentabilidad, junto con la inversión tecnológica que se ha realizado para potenciar sus características, han hecho que su utilización se eleve en las construcciones de altura y puentes de naciones del primer mundo en América del Norte, Asia y Europa.

Considerando que Chile es un país en vías de desarrollo, donde cada vez se aprecian más edificaciones en altura en las principales ciudades, los actores relevantes del mercado del acero se ha propuesto incentivar su uso hacia construcciones de uso habitacional y comercial.

Actualmente, se estima en un 80% del acero que se utiliza en el país se dirige a la construcción industrial, con énfasis en la minería.

Según comenta Sergio Sierra, gerente de Desarrollo y Nuevos Negocios de Edyce Corp, empresa socia del Instituto Chileno del Acero (ICHA), si bien el posicionamiento del acero en construcciones mineras e industriales es reconocido, sus atributos permiten mirar más allá e impulsar su utilización en construcciones de altura en ciudad. "Tanto el nivel tecnológico como el profesional en Chile facilitan hoy en día este cambio. Así también la globalización de los mercados y las facilidades de transporte permiten la adquisición de materia prima (perfiles laminados) a costos competitivos y en plazos que se ajustan según necesidad de cada proyecto."

A través de ICHA, este impulso no sólo se materializa en la difusión del acero como material de valor, sino también en el constante trabajo de actualización normativa y la mantención de alianzas con el mundo público, privado y académico.

Entre los factores que se conjugan para hacer del acero un material con potencial para la edificación en altura, se cuenta la resistencia, que permite lograr estructuras más livianas que favorecen la amplitud de los espacios; la versatilidad, que permite innovar en el diseño; la sustentabilidad, al ser un material 100% reciclable y la resistencia sísmica, fundamental en un país como Chile.

En cuanto al proceso constructivo, se cuenta la rapidez y comodidad que permite el prefabricado de los elementos estructurales, ganando tiempo mientras se avanzan, en paralelo, las obras tempranas.

TORRE SANTA MARÍA II: CONSTRUCCIÓN EMBLEMÁTICA

Un ejemplo de la utilización del acero en la construcción en altura es el desarrollo de la Torre Santa María II, que después de 35 años completará el proyecto con su par instalada en el corazón de Santiago.

El edificio, a cargo de la oficina Luis Corvalán Arquitectura, tendrá 32 pisos y ocho subterráneos más plantas libres. Será visualmente convergente el emblemático proyecto diseñado en los años setenta por Alemparte Barreda y Asociados.

En la reciente Bienal de Arquitectura, ambas fases del proyecto fueron presentadas en el encuentro "Ciudad Vertical". Participó Luis Corvalán comentando el nuevo desarrollo; Yves Besançon, past president de la Asociación de Oficinas de Arquitectos y socio de Alemparte & Barreda, con los detalles de la Torre Santa María emblemática y Sergio Sierra, detallando la utilización del acero en el emplazamiento. Edyce Corp ha fabricado y suministrado todo el acero estructural del edificio Torre Santa María II.

En su época, la Torre Santa María fue visualizada como un símbolo del progreso económico de Chile y se inspiró en las Torres Gemelas del World Trade Center de Nueva York. Fue el primer rascacielos nacional y durante 14 años, el edificio más alto del país con 110 metros de altura.

En el proyecto actual, las columnas perimetrales de la torre son de acero, cumpliendo una función estructural principalmente de transmisión de cargas estáticas verticales. Las mayores ventajas del acero consideradas en este desarrollo son su ductilidad, resistencia y velocidad constructiva.





DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INDUSTRIALIZACIÓN
LA NUEVA GENERACIÓN DE EDIFICIOS DE ACERO

