

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

Nº 03 · MARZO 2020

Infraestructura  
Hospitalaria

Pág. 11

Lecciones  
del 27F

Pág. 37

Cubiertas y  
Techumbres

Pág. 54

Maquinaria  
Liviana

Pág. 62

## BIM EN CHILE, ¿CUÁNTAS PIEZAS FALTAN?



### REFERENTES DE LA INDUSTRIA



Alejandra Schueftan



Verónica Oyarzún



Katherine Martínez



Lilian Berrios



Francisca Cruz



Erwin Navarrete



Raúl Irrarázabal



Mauricio Hayermann

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



## ¡FELIZ DÍA INTERNACIONAL DE LA MUJER!

**EQUIPO  
NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN**



**Francisca Cruz Urra, Gerente General de Echeverría Izquierdo Edificaciones**

## “HAY MUCHO POR AVANZAR *en seguir incorporando* A MUJERES EN LA CONSTRUCCIÓN”

En vísperas de la celebración del 8 de marzo, conversamos con esta destacada profesional, que nos aporta su visión de cómo las mujeres han ido potenciando su presencia en el rubro de la construcción, constituyendo un valioso aporte.

### ¿Quién es Francisca Cruz?

Soy mamá de tres hijos, casada y muy orgullosa de la familia que hemos formado. Soy constructor civil de la PUC y MBA de la misma casa de estudios; trabajé algunos años en obra; luego, a cargo de fondos de inversión inmobiliaria en Banchile; entre los años 2010 y 2014 fui Directora del Serviu en la V Región; y posteriormente regresé a Santiago y fui Gerente de Negocios de la Constructora Echeverría Izquierdo Edificaciones, donde desde enero de 2018 asumí la Gerencia General de la empresa.

### ¿Cuáles han sido tus principales desafíos en tu carrera profesional?

Cuando trabajé en el ámbito público el principal desafío fue lo-



gar reiniciar una gran cantidad de obras que estaban paralizadas por falta de recursos o dificultades técnicas o sociales. A su vez, en Valparaíso hubo varios incendios que afectaron a barrios completos, para lo cual tuvimos que entregar soluciones habitacionales en el más breve plazo. En

esa instancia la prefabricación y la generación de ideas innovadoras como la autoconstrucción asistida fueron clave para, en menos de un año, tener a todas las familias en sus casas.

Dar una solución habitacional a familias en campamento e involucrarlas en el desarrollo de los



proyectos fue un proceso muy valioso, donde logramos erradicar campamentos en ciudades completas de la V Región.

En Echeverría Izquierdo hemos trabajado fuertemente en la industrialización y mejorar la constructibilidad de nuestros proyectos; la incorporación del BIM y la asesoría colaborativa entregada a nuestros clientes en la etapa de diseño, han sido fundamentales para que mejore la productividad en nuestras obras. Lograr integrar a la constructora, proyectistas y proveedores en la fase temprana de un proyecto es un modelo que permite que cada uno, desde sus ámbitos de competencia, se coordinen y generen soluciones integrales. En el modelo tradicional, estos problemas son detectados y abordados durante la construcción, lo cual afecta notoriamente la productividad y el avance del proyecto. Por otra parte, la digitalización de nuestros procesos, la captura de la data crítica que nos permita mejorar nuestros reportes y tomar decisiones oportunas ha sido nuestro desafío y lo seguirá siendo.

Dado el contexto actual en que cada vez es más escasa la mano de obra calificada y se demandan estándares de calidad más altos,

en que dar certeza en los plazos de obra y en el costo es crítico, hemos decidido poner nuestros esfuerzos en lograr la excelencia operacional, la estandarización de nuestros procesos, la capitalización del know how y promover el desarrollo de competencias en nuestros colaboradores.

Respecto al Consejo de Construcción Industrializada, CCI, que presido junto a una destacado Directorio, creemos que el rubro hoy enfrenta el tremendo desafío de aumentar la productividad. La experiencia internacional muestra que hay un gran impulso a la adopción de industrialización en países donde hay un grupo activo de empresas que trabajan en promoverla.

### ¿Cuántas mujeres son parte de tu equipo y de Echeverría Izquierdo?

Tenemos mujeres en todos los cargos desde jornales, supervisores, jefes de terreno, administradoras y gerentes, las que han sido un tremendo valor para la empresa durante toda su historia. Hay mucho por avanzar en seguir incorporando a mujeres en la construcción, quienes con mérito, trabajo y liderazgo han logrado ganarse un lugar dentro de nuestro rubro.

### ¿Cómo aporta a la industria de la construcción la participación de la mujer en cargos de liderazgo?

Este sector ha cambiado, el mercado actual valora habilidades distintas a las que se requerían hace años atrás y esto ha abierto puertas a las mujeres, las que hemos sabido aprovechar esas oportunidades. Hoy podemos ver mujeres en todo tipo de cargos en el rubro; la cancha es más pareja cuando lo que se requiere es profesionalismo, dedicación, conocimientos técnicos y pasión por lo que uno hace. Por otro lado, el rubro se ha desmarcado de esa imagen de mucho esfuerzo físico y horarios sacrificados; las nuevas tecnologías han permitido profesionalizar varios procesos.

### ¿Qué recomendarías a mujeres que no han logrado llegado a posiciones altas como la tuya?

Que pongan siempre todas sus capacidades a disposición del proyecto en el que están, que se vinculen con ámbitos que excedan sus responsabilidades directas del cargo, que generen alianzas, que crean fuertemente en sus capacidades y en el tremendo aporte que somos para el rubro. Que estén siempre atentas a las oportunidades que se presentan y que sean muy claras en mostrar sus intereses legítimos de desarrollo de carrera. En algunos casos somos nosotras mismas quienes no creemos del todo en nuestras capacidades y potencialidades, las insto a apostar por ustedes mismas, a desafiarse y no frustrarse en el día a día o en un contexto que no ha sabido identificar el valioso aporte que generan. Y por último, es importante compatibilizar correctamente el tiempo con la familia y la vida personal, ya que de lo contrario pasa la cuenta, al final del día, en ese justo equilibrio está nuestra felicidad. **N&C**

Comenta en Twitter 

# ¡BIENVENIDOS A NUESTRA EDICIÓN DE MARZO!



**Olga Balbontin,**  
Socia Gerente General.

En esta tercera edición, tenemos el orgullo de comentar que Revista Negocio & Construcción ha logrado ubicarse como el medio de referencia en el sector de la construcción. Esto, gracias a los suscriptores que han difundido y recomendado en todos los canales de redes sociales; también a las grandes marcas que se han incorporado a nuestra plataforma aportando con productos y estándares de calidad para los clientes; y a las interesantes columnas redactadas por los principales actores de esta industria.

Nuestro desafío es lograr mantenernos como la revista de preferencia y generar la mayor cantidad de interacciones y oportunidades de negocios para nuestros clientes. Para continuar lográndolo, estamos incorporando nuevas herramientas en nuestro sitio de Internet y en la Revista Digital.

En esta edición, nuestros suscriptores también podrán ser auditores, a través de las descargas de podcasts de reportajes y columnas, además de telespectadores, gracias a la incorporación de videos multimedia en el sitio. Sabemos que esto es el comienzo de muchas otras herramientas que ayudarán a tener una gran experiencia para toda la Comunidad Negocio & Construcción.

Este domingo 8 de marzo se celebra el Día Internacional de la Mujer, por lo que queremos saludarlas y agradecer su importante aporte a la industria de la construcción.

Mil gracias a todos nuestros suscriptores, lectores, partners comunicacionales y, en especial, clientes, que se siguen sumando mensualmente, depositando su confianza en que podemos apoyarlos en la creación de oportunidades de negocios.

¡Esperamos disfruten esta tercera edición y los invitamos a continuar construyendo juntos todas las que vienen!



**Carolina Sepúlveda,**  
Socia Gerente de Marketing y Comunicaciones.

# Digitalización y BIM: DOS TENDENCIAS INEVITABLES EN LA CONSTRUCCIÓN

Tanto la metodología BIM (Building Information Modeling) para la gestión y modelamiento de proyectos, como la Digitalización para la Automatización de la Planificación de todos los procesos constructivos y administrativos, resultan fundamentales hoy en día. Dada la importancia del tema, en esta edición de marzo profundizamos en él conversando con distintos expertos.

Mauricio Heyermann, Presidente BIM Forum Chile, destaca cómo la utilización de BIM implica un cambio de paradigma en la forma de realizar los proyectos, ya que para implementarla no basta con contratar la tecnología y capacitar a algunos operadores; requiere un cambio en la forma de hacer las cosas y de cómo los diversos actores están acostumbrados a interrelacionarse.

Complementando lo anterior, Adriana Cárdenas, Directora del Comité de Transformación Digital, CTED plantea que "necesitamos entender que la adopción de nuevas herramientas digitales y nuevas tecnologías, implica realizar esfuerzos multidimensionales, conducentes a aprovechar todo su potencial y así obtener el mayor retorno de este tipo de inversiones".

También nos da su visión Francisco Javier Domínguez Rogers, ARQvision BIM Sustainable Architecture, quien comenta que en las actuales licitaciones, lo común es que se especifique un CAD como entregable (REVIT) y por esta indicación se piensa

estar operando en BIM, en circunstancias que la metodología BIM es el intercambio efectivo y veraz de la información de un proyecto. Los tres profesionales citados -Mauricio, Adriana y Francisco Javier- destacan que BIM debe ir de la mano de una adecuada digitalización de los procesos constructivos de un proyecto y que ahí hay una brecha que se debe superar.

Otro tema que abordamos en detalle en este número es la infraestructura hospitalaria y sus actuales, avances, tendencias y retos pendientes. Raúl Irrázabal Sánchez, Director Nacional de Arquitectura del MOP, indica cómo apoyan al Ministerio de Salud en la construcción de parte de los nuevos hospitales que se levantan a lo largo del país, consolidándose como alternativa al sistema de concesiones. Además, explica que se está avanzando hacia una estandarización en distintos temas a través de BIM y otras herramientas.

En tanto, Heriberto Hildebrandt Klapp, Arquitecto y Presidente de la Asociación Chilena de Arquitectura y Especialidades Hospitalarias A.G., aborda las tendencias imperantes en diseño y cómo están impactando al área la construcción industrializada y la sustentabilidad.

Los invitamos a leer esta edición que, esperamos, sea un aporte en contenidos y oportunidades de negocios.

## Negocio & Construcción



# CONTENIDOS

# 11

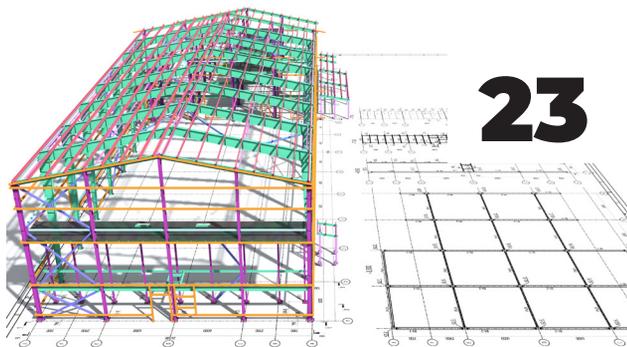
## COLUMNAS Y ARTÍCULOS

- 10** **JLG® SkySense™:** Una experiencia avanzada para el operador
- 
- 19** **Soporte Técnico:** Una de las claves de éxito de Anwo
- 
- 37** **Lucio Ricke,** Presidente de AICE: Lecciones del 27F para lograr estructuras más seguras y resilientes.
- 
- 45** **Discovery Precast:** Construcción industrializada de viviendas con uso de prefabricados de hormigón: La manera inteligente de construir
- 
- 68** **Katherine Martínez Arriagada,** Subgerente Desarrollo Sustentable de Corporación de Desarrollo Tecnológico, CDT: Construcción sustentable.
- 
- 72** **Giovanni Calderón Bassi,** Director Ejecutivo Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático: Acuerdos de Producción Limpia.
- 



## INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA

- 11** **Raúl Irrarázabal,** Director Nacional de Arquitectura del MOP.
- 
- 14** **Heriberto Hildebrandt,** Arquitecto y Presidente de Aarqhos.
- 
- 16** **Sonoflex:** Soluciones acústicas en infraestructura hospitalaria
- 
- 17** **Fergo:** Pisos vinílicos en Edificio FALP
- 



## DIGITALIZACIÓN EN CONSTRUCCIÓN / BIM

- 23** **Mauricio Heyermann,** Presidente BIM Forum Chile
- 
- 26** **Francisco Javier Domínguez,** ARQvision BIM Sustainable Architecture
- 
- 29** **Gustavo Solar,** Gerente y socio fundador de Ingeniería de Sincal Ltda.
- 
- 32** **José Luis Salvatierra,** Cofundador de LeanInn
-

55



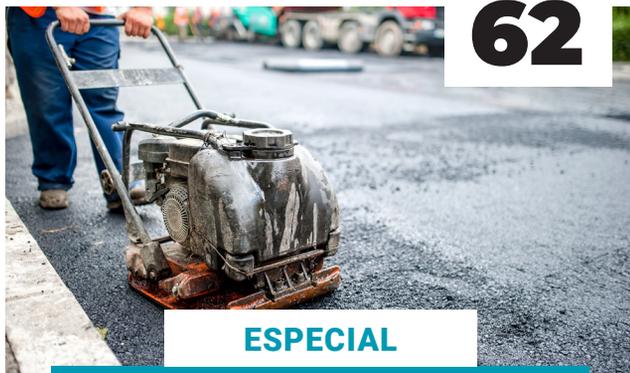
ESPECIAL

CUBIERTAS Y TECHUMBRES

54 Félix Caicedo, Director de Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad San Sebastián.

56 Volcán: El techo, su importante papel en la protección y confort de nuestras viviendas

62



ESPECIAL

MAQUINARIA LIVIANA

62 Manuel Herrera, Jefe Nacional de Especialidad de AIEP.

64 Emaresa: Calidad y servicios de primer nivel

67 Doosan Bobcat Chile: Minicargadores Bobcat radiocontrolados

ENTREVISTAS

3 Francisca Cruz, Gerente General de Echeverría Izquierdo Edificaciones.

21 Rodrigo Muñoz, Gerente General de GFS Chile.

35 Juan Carlos León: Gerente General de la Corporación de Desarrollo Tecnológico, CDT

40 Jaime Ugarte, Gerente Comercial de PERI Chile.

42 Oscar Zaccarelli, Arquitecto P.U.C.

49 Verónica Oyarzún, Jefe de Sustentabilidad de CTeC

51 Erwin Navarrete, Jefe Ditec del Minvu

59 Lilian Berríos, Gerente Unidad Resistencia de Materiales de Dictuc

70 Alejandra Schueftan, Directora de Investigación y Medioambiente de Instituto Passivhaus



# WE'RE ELEVATING ACCESS

SEA TESTIGO DEL FUTURO EN NUESTRO  
STAND F5324 EN CONEXPO

Esté allí mientras JLG revela la próxima generación de la industria de acceso en CONEXPO-CON / AGG 2020. Productividad, tecnología, seguridad: es hora de elevarse, mirar más allá, para hacer más en el lugar de trabajo del mañana, hoy. Es hora de **ELEVAR EL ACCESO**.



Visite nuestro stand todos los días para tener la oportunidad de ganar Apple® AirPods® Pro o un gran premio de Apple® iPhone® 11.

[elevatingaccess.com](http://elevatingaccess.com)



# JLG® SkySense™: UNA EXPERIENCIA AVANZADA PARA EL OPERADOR

JLG Industries, Inc., una empresa de Oshkosh Corporation y reconocida mundialmente en la fabricación de plataformas aéreas de trabajo y manipuladores telescópicos, ofrece ahora su tecnología SkySense para la mayoría de los elevadores de pluma y tijera.

SkySense es un sistema que utiliza sensores detectores de objetos colocados estratégicamente y una tecnología ultrasónica innovadora para mejorar la percepción del operador del equipo en relación a las áreas circundantes in-

mediatas. Cuando los operadores están usando la máquina, los sensores establecen zonas de advertencia y crean distancias de parada, dependiendo de la dirección de movimiento de la máquina.

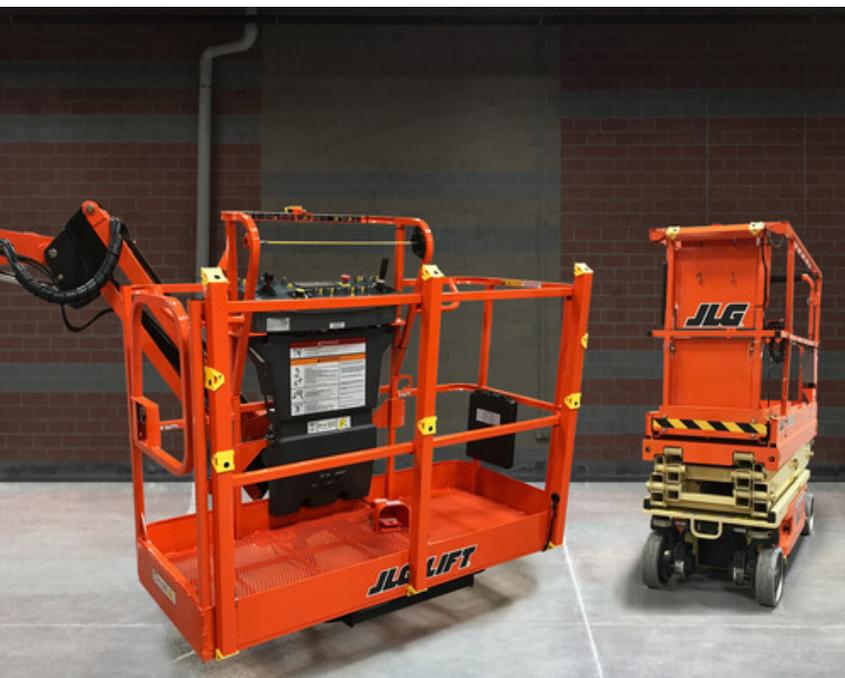
## Operación segura

“JLG está comprometida con descubrir nuevas maneras para mejorar el uso seguro de nuestras máquinas”, dijo Rafael Núñez, Gerente de Producto Senior para elevadores de tijera, verticales y de acceso a bajo nivel. “Nuestra nueva tecnología SkySense demuestra ese compromiso con la introducción de esta innovación, la cual está diseñada para mejorar la experiencia del operador en el lugar de trabajo”, explicó.

Las alertas visuales y audibles le permiten al operador saber cuándo el elevador se está aproximando a un objeto. Al acercarse, los sensores instruyen automáticamente a la máquina a reducir su velocidad y luego a detenerse. Los usuarios tienen la opción de anular el sistema y acercarse lentamente a la estructura adyacente cuando sea necesario completar el trabajo en alturas.

“Hemos visto que esta nueva tecnología proporciona un entorno de trabajo de más confianza para una variedad de industrias”, sostuvo Bill Dovey, Gerente de Producto de JLG para elevadores de pluma. “Desde la aviación hasta plantas petroquímicas, SkySense mejora en gran manera la experiencia del operador en el lugar de trabajo”, afirmó.

Cabe señalar que este sistema de detección mejorado ahora está disponible para ordenarse. También es posible efectuar órdenes de piezas de repuesto en JLG Online Express y se puede coordinar la orden de máquinas nuevas por medio de un representante de ventas de JLG. Si desea más información acerca de JLG SkySense, visite el sitio web de JLG, [www.jlg.com](http://www.jlg.com). N&C



Comenta en Twitter 

**Raúl Irrázabal Sánchez, Director Nacional de Arquitectura del MOP**

## “**VAMOS HACIA UNA construcción estandarizada DE LOS HOSPITALES**”

Dada la gran importancia que tiene la infraestructura hospitalaria, la Dirección de Arquitectura está apoyando al Ministerio de Salud en la construcción de parte de los nuevos hospitales que se levantan a lo largo del país, consolidándose como alternativa al sistema de concesiones.

### ¿Cuál es la labor de la Dirección de Arquitectura del MOP?

Como Dirección de Arquitectura tenemos una larga trayectoria como unidad técnica de proyectos vinculados a la atención de salud, abarcando desde Centros de Salud Familiar y postas rurales hasta institutos de la Teletón. A esta labor, que continuamos realizando, se sumó la construcción de hospitales: Nuestra primera experiencia fue el Hospital Militar, hace poco más de una década, y en los últimos años hemos desarrollado una carpeta de proyectos hospitalarios encargados por el Ministerio de Salud. Actualmente nuestra carpeta hospitalaria abarca siete proyectos que están en ejecución o en li-



citación, a punto de comenzar. En construcción tenemos los hospitales de Alto Hospicio, Quillota-Petorca, Curicó, Collipulli y Quellón, mientras que los recintos de Lonquimay y Chile Chico están en etapa de licitación y debieran comenzar obras prontamente. Además, hace tres años entrega-

mos los recintos de Puerto Natales y de Porvenir. En todos estos casos, se trata de hospitales mandados por el Ministerio de Salud, que financia los proyectos y al de Obras Públicas, que hace el proceso completo de diseño y ejecución, generalmente. En conjunto, estos siete hospi-



Hospital Curico. Foto Gentileza MOP.

tales de nuestra actual cartera involucran ejecutar una inversión que supera los \$500 mil millones, con el objetivo de aportar más de mil nuevas camas de hospitalización al sistema de salud.

**¿Cómo se materializa hoy la inversión en infraestructura en salud?**

La inversión de infraestructura en salud en este minuto se hace por tres vías. La tradicional es la construcción que realiza por su cuenta el Ministerio de Salud, mientras que el Ministerio de Obras Públicas participa de dos maneras: por un lado, la labor de la Dirección de Arquitectura, que

es lo que nos mandata el Minsal y nos traspasa sus recursos, y por otro, la Dirección General de Concesiones, que mediante la asociación público-privada, consigue los recursos para materializar proyectos de gran envergadura.

Si bien la mayor proporción de los hospitales que se están construyendo siguen estando a cargo del Minsal, hacia el futuro tenemos confianza en que este ministerio nos siga derivando nuevos proyectos hospitalarios, por cuanto hemos demostrado experiencia, conocimiento y eficiencia para sacar adelante lo que nos han mandatado.

**¿Están incorporando conceptos como construcción industrializada?**

En los hospitales chilenos prima una construcción estandarizada, no seriada o con módulos prefabricados -conceptos que a veces se confunden-, que es lo que se hizo recientemente con la rápida construcción en pocos días de un hospital en Wuhan, China, donde se juntaron containers y se les puso un techo.

Vamos en camino hacia una estandarización en cuanto a terminaciones, temas constructivos, sistemas de aislación sísmica, de eficiencia energética, de diseño y construcción a través de BIM y otras herramientas que tenemos muy bien normadas. Esto lo estamos desarrollando dentro de lo hemos denominado como Política Nacional de Edificación Pública, que a grandes rasgos busca establecer las bases, parámetros y exigencias constructivas que debieran seguirse en todo el país al momento de proyectarse los edificios públicos, independiente de la unidad técnica que esté a cargo.

Además, en forma bien técnica, como MOP tenemos un regla-



Hospital Collipulli. Foto Gentileza MOP.

PROYECTOS DE SALUD EJECUTADOS POR LA DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA (2018-2022)				
	Región	Proyecto	Inversión (M\$)	Fecha término obras
Proyectos con obra terminada	Biobío	Edificio COALIVI, Concepción	3.064.669	2018
	Coquimbo	CESFAM Río Hurtado	2.818.926	2019
	Biobío	Instituto Teletón de Biobío (ampliación)	3.392.443	2019
	Araucanía	CESFAM Puerto Domínguez, Saavedra	2.254.255	2018
	Araucanía	Posta Salud Rural La Tapa, Curacautín	565.507	2018
	Araucanía	Posta Salud Rural Santa Ana, Curacautín	581.400	2018
Proyectos con obra en ejecución	Arica y Parinacota	CESFAM Sector Sur, Arica	4.383.675	2020
	Tarapacá	Hospital de Alto Hospicio	84.742.100	2021
	Tarapacá	Instituto Teletón de Iquique (conservación)	997.707	2020
	Antofagasta	Centro Salud Carabineros II Zona	4.525.908	2020
	Coquimbo	Instituto Teletón Coquimbo	6.967.355	2020
	Valparaíso	Hospital Biprovincial Quillota Petorca	114.341.763	2020
	Maule	Hospital Provincial de Curicó	204.747.327	2020
	Araucanía	Hospital San Agustín de Collipulli	17.940.416	2020
	Los Lagos	Instituto Teletón, Puerto Montt (ampliación)	2.398.552	2020
	Los Lagos	Hospital de Quellón	42.535.296	2020
Proyectos en licitación o con mandato	Coquimbo	CESFAM Carén, Monte Patria	5.078.960	* 2021
	Araucanía	Hospital de Lonquimay	17.147.206	* 2022
	Biobío	Centro Salud Carabineros VIII Zona	4.151.044	* 2021
	Aysén	Hospital de Chile Chico	21.000.000	* 2023
			543.634.509	

mento que regula muy bien las obligaciones de la empresa, del mandante y del usuario. Esa es una gran fortaleza del Ministerio de Obras Públicas, porque su reglamento define un sólido sistema administrativo y de procedimientos.

**¿Que ventajas reporta el uso de BIM en proyectos hospitalarios?**

En el Hospital de Curicó ha permitido, según datos de la empresa, un ahorro en tiempo de por lo menos entre un 5% y 7%. Su influencia en el costo está por verse, porque el proyecto aún está en desarrollo. Otro tema destacable es que cada uno de los recintos de ese hospital posee un código QR, asociado al BIM, que permite escanearlo des-

de el celular y tener así inmediato acceso al historial completo de cada lugar: cuándo se construyó, qué cañería se echó a perder y se arregló en determinada fecha, cuándo se cambió la ampollita, etc. Ese código es una información vital para mantener después el edificio.

**¿Qué avances se han registrado en uso de aisladores sísmicos?**

Cuando en el año 2008 construimos el Hospital Militar, nuestro primer proyecto hospitalario de gran envergadura, se consideró en el diseño el uso de aisladores sísmicos. Lo mismo ocurrió en el caso de los hospitales de Quillota-Petorca y Curicó. Ahora estamos en una etapa 2.0 en cuanto a este

tema con el hospital de Alto Hospicio, que ya no tiene aisladores de goma, sino verdaderos patines metálicos, donde el edificio está sobre un rodamiento.

Tenemos un gran compromiso en cuanto a perfeccionar los sistemas constructivos y programáticos de cada hospital; el objetivo es tener una mejora continua.

Es importante destacar la relación que se ha establecido con el Ministerio de Salud; ambos hemos aprendido el uno del otro y nos hemos ido ayudando. Ellos, con toda la información que poseen de salud, de su sistema interno de gestión, y nosotros con lo referido a diseño, construcción y sustentabilidad. Es un círculo virtuoso que ha dado muy buenos resultados. **N&C**

Comenta en Twitter 

**Heriberto Hildebrandt Klapp, Arquitecto  
y Presidente de Aarqhos**

## “TODAVÍA NO SE logra industrializar la CONSTRUCCIÓN DE HOSPITALES EN CHILE”

El representante de la Asociación Chilena de Arquitectura y Especialidades Hospitalarias A.G., entrega su visión de la actual infraestructura en esta área, en cuanto a diseño y construcción, al tiempo que destaca las tendencias que deberían primar.

### ¿Cuál es la actual situación en diseño arquitectónico y construcción hospitalaria?

Bien cuando se separan y mal cuando se juntan. Hace un tiempo MINSAL y MOP han optado por juntar ambas modalidades en una, para reducir los tiempos de desarrollo y ejecución. La razón es política (gobiernos de cuatro años). El lamentable resultado es que la constructora subcontrata y desarrolla el diseño de arquitectura e ingeniería hospitalaria solo bajo parámetros económicos. Mínima inversión para obtener máxima utilidad. Se perjudica así los intereses del mandante o propietario, ya que el equipo consultor debe servir a los intereses de la constructora y ya no a los del mandante.

Lo correcto sería que el diseño se



desarrolle separado de la construcción y sea encargado al equipo consultor por el mandante o dueño del hospital o clínica. Así, la relación contractual de diseño se desarrolla de manera armónica y se obtiene un proyecto final completo, de calidad óptima, cuya construcción es licitada poste-

riormente con constructoras y la obra resultante es supervisada por el arquitecto y los ingenieros hospitalarios.

Por otra parte, el costo del diseño hospitalario cobrado por un equipo consultor vale la mitad de lo cobrado, por el mismo trabajo, por una constructora. Así las co-

Cesfam Huertos Familiares.



sas, el eventual mayor tiempo de diseño bien vale la pena.

**¿Cómo es la oferta de materiales y productos en este ámbito?**

En el país se encuentran los materiales necesarios para obra gruesa, cemento, arena, pétreos y acero de armaduras, acero estructural, aluminios, maderas elaboradas, placas de madera y de yeso, vidrios simples y termopaneles, y cubiertas de variada índole.

Los productos de terminaciones finas, específicas para hospitales son importados y tienen representantes en el país. Rara vez no se encuentra algo disponible y debe ser cambiado por un equivalente técnico.

**¿De qué modo impactan temas como construcción industrializada y sustentabilidad?**

Lamentablemente, aún hoy, impactan menos de lo que debiera ser. Un ejemplo superlativo es lo que acaban de hacer los chinos en Wuhan: edificar 2.500 m<sup>2</sup>/día o 100 m<sup>2</sup>/hora (aunque sea un hospital provisorio).

Conocí la construcción industrializada en Alemania en 1976, donde la utilizamos en varios hospitales de la época (Diseño N+M,

Constructora Imbau GmbH.). En nuestro país debe ser implementada, especialmente en la obra estructural, donde sus ventajas de obra limpia, montaje y rapidez son indudables, e instituciones como MINSAL y MOP deben promoverla. Lo que hace CORFO con el Plan Construye 2025 va en la dirección correcta. Las estructuras aisladas de marco rígido en módulos de 8 x 8 x 4,50 m son ideales para ser prefabricadas (pilares, vigas y losas doble T). Solo falta atreverse y tomar en serio la sustentabilidad.

**¿Qué tendencias se aprecian en diseño arquitectónico?**

Debemos (re)adoptar criterios de diseño hospitalario que ya se utilizaban en Europa en los años 80:

- Tamaño máximo de un hospital 400 camas (salvo casos excep-

cionales). Establecimientos mayores se consideran ingobernables e improductivos.

- Área quirúrgica de uso continuo (16 horas mañana, tarde y noche).
- Hospital abierto a su entorno, rodeado de un ambiente amigable (parque, laguna, paisaje, flora y fauna sustentables).

**¿Cuáles productos destacaría?**

La trazabilidad de los productos de construcción y su aporte a la sustentabilidad es lo más importante hoy en día. Es la manera de disminuir la contaminación y de contribuir con baja emisibilidad de carbono a la sustentabilidad. Destaco el viejo linóleo y el moderno termopanel.

**¿Qué empresas constructoras destacan en este ámbito?**

Aún desconozco alguna. Solo podrán destacar aquellas que respeten el diseño original y el medio ambiente, que implementen la industrialización de la construcción, que promuevan la obra limpia y no produzcan desechos, que respeten a su personal con sueldos dignos, y a subcontratistas mediante pagos oportunos y completos, que aporten a la sustentabilidad y se beneficien de manera justa y equilibrada, sin perjudicar a terceros. **N&C**

[Comenta en Twitter](#)



# Sonoflex: SOLUCIONES ACÚSTICAS EN INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA

**S**onoflex comercializa, asesora, diseña, fabrica y entrega una amplia gama de productos y proyectos de soluciones acústicas en todo Chile. Entre sus proyectos se encuentra el diseño y la fabricación de implementos para el aislamiento acústico en la infraestructura hospitalaria.

Rodrigo Osorio, Gerente Técnico, asegura que "podemos ofrecer desde la insonorización de las salas de generación de energía de respaldo, hasta toda el área de climatización y pisos mecánicos, que requiere de mucho trabajo en disminución de ruido hacia la comunidad y usuarios del hospital". Agrega que también están las áreas de extracción de aire, de zonas comunes como de pabellones, o cocinas y baños, que necesitan de soluciones acústicas. "Esto implica el uso de extractores que generan ruido y vibración, por lo que podemos aportar en el diseño de soluciones y en la implementación de las mismas. Incluso existen zonas específicas de hospitales, como las de

gases clínicos y bombas de vacío, que también deben tener tratamientos adecuados", afirma. Añade que "existen salas de descanso, de reuniones y auditorios, entre otras, donde podemos aportar desde nuestra área de Acústica Arquitectónica, permitiendo que estos recintos cumplan su objetivo sin que ruidos exteriores generen molestias. En el área de diseño, se debe diferenciar y cuidar cuáles zonas quedan sobre otras, en los distintos pisos, para que el paso de camillas no genere sonidos hacia pisos inferiores". El Gerente Técnico de Sonoflex destaca que las soluciones deben cumplir con los estándares acústicos que se rigen en nuestro país (D.S. 38, la CES para Hospitales o criterios internacionales), que aplica para el ruido que se genera hacia el entorno o a operarios y usuarios, por lo que deben ser consideradas desde el inicio del proyecto, en su etapa de diseño". Concluye que en el área industrial también se debe considerar el uso de soluciones acústicas. **N&C**

Comenta en Twitter 

## ESPECIALISTAS EN SOLUCIONES ACÚSTICAS



En el ámbito de la infraestructura hospitalaria, Sonoflex ofrece el diseño y fabricación de implementos para aislamiento acústico, para que los distintos recintos cumplan su objetivo sin que ruidos exteriores generen molestias

**Nuestra experiencia y conocimiento nos han permitido posicionarnos como líderes en el mercado nacional**

**PARA MAYOR INFORMACIÓN:**  
**[www.sonoflex.cl](http://www.sonoflex.cl)**

Av. Club Hípico 4676, of. 811 | Núcleo Ochagavía | Pedro Aguirre Cerda | Santiago de Chile

**Teléfono:** +56 2 2964 4960 **Email:** [info@sonoflex.cl](mailto:info@sonoflex.cl)

# PISOS VINÍLICOS EN EDIFICIO FALP

La empresa Fergo realizó la provisión e instalación del piso vinílico Armstrong en la Fundación Arturo López Pérez, FALP, para diferentes áreas hospitalarias. Se proveyó pisos vinílicos homogéneos en pasillos y pisos vinílicos electroestáticos en pabellones quirúrgicos de alta complejidad; los más modernos de Latinoamérica. Con esto, la empresa ratifica su profesionalismo y vasta experiencia de 25 años en el rubro hospitalario.

Comenta en Twitter 



## Piso Vinílico Medintech Plus

Mas de 22.500 m<sup>2</sup> instalados

Obras: Hospital Félix Bulnes, FALP y Clínica Alemana

ventas@fergo.cl

Fono: (+56) 2 2710 3645

  @fergoltda



**Red compra**  
*Ahí se paga hoy!*



# SOPORTE TÉCNICO



ESPECIALISTAS EN CLIMATIZACIÓN

Generando confianza por más de 35 años en las instalaciones de nuestros clientes.

- *Un equipo de 30 técnicos a nivel nacional con alto nivel de conocimiento.*
- *Puesta en marcha y soporte en obra Anwo EASI.*
- *OSS “one stop solution”, unidad móvil con amplia gama de repuestos para asistencia en obra.*
- *Apoyo técnico, capacitaciones permanentes.*
- *Departamento de control de calidad de productos.*
- *Laboratorios de última generación.*
- *Manuales de buenas prácticas.*
- *Stock de repuestos permanentes.*
- *Instalador en terreno.*



Venta a través de Instaladores - Distribuidores

# Soporte Técnico: UNA DE LAS CLAVES DE ÉXITO DE ANWO

Anwo siempre se ha caracterizado por su compromiso de entregar de forma permanente calidad, respaldo y garantía a sus clientes, lo que se ha convertido en un pilar fundamental en el desarrollo de la empresa.

**R**aúl Bahamondes, ingeniero civil industrial y Gerente del Departamento de Soporte Técnico de Anwo, indica que “nuestro departamento está orientado a satisfacer las necesidades de los clientes, por lo que trabajamos sobre tres niveles o áreas definidas”:

## Área de postventa

Anwo posee un Call Center de profesionales con gran capacidad de respuesta para cada una de las consultas técnicas, entregando de forma eficaz orientación y asistencia técnica. Además, para visitas en terreno, cuenta con 30 técnicos de vasta trayectoria, distribuidos en sus siete sucursales, per-



**Raúl Bahamondes**, ingeniero civil industrial y Gerente de Soporte Técnico de Anwo.

mitiendo brindar soporte, asesoría técnica y apoyo para todos sus clientes a lo largo del país.

Por otro lado, Anwo tiene un innovador modelo de asistencia en terreno, que hace que su soporte técnico sea más expedito y eficaz. “Este servicio denominado OSS ‘One Stop Solution’ consiste en un vehículo modificado y equipado con una gran variedad de repuestos, para complementar las actividades cotidianas de nuestros técnicos en terreno y poder asistir de manera rápida y eficiente a nuestra red de instaladores en obra”, afirma Raúl Bahamondes.

Como novedad, el ejecutivo comenta que “el último servicio que implementamos se llama Anwo E.A.S.I. (Eficiencia, Asesoría, Soporte, Ingeniería de detalle), que tiene el fin de acompañar a nuestros instaladores preferentes durante el desarrollo de grandes obras, proporcionándoles asesoría técnica y capacitaciones permanentes en los principales hitos del proyecto en ejecución, apoyar en el cumplimiento de las especificaciones técnicas, las exigencias del fabricante y la normativa vigente, para lograr una correcta ejecución en los sistemas de climatización y poder optar a una garantía extendida de todo el equipamiento suministrado por Anwo”.





*"Para visitas en terreno, Anwo cuenta con 30 técnicos de vasta trayectoria, distribuidos en sus siete sucursales, permitiendo brindar soporte, asesoría técnica y apoyo para todos sus clientes a lo largo del país"*

#### **Capacitación**

Anwo se caracteriza por su compromiso de entregar de forma permanente perfeccionamiento y capacitación a sus clientes, por lo que posee una infraestructura acorde a los requerimientos de una empresa líder en el mercado. "Todas nuestras sucursales cuentan con salas de capacitación y entrenamiento donde ofrecemos charlas, seminarios y cursos teóricos y prácticos para entregar soporte técnico y apoyar a nuestra red de instaladores especialistas, proyectista y constructoras. Esto nos permite entregar todas las herramientas necesarias para realizar de manera correcta las instalaciones de los sistemas de climatización. También contamos con laboratorios con equipos de última generación para que los clientes pongan en práctica la información teórica recibida en nuestros cursos". Agrega que ofrecen cursos de capacitaciones abiertas, realizados mensualmente y de carácter técnico comercial, los cuales se dividen por unidades de negocios; y cursos de capacitación

cerrados, que duran dos días, orientados a técnicos de una misma empresa, donde se abordan temas específicos de tecnologías y equipos, entregándose al final una evaluación".

En Anwo también se imparten durante todo el año charlas y seminarios internacionales para dar a conocer las últimas y más modernas tendencias de climatización del mundo.

#### **Control de calidad**

Destaca la trayectoria y liderazgo de Anwo en el mercado de la climatización en Chile, avalada en sus 36 años de funcionamiento, esforzándose siempre en entregar el mejor producto, stock para repuestos, servicio y garantía de sus equipos. La empresa posee una unidad de control de calidad, que verifica el correcto funcionamiento de los equipos y certifica que todas las especificaciones de los mismos se cumplan al 100%. "Es tal el nivel de compromiso con nuestros clientes y usuarios, que en nuestra casa matriz de Anwo tenemos cámaras de prueba para los equipos de aire acondicionado, simulando diferentes condiciones de operación de los equipos (calor y frío), sometiendo tanto las unidades interiores como exteriores a pruebas para reasegurar la calidad y anticiparnos a cualquier problema de funcionamiento una vez instalados los equipos", concluye Raúl Bahamondes. **N&C**

Comenta en Twitter 

# GFS Chile

## MEJORANDO LA PRODUCTIVIDAD Y SEGURIDAD EN EL MERCADO CHILENO

Con un equipo de profesionales altamente preparado y un portafolio de encofrados, andamios y servicios de alta calidad, esta empresa se caracteriza por entregar a sus clientes soluciones efectivas, según las necesidades de sus proyectos, como explica Rodrigo Muñoz, su Gerente General.

### ¿Cuál es su propuesta comercial al mercado?

Contamos con un portafolio completo de servicios y productos en lo que respecta a encofrados y andamios. Hemos cerrado importantes alianzas estratégicas con las empresas alemanas Meva GmbH y Layher del Pacífico S.A., para contar con equipos de primer nivel.

Asimismo, hemos generado servicios, como el montaje profesional de andamios, que se acomodan a los requerimientos actuales de nuestros clientes, siendo fundamental nuestra flexibilidad y rapidez en la respuesta.

### ¿Qué ventajas tienen sus productos?

Para los equipos de Meva, hemos importado soluciones de Muros Mammüt, que cuenta con el panel más grande del mercado chileno,



de 3,5 x 2,5 m, que entrega un 40% más de superficie con respecto al mayor panel que hasta hoy existe en nuestro país (2,7 x 2,4 m), lo que genera un aumento de productividad evidente al tener también menos accesorios por metro cuadrado.

Este sistema al igual que el Startec, posee la placa Alkus, al menos siete veces más resistente y duradera que las placas fenólicas que tienen otros proveedores, tema clave, considerando que este tipo de productos frecuentemente sufre daños y se transforma en un problema de los cierres de las obras.

### ¿Destacaría un producto en particular?

Al trabajar en lo que es andamio con una marca reconocida y confiable como Layher, brindamos a nuestros clientes la opción de trabajar con el andamio líder del mercado mundial en cuanto a seguridad, certificación y productividad, sumando a ello un servicio muy flexible y que aborda todo tipo de obras.

### ¿Cuál es su cobertura como empresa?

Hace seis meses contamos con dos sucursales: nuestra casa matriz en Santiago y una nueva



sucursal en el sector de la Chimba, Antofagasta. Nuestra cobertura, por tanto, es a lo largo de todo el país, extendiéndose hoy con proyectos desde Arica a Temuco.

**¿De qué modo marcan diferencia como proveedor?**

Al ser una compañía relativamente nueva, cursando hoy nuestro tercer año en el mercado chileno, somos una empresa de tamaño medio, lo que nos permite dar un

servicio personalizado y cercano a nuestros clientes, teniendo tiempos de respuesta muy bajos y que son bien evaluados. Nuestra gente es nuestro mayor activo; tenemos un mix de profesionales con muchos años de experiencia y de una nueva generación que está empujando muy fuerte en el rubro y dando sus primeros pasos en el negocio.

**¿Qué expectativas tienen para este año?**

Seguir creciendo y fortaleciendo nuestras relaciones comerciales, basadas en nuestra credibilidad, calidad de los equipos y alto estándar de los servicios prestados. Apuntamos a aportar en la mejora de la productividad y aumento de los estándares de seguridad del mercado chileno. **N&C**

[Comenta en Twitter](#)



**SERVICIOS DE ANDAMIOS & ENCOFRADOS**

Más que equipos ... soluciones.



**NUESTROS PRODUCTOS Y SERVICIOS**

**SISTEMA DE ENCOFRADO MEVA:**

- Encofrado Muro Startec y Mammut
- Mevaflex - Meva 32
- STB
- KAB - KLK230

**ANDAMIO LAYHER:**

- Allround (Multidireccional)
- Blitz (Fachada)
- Accesos Temporales

**ACCESORIOS Y COMPONENTES:**

- Plywood
- Reapuntalamiento
- Desencofrante

**SERVICIO DE MONTAJE DE ANDAMIOS**



EQUIPOS CALIDAD ALEMANA



**Santiago:**

San Ignacio #251, Quilicura.  
Teléfono: +562 2993 5386

**Antofagasta:**

Calle 9 #425. Galpón B-6,  
Parque Industrial Agpía II. La Chimba.

[contacto@gfshile.com](mailto:contacto@gfshile.com)  
[www.gfshile.com](http://www.gfshile.com)



Mauricio Heyermann, Presidente BIM Forum Chile

## “LA UTILIZACIÓN DE BIM *implica un cambio de paradigma* EN LA FORMA DE REALIZAR LOS PROYECTOS”

Para implementar BIM no basta con contratar la tecnología y capacitar a algunos operadores, requiere un cambio en la forma de hacer las cosas y de cómo los diversos actores están acostumbrados a interrelacionarse.

### ¿Cómo estamos hoy en Chile en uso de BIM en proyectos de construcción y arquitectura?

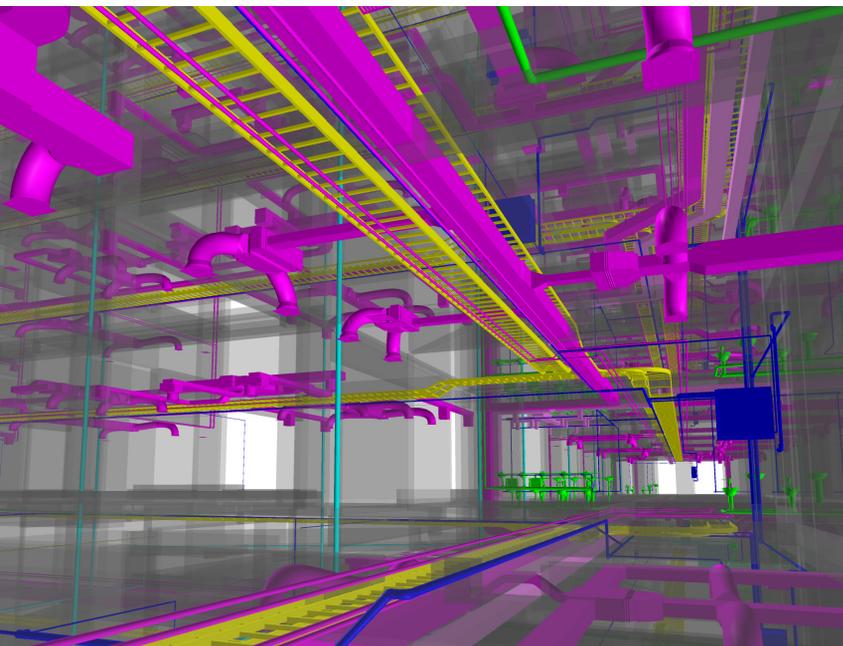
La industria de la construcción aún necesita mejorar su productividad y eficiencia en el desarrollo de proyectos. En este desafío y con la irrupción de la digitalización, aparece BIM (Building Information Modeling) como una metodología de trabajo colaborativo que integra tecnologías, procesos y estándares para diseñar, construir y operar un edificio y cualquier tipo de infraestructura. Es notoria la diferencia que hay en el avance en Chile del BIM respecto hace algunos años. Hoy hay mayor difusión y entendimiento de que no es un software sino que una metodología; el uso de sus herramientas no está restringido a la coordinación de especialidades, como era en sus inicios; se



conoce de sus beneficios, pero también de sus desafíos.

La palabra “colaboratividad” es habitual cuando nos referimos a esta metodología, que requiere que todos tengan un nivel de conocimiento similar. No es posible hacer BIM con un trabajo aislado

del resto de los participantes del proyecto. Si bien, el área de edificación y arquitectura es en donde se observa una mayor aplicación y adelanto, otras, como las de infraestructura y minería, también están avanzando aceleradamente hacia el uso de BIM.



Chile es uno de los referentes en la Región, en donde existen iniciativas como BIM Forum Chile, cuya Secretaría Técnica es llevada por la Corporación de Desarrollo Tecnológico, CDT, que busca agrupar a las empresas privadas en torno a la temática BIM, y, por el lado del sector público, está la iniciativa de Corfo, Planbim, que tiene por objetivo implementar el uso de BIM como un mandato para los proyectos públicos. Para lo anterior, se ha realizado un gran esfuerzo por parte de Planbim trabajando en conjunto con las instituciones públicas, efectuando un gran levantamiento de procesos y buscando los puntos en los cuales BIM optimiza sus procesos. En este esfuerzo se han ido sumando otras instituciones públicas y también privadas bajo la misma mirada y, como resultado de este trabajo, hoy tenemos un estándar que presenta un mismo lenguaje y una base para solicitar información orientada a los objetivos que se busquen conseguir en las futuras licitaciones. También, se plan-

tea una mayor claridad al sector privado sobre los requerimientos de información de los proyectos públicos y cuáles serían las estrategias para abordarlos.

#### ¿Qué falta para avanzar más en su uso?

La utilización de BIM implica un cambio de paradigma en la forma de realizar los proyectos, donde se busca integrar a las distintas disciplinas e involucrados desde las etapas tempranas del proyecto, permitiendo aportar su visión y experiencia, en una construcción digital en un espacio virtual. Al trabajar de manera colaborativa, integrando la información del proyecto de distintos especialistas en etapas tempranas por medio de las herramientas tecnológicas, se logra ser más eficientes, mayor control y coherencia de la información de proyecto, mejores visualizaciones, evaluar, simular y testear proyectos, previo a construirlos. Una buena implementación lleva a tener proyectos con un mayor control de riesgos

en términos económicos y a ser más eficientes desde el punto de vista técnico.

En mi opinión, el nivel de maduración en la utilización de BIM es muy variado, tanto en el uso específico para el que se ocupa, como en el sector en que se emplea. Por ejemplo, en Chile en el área de infraestructura su uso es más incipiente y la metodología se aplica de manera más estructurada y con mayor alcance, es decir, para ser usada en distintas fases del proyecto, no solo en diseño. En edificación se pueden ver aplicaciones muy destacadas, pero es aplicada mayormente en la etapa de diseño del proyecto y no con todas las especialidades. Razones para lo anterior hay muchas, pero creo que una de las principales ha sido el retraso en la incorporación del uso de BIM por los especialistas que diseñan las instalaciones (clima, sanitario, electricidad, etc.). En otros sectores, como minería, en donde el uso del BIM es conocido hace muchos años, principalmente por la participación de empresa de ingeniería multinacionales, su uso se aplicaba principalmente en las etapas de ingeniería (diseño), pero algunos proyectos recientes están usando BIM como la piedra angular en el desarrollo de los proyectos y con aplicación para su ciclo de vida completo.

La primera barrera es el desconocimiento de los mandantes respecto al BIM, ya que son ellos los que definen como se desarrollará el proyecto. Por ello es vital hacer difusión de las ventajas, desafíos y limitaciones de la metodología, para que los mandantes puedan decidir el alcance del uso que darán al BIM en sus proyectos, así como manejar sus expectativas respecto a los beneficios que se

obtendrán. Cuando alguna empresa que desarrolla los proyectos en forma tradicional decide adoptar BIM, lo más complicado es lograr que las personas involucradas acepten el cambio cultural que significa la nueva metodología, que abarca a muchas áreas internas y, probablemente, a algunos proveedores externos.

### ¿Qué tipo de empresas en el sector construcción lideran la demanda por BIM?

Esta industria ha tenido un gran crecimiento en la incorporación de BIM, debido al manejo de información que permite evaluar, simular y comprender de mejor manera los proyectos, anticipando la información y evitando errores, lo que ha sido la base para el uso de la metodología, pero aún quedan por explorar otras tipologías de proyectos, principalmente de infraestructuras como represas, puertos y otros similares, por dar un ejemplo, donde se utilice esta metodología y, a futuro, se pueda incorporar en las etapas tempranas las ideas de prefabricación, industrialización y la in-

“Necesitamos entender que la adopción de nuevas herramientas digitales y nuevas tecnologías, implica realizar esfuerzos multidimensionales, conducentes a aprovechar todo su potencial y así obtener el mayor retorno de este tipo de inversiones. Partiendo por el convencimiento de la alta dirección, los procesos de transformación necesarios para integrar estas nuevas herramientas en la cadena de valor, deben ser coherentes con el modelo de negocio, estar alineados con la estrategia corporativa y prestar especial atención al desarrollo oportuno de las nuevas competencias que va a requerir el equipo humano que se verá afectado por los cambios”.

**Adriana Cárdenas,**  
Directora del Comité de Transformación Digital, CTD.

formación orientada para el mantenimiento y operación de estas construcciones.

### ¿Cómo es la oferta en Chile de soluciones para implementar BIM?

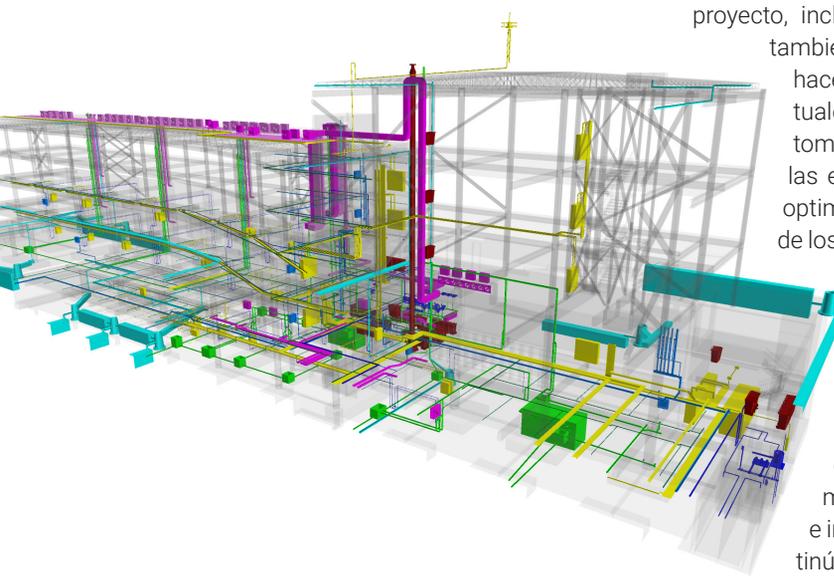
Existen herramientas y softwares, que permiten generar y alimentar los modelos con la información, otras que permiten administrar dicha información para el uso de ella durante las distintas fases del proyecto, incluida su operación, también las que permiten hacer simulaciones virtuales para mejorar la toma de decisiones en las etapas tempranas y optimizar los productos de los proyectos. En Chile están presentes los principales desarrolladores de softwares para BIM, y de la mano de ellos y de otros emprendimientos, nacionales e internacionales, continúan apareciendo he-

rramientas que permiten mejores y nuevos usos de la metodología BIM. Los actuales desafíos en relación a esas herramientas son lograr que los distintos softwares puedan tener una interacción entre ellos y que las casas de softwares puedan implementar ofertas comerciales atractivas.

### ¿Cómo la digitalización es clave para implementar BIM?

La metodología BIM está sustentada en el manejo de información almacenada en un modelo digital y su aplicación ha permitido el avance de la construcción hacia la Industria 4.0. Los modelos, dependiendo del uso para el cual sean desarrollados, permiten vinculaciones con inteligencia artificial, por medio de toma de información y definición de parámetros. Actualmente ya existe la posibilidad de diseñar proyectos por esta metodología y en la que parte de ellos sean construidos por robots o máquinas de impresión 3D. **N&C**

Comenta en Twitter 



Francisco Javier Domínguez, ARQvision BIM  
Sustainable Architecture

## IMPLEMENTACIÓN *BIM* en proyectos PÚBLICOS

En las actuales licitaciones, lo común es que se especifique un CAD como entregable (REVIT); y por esta indicación se piensa estar operando en BIM. El arquitecto comenta que la realidad es otra: La metodología BIM es el intercambio efectivo y veraz de la información de un proyecto.

### ¿Cómo se ha estado implementando BIM en los proyectos de construcción?

En Chile existe un variado nivel de implementación de la metodología BIM asociado al conocimiento del equipo de trabajo, costos de su implementación y el tipo de proyecto, ya que los de origen público o privado difieren en sus bases y alcances.

El nivel de conocimiento es bajo y se siguen realizando proyectos guiados más por creencias que por realidades. Generalmente, se confunde las herramientas y, por ende, los alcances logrados en el proyecto no llegan lejos o siguen generando los errores que se tratan de evitar en la construcción y operación del edificio. Por otra parte, existe una brecha generacional que costará mucho nivelar,



pero que debe ser salvada. Hay profesionales jóvenes, graduados con estudios BIM, pero que no cuentan con una experticia suficiente en construcción como para efectuar un modelo coherente con las normas específicas o los procesos constructivos proyectados. Como contraparte, tenemos profesionales con mucha expe-

riencia que no logran incorporarse a las nuevas exigencias, quienes hablan un lenguaje diferente y piensan que BIM no es una buena solución, dados los resultados actuales.

Pensar en BIM como una "especialidad" es el mayor error y, comúnmente, todas las licitaciones públicas desde 2015 a la fecha



cuentan con roles profesionales que ponen a BIM solo como un cumplimiento contractual más que una herramienta central y eje del desarrollo del proyecto. Esto está cambiando desde que entró en vigencia el nuevo Estándar BIM para Edificios Públicos, pero al estar recién partiendo con una implementación al cien por ciento y donde se le exige mucho a un equipo sin mayor experiencia, pienso aventurado referirme a algún resultado respecto del avance de su implementación para finales de 2020.

El modelo, al ser conceptualmente una simulación del edificio a edificar y operar, debe ser realizado tomando en consideración que lo que se haga en esta fase afectará en la construcción. Por esto se debe tomar conciencia que un buen equipo de diseño y construcción no solo es necesario sino que obligatorio. La influencia de BIM ahora nace con la génesis

del proyecto. BIM es una metodología que involucra todo el tiempo de vida de un edificio; desde que se formula hasta su demolición. Hacerlo por partes solo creará más errores que los que se quiere evitar.

**¿Cuál ha sido su experiencia como arquitecto?**

Trabajando en desarrollos de proyectos públicos con empresas de ingeniería, existe un paulatino descubrimiento de lo que BIM es realmente, pero que por razones de las bases del proyecto, no es posible implementar de forma completa. Luego, su uso se restringe más a la buena voluntad de los actores, que a la metodología central. BIM también implica un cambio en la organización de la empresa. Por ejemplo, un proyecto de desarrollo requiere un Gerente de Proyecto, un BIM Manager, un BIM Coordinator y Modeladores por especialidad (que también

son profesionales del área). Es decir, ya no existirán profesionales que diseñen o controlen un proyecto fuera de la metodología, sino que se deberá realizar dentro de ella. Por esta razón para cualquier proyecto de infraestructura, quien desarrolla el proyecto será quien tenga los roles mencionados, y las especialidades, de la empresa o un subcontrato, serán parte del equipo de trabajo. Cada miembro del equipo es importante; si uno falla su influencia será cada vez mayor.

En actuales licitaciones, lo común es que se especifique un CAD como entregable (REVIT); y por esta indicación se piensa estar operando en BIM. La realidad es otra. La metodología BIM es el intercambio efectivo y veraz de la información de un proyecto.

Para esto se requiere un entorno que posibilite la “interoperabilidad”, es decir, si el arquitecto trabaja con ArchiCAD, el proyectista MEP con REVIT, el paisajista con VectorWorks Lanmark y el Ingeniero Estructural con Tekla. Todos los proyectos deben ser coherentes y coordinados para visualizarlos en el Modelo Integrado. La forma de compartir la información es IFC (Industry Foundation Class), desarrollado por los creadores de BIM en los 90s. Y tal como lo pide el actual Estándar BIM Chile, las entregas deben ser realizadas en ese entorno, ya que el objetivo final del Estado de Chile es la opera-





ción del edificio y las herramientas de Facility Management operan con IFC. Como conclusión, falta mucho por caminar. Planbim de Corfo ha hecho una excelente labor, pero creo que falta aún por hacer en la elaboración de las Bases Administrativas y Técnicas de las Licitaciones del Estado, además de cambiar la mentalidad del capital humano. Las universidades están al debe en este contexto.

#### ¿Cómo está Chile a nivel internacional?

Nuestro país ha incorporado de muy buena forma las nuevas tecnologías de información y BIM al pertenecer a este ámbito ha penetrado bien en diversos sectores, convirtiéndose en modelo a seguir para países latinoamericanos. Organismos como el Estado de Chile, a través de Planbim, o privados como BIM Forum, CDT de la CChC, o algunas universidades

*"Para mejor en BIM, la principal barrera es lograr contar con una masa crítica de capital humano que logre una implementación general"*

como la PUC o la UNIACC, comenzaron a mostrar esta metodología alrededor de 2010, a lo que se suma el trabajo de oficinas profesionales. Gracias a esto, en 2015 y 2016 se producen foros profesionales como BIM Best Practices, organizados por la Universidad de Las Américas, BIM Chile, la AOA, y el Colegio de Arquitectos; por los desarrolladores de software, que mostraron BIM desde el correcto uso de sus herramientas o a través de su uso metodológico en proyectos construidos en Chile. También se realizan ferias y congresos sobre el tema. Tal vez, los proyectos con más adelanto en lineamientos BIM son los aeropuertos. El caso de Comodoro Merino Benítez es emblemático: se trabajó todo el proceso, desde el diseño básico hasta el control de la edificación en BIM 4D y 5D con SYNCHRO.

#### ¿Qué barreras se deben derribar para mejorar aún más?

La principal barrera es lograr contar con una masa crítica de capital humano que logre una implementación general. Lo segundo es comprender que la inversión en su implementación implica un costo mayor que un proceso tradicional, ya que sus actores son todos profesionales, requieren hardware poderoso, software actualizado y una Internet capaz de manejar la gran cantidad de información. Por otra parte, el Estado, al ser promotor de BIM, debe capacitar a sus profesionales de forma especial y

urgente para que en proyectos públicos las bases de licitación sean coherentes al nuevo escenario, y contar con un control informado de los mismos. Lo clave es la capacitación a todo nivel y de forma transversal desde arquitectura a ingenierías.

#### Se plantea que hay una brecha entre la aplicación de BIM y la digitalización de los procesos de un proyecto...

Efectivamente, existe una brecha asociada a la falta de entendimiento de lo que es la metodología BIM. La creencia de que por el uso de una sola aplicación BIM se está trabajando en la metodología, cierra las puertas a la realización plena y es contrario al concepto BIM de Interoperabilidad como también de sus alcances. Sumado a esto, el desconocimiento de la gestión documental, el Control de Obra BIM 4D y 5D, y la operación del edificio con Facility Management, no permiten desarrollar un proceso de forma completa. El arquitecto modela el edificio, los ingenieros desarrollan sus especialidades coordinadas y los constructores elaboran la planificación 4D y 5D previo a la obra. Durante esta última sigue el control y gestión en las mismas dimensiones BIM hasta la entrega de un Modelo Integrado As Built, que será utilizado en la operación para el mantenimiento y control de dispositivos. Lo que se hace hoy, en general solo llega a BIM 3D. **N&C**

Comenta en Twitter 

**Gustavo Solar, Gerente y socio fundador de Sincal Ltda.**

## “EL FUTURO ESTÁ EN EL BIM *y hay que adaptarse EN FORMA URGENTE*”

Este ingeniero civil estructural de la U. de Chile y con un Magíster en Ingeniería Estructural y Geotécnica de la PUC, siempre tuvo interés por el cálculo estructural y los puentes, acumulando a la fecha una vasta experiencia y conocimiento en estas áreas.

### ¿Cuál ha sido su trayectoria?

Tras mi titulación, estuve un año en una empresa de proyectos del área industrial para después ingresar a otra de proyectos estructurales de puentes, pasarelas y similares. Luego trabajé desarrollando grandes proyectos de puentes en conjunto con proyectos Metro, por ejemplo, fui parte de la ingeniería de Piques y Galerías de la Línea 6 de Metro, en que proyecté los piques circulares y el atraveso que sostiene la estación Franklin línea 2 para que pase el túnel de la Línea 6 por debajo, todo complementado con un intenso trabajo en terreno durante la construcción.

### ¿Cómo surgió Sincal y qué negocios aborda?

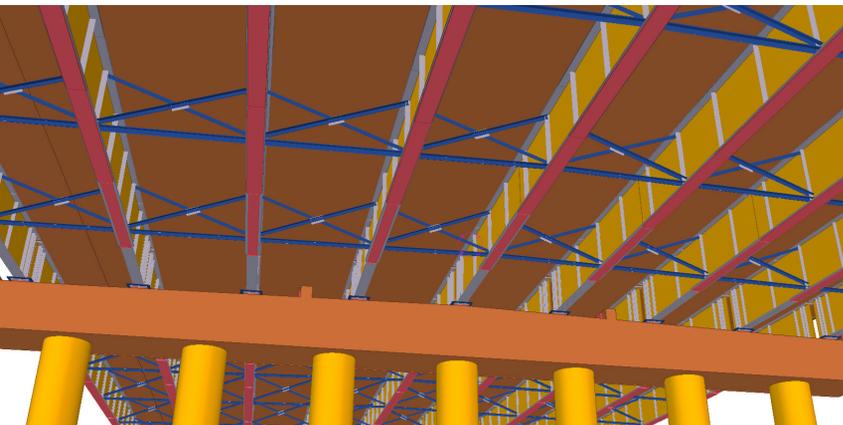
Sincal surgió en marzo de 2018, tras 13 años de trabajo en empre-



sas de ingeniería, con cerca de 150 proyectos de puentes realizados, más la experiencia de Metro y algunas estructuras industriales.

En un principio solo estaba conformada por mí y después fue necesario contratar otro ingeniero civil estructural y dibujantes proyectistas, que se han transformado en un grupo espectacular,

capaz de llevar a cabo cualquier proyecto. Hoy desarrollamos estudios del área vial y asesorías estructurales. Nuestros principales clientes son empresas más grandes que desarrollan estudios de ingeniería que abarcan muchas especialidades (diseño de caminos, mecánica de suelos, estudios hidráulicos, impacto ambiental, estructuras, etc.), a las



que ofrecemos la especialidad de estructuras. Hemos participado en cerca de 35 proyectos; hoy estamos desarrollando el nuevo puente Chacalluta en Arica, puente Cancura en Osorno, puente Marquesa en Vicuña, y Puente Pocoyán en Toltén, entre otras obras; ello complementado con asesorías estructurales.

### ¿Cómo ha sido la experiencia en BIM y el uso de Tekla?

Antes ocupábamos tecnología tradicional, realizando planos con Autocad, planillas y un programa de modelación estructural. Luego, averiguamos sobre programas capaces de parametrizar y dibujar de forma automática las formas y armaduras, además de generar los planos, adquiriendo, Tekla. Esta solución nos ha facilitado mucho el trabajo, ya que posee varias funciones internas y con módulos extra que se pueden ir agregando al programa principal y que se pueden utilizar para dibujar un modelo 3D del puente completo que incluya, formas, armaduras, placas de apoyo de neopreno, juntas de dilatación, elemento de acero, etc. También es posible generar los planos habituales, con sus cortes, vistas, detalles, etc., incluso hasta las

viñetas y especificaciones, siempre trabajando en el ambiente Tekla. El resultado final no tiene errores, se obtienen ganancias en tiempo de trabajo, cubicación exacta de materiales con la generación de listados, modelación de etapas de construcción y, en caso de modificaciones posteriores, se cambian todos los planos automáticamente. Hace poco adquirimos dos programas de cálculo estructural (Midas Civil y Rfem 5) que interactúan directamente con Tekla, lo que será una mejora en la rapidez y calidad de nuestros proyectos. Además, estamos investigando sobre el programa Rhinoceros y su módulo Grasshopper, el siguiente nivel en parametrización.

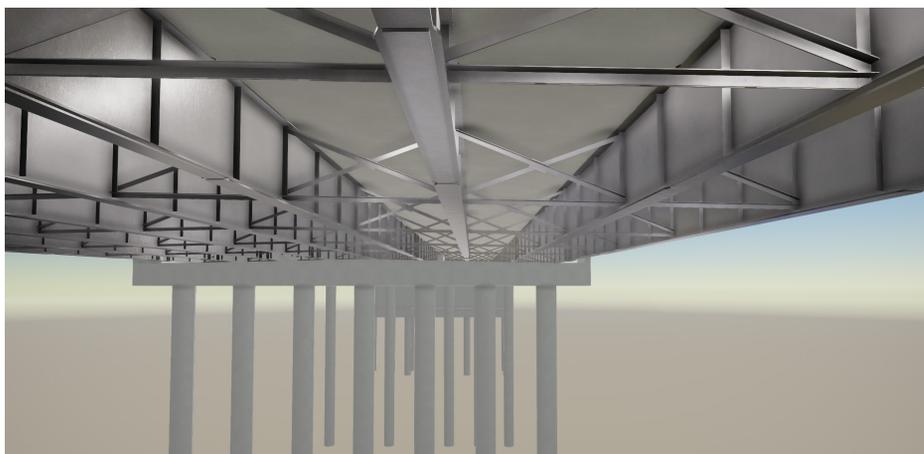
### ¿Qué opina del uso de BIM en infraestructura vial?

Aún se ve poco su uso, a diferencia de otras áreas, porque ha habido cierta resistencia a dejar lo tradicional que ha funcionado bien por años. Desde nuestra experiencia hemos notado las ventajas en calidad y rapidez. El futuro está en el BIM y hay que adaptarse en forma urgente.

### ¿Cuáles son las ventajas de sus servicios?

Hemos mejorado el estándar actual de los proyectos típicos, especialmente en lo referido a detallamiento -lo que es de gran utilidad al momento en que comience la construcción- y nos hemos caracterizado por obtener aprobaciones en menor plazo gracias a la mínima o nula cantidad de observaciones encontradas por los revisores en el MOP. Nuestro último proyecto corresponde al puente Chacalluta en Arica, que reemplazará al existente, con un leve problema de socavación en su cepa central. El desarrollo lo estamos haciendo 100% en Tekla, incluido los planos y el archivo .ifc respectivo, que se puede incluir en otros modelos BIM más generales, por ejemplo, uno que incluya todo el proyecto de diseño vial. **N&C**

[Comenta en Twitter](#) 



# Especialistas en Ingeniería Estructural

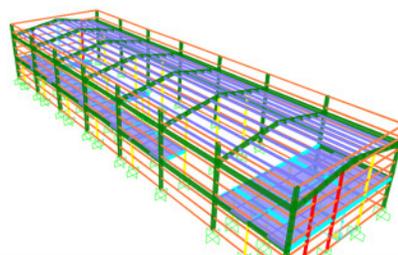
Nuestra labor fundamental a la hora de construir

Somos una empresa chilena, líderes en servicios de ingeniería. Especializados en el desarrollo y gestión de proyectos en ingeniería estructural y geotécnica.

## NUESTROS SERVICIOS



Ingeniería estructural de viaductos, puentes, pasos elevados y pasarelas



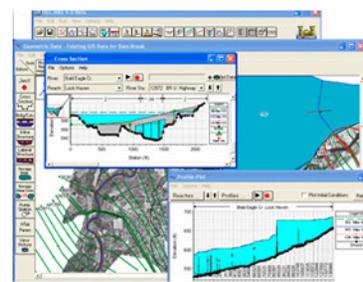
Ingeniería estructural de proyectos industriales



Rehabilitación estructural



Estudios geotécnicos



Hidrología

# ¿BIM SIN Lean?



Por **José Luis Salvatierra**,  
Cofundador de LeanInn,  
y Coordinador Área  
Construcción U. de Chile.

**B**IM puede definirse como la representación digital de una instalación que ilustra la geometría precisa y los datos pertinentes utilizados para apoyar el trabajo de fabricación, construcción y adquisición de un proyecto de inversión. La elaboración de modelos de información también incluye la gestión de datos o archivos intercambiables utilizados para facilitar los procesos de comunicación y toma de decisiones de modo efectivo. La capacidad de manejar la información eficientemente ha generado que BIM sea promovido como un sistema de gestión de proyectos

El sector construcción sigue intentando mejorar su desempeño para llegar a ser una industria más productiva, así las tecnologías han irrumpido como un elemento diferenciador de competitividad en muchas organizaciones. Hoy, BIM es una de las alternativas que se expande con fuerza en nuestro país, sin embargo, aún falta explorar su máximo potencial en un ambiente de trabajo Lean, el cual proporciona las bases y enfoques de gestión eficiente de proyectos.

con base tecnológica siendo fuertemente impulsado en Chile a través de su Hoja de Ruta Construye 2025 y Planbim, específicamente. Sin

embargo, aún se observa que hay prácticas arraigadas en la entrega de proyectos que limitan su máximo potencial, las cuales van más

allá de la resistencia al cambio, presupuestos limitados y carencia de estándares, sino que guardan relación en cómo se concibe el proyecto desde etapas tempranas y el rol que la tecnología juega al respecto.

## Lean BIM

Los desperdicios en la construcción se generan entre otros por una planificación deficiente, la fragmentación entre sus etapas a lo largo del ciclo de vida del proyecto y el flujo de información ineficiente entre los diferentes involucrados. Varios estudios y experiencias previas de implementación en proyectos nacionales demues-



tran que BIM ayuda a reducir el costo y la duración final del proyecto, así como a minimizar las interferencias y errores de información en etapa de construcción. Beneficios que se ven maximizados cuando se trabaja en un entorno de gestión basado en la filosofía Lean. Es por este motivo que tanto Lean como BIM internacionalmente están efectuando un cambio fundamental en la industria de AEC al disminuir el desperdicio y la ineficiencia en proyectos de construcción desde etapas tempranas. Específicamente, Lean Project Delivery System – LPDS surge de un sistema de gestión de proyectos basado en la colaboración, la participación temprana de los principales involucrados y un modelo de incentivos alineado a sus intereses en común. Este alineamiento se logra a través de una conversación inicial con el cliente, quien establece la relación entre tres

*"La filosofía Lean en la construcción en esencia busca crear un producto a la medida, con un propósito específico, que se pueda entregar al cliente de manera oportuna"*

componentes principales "restricciones - alcances", "medios" y "fines", como se detalla a continuación:

- **Fines:** Lo que quiere lograr el cliente (ej. un lugar para vivir, capturar un mercado para nuevos bienes, infraestructura hospitalaria, etc.); así como
- **Las restricciones:** (Ubicación, costo, tiempo) que limitan los medios (características) para el logro de los fines definidos por el cliente. La filosofía Lean en la construcción en esencia busca crear un producto a la medida, con un propósito específico, que se pueda entregar al cliente de manera oportuna sin malgastar ningún recurso, eliminando así cualquier tipo de desperdicios (ambiental, social y econó-

mico) a lo largo de su ciclo de vida. Este ideal se persigue a través de la aplicación de sus principios fundamentales y metodologías que incluyen métodos y herramientas con y sin base tecnológica. Es ahí donde surge la sinergia perfecta entre Lean y BIM, por ejemplo, en el contexto del LPDS, Target Value Design – TVD asegura que el proyecto se entregue dentro de las condiciones de satisfacción y restricciones del cliente final, con el objetivo de maximizar la creación de valor tanto para él como para las partes involucradas. Muchas de estas herramientas son aún desconocidas en el entorno nacional, por lo que resulta relevante, en pro de un sector con mejor desempeño productivo, ex-

plorar modelos de gestión basados en un entorno de trabajo Lean BIM, el cual va más allá que la integración de un tecnología a través de un modelo virtual y un sistema de planificación del tipo Last Planner System. Una verdadera interacción Lean BIM requiere un sistema de gestión basado en los principios fundamentales de Lean con el fin de asegurar un flujo continuo de trabajo. Por lo tanto, se necesita una nueva estructura organizacional, un modelo transaccional que fomente las buenas relaciones, el manejo de herramientas de diseño colaborativo, un espacio físico del tipo Big Room y la experiencia de asesores expertos que soporte las primeras implementaciones. **N&C**

Comenta en Twitter 

# Entrenamientos In Company: LEAN CONSTRUCTION & LEAN MANAGEMENT

Desarrollamos las competencias de gestión necesarias para comprender los fundamentos de Lean Production aplicado a la construcción y así buscar oportunidades de mejora productiva en tus proyectos.

## PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO IN COMPANY



Mejor relación valor por dinero



Se ajusta a las necesidades reales



Flexibiliza los tiempos para la programación

## RESULTADOS 2019

**20**  
PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO CHILE Y LATAM

**450**  
PROFESIONALES ENTRENADOS

Programas In Company:  
**Santiago y Regiones – 10% Dcto Abril 2020**

## ALGUNOS PROGRAMAS:

- Programa de Entrenamiento Lean Construction
- Programa de Entrenamiento Last Planner System – (Plan de Acompañamiento Opcional)
- Programa de Entrenamiento KAIZEN – A3
- Programa de Entrenamiento Herramientas Lean: 5s – Value Stream Mapping – Gestión Visual, entre otras.
- Programa de Entrenamiento en Gestión de Personas y Liderazgo Lean
- Programa de Entrenamiento Lean Management
- Programa de Entrenamiento Innovación Lean

- Workshop: Equipo de Excelencia Productiva
- Workshop: Planificación Colaborativa
- Workshop: Gemba Walk
- Workshop: Lean Executive

- *Diseñamos tus Programas a Medida*
- *Metodología “Learning by Doing”*
- *Programas Líderes en LATAM*
- *Docentes validados internacionalmente*
- *Material Propio y Dinámicas Customizadas*
- *Consulta por Programas para: Minería, Servicios, Industrias*

**Consulta por Programas para Minería, Servicios e Industrias.**

**“SOMOS EL SOPORTE A LA CREACIÓN DE VALOR EN ORGANIZACIONES QUE CREEN EN LOS CAMBIOS REALES QUE TRAE LA MEJORA CONTINUA A TRAVÉS DE SUS**

Juan Carlos León, Gerente General de la Corporación de Desarrollo Tecnológico, CDT

## “DEBEMOS APROVECHAR *las nuevas tecnologías* PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD”

La Corporación de Desarrollo Tecnológico, CDT, en su rol de principal articulador técnico del sector, aporta con múltiples servicios e iniciativas tendientes a mejorar la competitividad de las empresas de la construcción y lograr una mayor productividad.

### ¿Cómo aporta hoy la CDT al sector de la construcción?

En aspectos concretos, destacamos las diversas alternativas de difusión tecnológica que la CDT pone a disposición de la industria: eventos, cursos y contenidos técnicos, a través de las ediciones técnicas que abordan recomendaciones y temas específicos. También realizamos un aporte a las empresas a través de asesorías y apoyo en la gestión de proyectos y les brindamos un sólido respaldo en sus desafíos de innovación y postulación de proyectos. Otra de las líneas de acción clave se encuentra en el aporte gremial que la Corporación entrega a los distintos Comités e instancias de la Cámara Chilena de la Construcción.



### ¿De qué manera contribuyen a la transferencia tecnológica?

Como CDT, entendemos que un rol central consiste en colaborar para que los profesionales de la construcción estén informados y a la vanguardia de las nuevas tecnologías. En este sentido, estamos trabajando fuertemente en nuevas plataformas de vigilancia

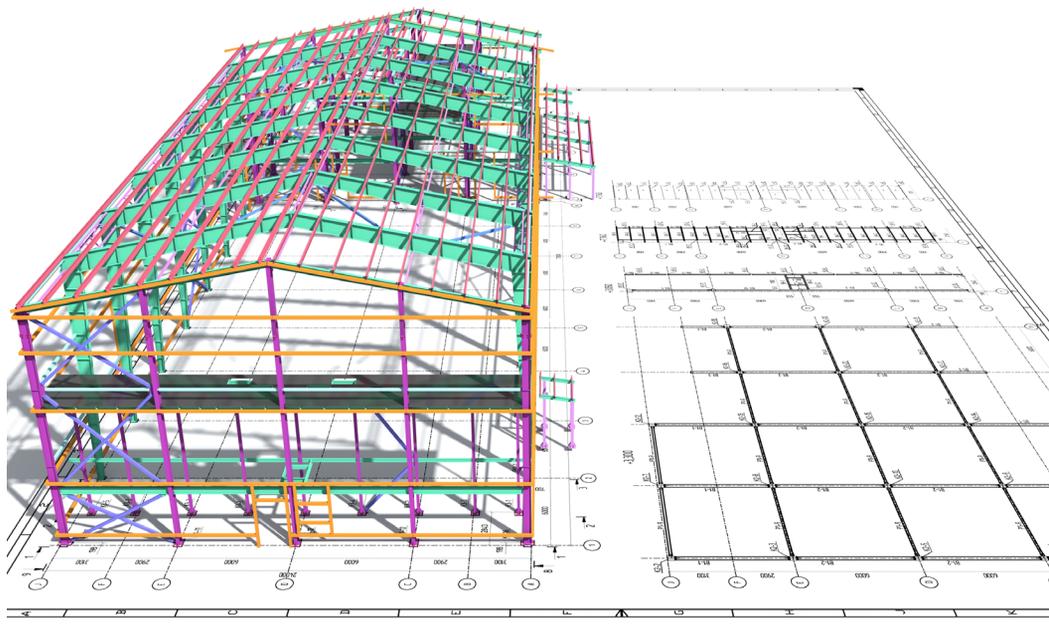
tecnológica y gestión de conocimiento. Estas permitirán acceder de forma libre y gratuita a una gran cantidad de información y contenidos ligados a aspectos técnicos y de innovación en el sector construcción.

Por otra parte, y siguiendo las actuales tendencias, estamos convencidos de la importancia

de la colaboración y de los roles participativos de toda la comunidad. Por ello, seguiremos impulsando nuestros grupos técnicos de trabajo, además de plataformas virtuales y redes sociales, donde se aporte al conocimiento y contenidos de la construcción. Además, impulsaremos el trabajo colaborativo para compartir los contenidos técnicos generados por otras entidades y profesionales del sector.

### ¿Cuál es su proyección de BIM para este año?

La herramienta BIM, ha sido fundamental en los últimos años y, sin lugar a dudas lo seguirá siendo este año 2020. Desde la CDT, y nuestra instancia técnica permanente denominada "BIM Forum Chile", hemos seguido de cerca el proceso que ha liderado Planbim en el sector público. Desde allí, vemos que es muy probable que este año se incorporen los estándares que han sido publicados y se avance en la solicitud de proyectos públicos con BIM. En paralelo, seguiremos aportando con actividades, capacitaciones y generación de contenidos desarrollados en BIM. En conclusión, vemos que se han dado pasos



muy importantes en el país, pero aún queda mucho por hacer en este tema, y como Corporación siempre estaremos disponibles a aportar en todo lo que esté en nuestras manos.

### ¿Se ha avanzado en el área de digitalización de procesos?

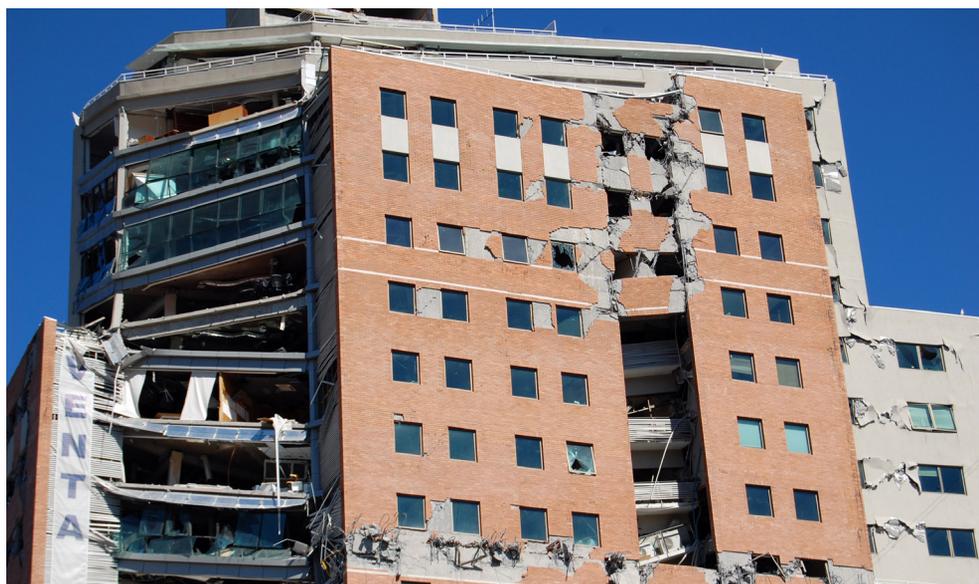
En los temas vinculados a la transformación digital y digitalización de procesos constructivos, observamos que nuestro sector

ha estado rezagado con respecto a otros. Sin embargo, esta temática ya está siendo incorporada en la cultura y la tendencia de las empresas. En el último tiempo, se ha avanzado con desafíos de digitalizar la construcción, la vinculación con emprendedores relacionados al tema y la oferta de servicios relacionados con la gestión de datos, manejos de información, y asesorías. En esta línea, destacamos que en este aspecto se están dando pasos significativos. Vamos camino a un cambio cultural y de procesos al interior de las organizaciones, con el fin de aprovechar al máximo las nuevas tecnologías. Especialmente, estas tendencias van de la mano con un trabajo colaborativo y procesos eficientes, que finalmente se traduzcan en el objetivo que todos perseguimos: el mejoramiento de la productividad. **N&C**



Comenta en Twitter 

# LECCIONES DEL 27F para lograr **ESTRUCTURAS MÁS SEGURAS Y RESILIENTES**



**Por Lucio Ricke,**  
Ingeniero Civil de la  
Universidad de Chile y  
Presidente de AICE.

Este terremoto nos mostró que las estructuras industriales y edificios bien diseñados -según la normativa vigente y la experiencia acumulada a esa época- tuvieron un buen desempeño sísmico, principalmente en la protección de la vida y no colapso de las estructuras. Pero también hubo daño en elementos no estructurales de los edificios y de operación en estructuras industriales que no permitieron su habitación inmediata y/o pronta puesta en marcha, conceptos cada vez más requeridos por la comunidad. Además, como sociedad nos dimos cuenta

El 27 de febrero de 2010 vivimos un sismo severo que afectó al centro y sur de nuestro país, y que produjo un maremoto con 525 víctimas fatales que lamentar, según cifras oficiales, y pérdidas económicas estimadas en US\$ 30.000 millones, siendo los sectores más afectados la industria, pesca y turismo, vivienda y educación.

que nuestros sistemas de protección civil no estaban preparados para lograr una adecuada evacuación de las personas de las zonas riesgosas, especialmente en relación al tsunami que tantas víctimas fatales produjo.

## Aprendizajes

Lo vivido el 27F ha marcado a todos, y a quienes trabajamos en el ámbito de la ingeniería estructural nos ha motivado a revisar y/o corregir muchos aspectos de la normativa técnica y protección

civil de la comunidad. En primer lugar, se fortaleció el Sistema Nacional de Protección Civil para reducir el riesgo de desastres y catástrofes, a cargo de la Onemi. Dentro de ello, se consolidó la Red Sísmológica Nacional, los sistemas de alerta temprana a la ciudadanía, utilizando los teléfonos celulares, y se fortaleció, de manera sustancial, los protocolos de respuesta para estas emergencias, para evitar a futuro la importante cantidad de víctimas que produjo el maremoto. Por otro lado, el colapso del edificio Alto Río en Concepción, el edificio Cerro O'Higgins en Constitución y

los edificios dañados en toda la zona afectada, con resultado de demolición de algunos de ellos e importantes inversiones de dinero para la recuperación de otros, motivó el cambio normativo en años posteriores. Se modificó la Norma NCh433 Diseño Sísmico de Edificios, con los Decretos Supremos 117 y 118 en febrero de 2011, y los Decretos Supremos 60 y 61, en diciembre de 2011, los cuales incorporaron las lecciones detectadas y aprendidas, principalmente en el comportamiento dúctil de los muros estructurales y las clasificaciones sísmicas de los suelos. En 2013 se inició el trabajo de actualización de la norma NCh433, incorporando más conocimiento aprendido y validado en el 27F. Hoy ese trabajo está en manos del Minvu y pronto debería iniciar su proceso de revisión en el Instituto Nacional de Normalización.

### Ámbito industrial

También hubo daño en estructuras prefabricadas, elementos secundarios y no estructurales, entre otros, que no permitieron la pron-

**Más educación, más comunicación**

A partir de 2010, se entendió que era importante monitorear el país las 24 horas del día, los siete días a la semana, que la investigación es relevante en este tipo de fenómenos. A juicio de Cristián Farías, Director del Depto. de Obras Civiles y Geología de la Universidad Católica de Temuco, la Onemi ha avanzado mucho, “pero eso no es visto por el público, existe un problema de comunicación severo, las políticas públicas no hablan con la ciencia, entonces cuando quieres hablar de planificación territorial para ser más resiliente, no hablas con la Onemi realmente. Pese a ello, luego del 27F surgió el primer Instituto Nacional de Resiliencia en Chile, inaugurado en 2019”.

Agrega que “tenemos que aprender a ser más preventivos que reactivos y para eso hay mucho trabajo cultural por hacer, así como potenciar la investigación”. Sobre todo considerando que después del 27F, ocurrieron tres terremotos importantes: Iquique (2014), Illapel (2015) y Quellón (2016). “Luego de esos eventos, nos damos cuenta de que todavía no tomamos conciencia de lo que es convivir con el riesgo. Cuando vas a las zonas costeras, siempre se ve un patrón muy similar y es que las personas saben, por tradición oral, que tienen que correr hacia los cerros de inmediato cuando hay un terremoto, pero son las que han vivido toda su vida ahí, porque la tradición oral les pesa, pero las que no son de ahí, que son muchas ahora, no tienen esa conciencia”, analiza Farías. Agrega que nuestra norma de construcción sismorresistente es muy buena si se compara con el resto del mundo. Sin embargo, existen diversos desafíos pendientes que pasan por el lado de la educación, de la comunicación, de la divulgación científica, “de cómo gestionamos los riesgos de desastres, de qué hacemos en términos preventivos y de mitigación, de dónde construimos y dónde no. Es un desafío grande que aún tenemos que llevar adelante”.

ta puesta en marcha de las plantas, lo cual motivó, en marzo de 2014, el inicio de un trabajo de actualización de la norma NCh2369 Diseño Sísmico de Estructuras e Instalaciones Industriales, considerando los avances tecnológicos y de conocimiento de

las lecciones aprendidas el 27F. Hoy, dicha norma sigue en etapa de resolución de los comentarios en el INN, luego de la consulta pública.

Además, en el comportamiento de los elementos no estructurales que contienen las estructuras, hubo mucho que revisar, dado que algunas estructuras de buen desempeño sísmico quedaron inhabilitadas por los problemas internos que sufrieron. Un ejemplo es el aeropuerto de Santiago: por los daños no estructurales resultantes estuvo con imposibilidad de funcionamiento durante varios días, con los consiguientes inconvenientes para atender las emergencias producidas. Fruto de esto se

trabajó en una normativa que concluyó en el año 2015 en la norma NCh3357 Diseño Sísmico de Componentes y Sistemas no Estructurales. Si bien esta aún no ingresa a la OGUC ni ha sido oficializada por el Minvu, es una normativa que está en uso en el sector privado y por muchos de los proyectos públicos.

El 27F validó las buenas prácticas de la ingeniería estructural chilena y evidenció las debilidades que tenía, las que se siguen trabajando para lograr estructuras más seguras y resilientes, con el fin de lograr una mejor calidad de vida de las personas y que estas estructuras recuperen su función (aunque no al 100%) después de un desastre. **N&C**

Comenta en Twitter 





## Andamio Modular PERI UP Flex

La plataforma de trabajo de máxima flexibilidad para diversas aplicaciones.

### De gran capacidad de carga

Por la sección rectangular del larguero, es mayor su capacidad de carga y al mismo tiempo menor su peso.

### Lugares de trabajo sin tropiezos

La modulación métrica del sistema permite cubrir completamente, sin huecos, las superficies de trabajo; los sectores con elementos que interfieren pueden rodearse sin problemas con plataformas planas.

### Muy segura

La plataforma de acero galvanizado y antideslizante se autobloquea al ser colocada, para evitar que se levante. De modo que no hacen falta medidas adicionales para su fijación.



Encofrado  
Andamio  
Ingeniería

[www.peri.cl](http://www.peri.cl)

# PERI Chile

## INNOVACIÓN Y ASESORÍA ESPECIALIZADA

Con una reconocida presencia en el mercado nacional, PERI Chile se focaliza en la comercialización de encofrados, andamios y soluciones de ingeniería que destacan por su calidad, innovación y fácil manejo, como detalla Jaime Ugarte, Gerente Comercial de la empresa.



Jaime Ugarte, Gerente Comercial de PERI Chile.

### ¿Cómo se compone su actual oferta de productos?

Comercializamos una completa gama, destacando los encofrados para muros, pilares y columnas, losas, puntales y cimbras, además de accesorios. A ello se suman andamios, como los orientados a proyectos de construcción y fachadas, y nuestras soluciones de ingeniería.

### ¿Cuáles son los atributos de estos productos?

Además de ser fabricados bajo altos estándares de calidad que los distingue en el mercado, los productos que comercializa PERI poseen un diseño innovador, una mecánica inteligente y detalles prácticos, siendo ideales para las duras condiciones cotidianas en la obra. Sobresale el Sistema de Encofrado DUO; versátil, ligero, simple y de fácil manejo. Es apto para diversas aplicaciones, como fundaciones, muros y pilares, losas y vigas de cuelgue, y permite que la mayoría de los trabajos se realice sin herramientas y que el montaje no requiera grúa.

### ¿Qué servicios ofrecen?

Junto con efectuar el desarrollo de productos y planificación técnica, ofrecemos el análisis y optimización de los procesos que integran las operaciones de encofrado y andamio, apoyando a los clientes en todo el proyecto. Brindamos servicios de ingeniería, de limpieza y reparación y productos de arriendo en todos los campos de la tecnología de encofrados y andamios. Por otra parte, llevamos a cabo una labor de investigación para continuar encontrando mejoras en las soluciones, tales como nuevos métodos de producción o nuevos materiales.

### ¿Cómo proyectan el 2020?

Pensamos que es un año en el que se debe marcar la diferencia,

marco en el que la innovación puede desempeñar un papel clave. Por ello nos estamos preparando con nuevos productos, como el sistema ISP (Integrated Scaffolding Program), para el sector minero, que apunta a garantizar que los proyectos sean un éxito total, considerando predictibilidad y eficiencia crecientes, y reducción de costos de inventario.

También ofrecemos el software PERI Path, que se integra a la programación de la obra e intuitivamente puede ver cuánto material necesita, y con cuántos trabajadores para un tiempo determinado. Además, el mismo cliente puede realizar sus propios diseños en 3D con el listado de material asociado. **N&C**

Comenta en Twitter 

# PRETAM

PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

**PLANTA INDUSTRIALIZADA,  
AUTOMATIZADA, TECHADA  
Y CON LA MAYOR  
CAPACIDAD DEL MERCADO**

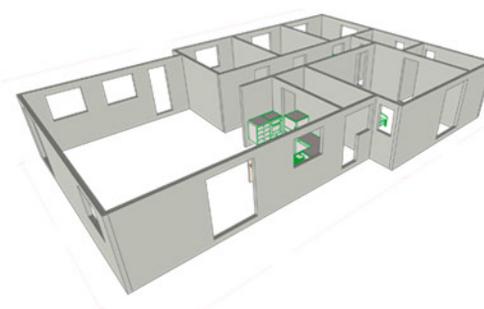
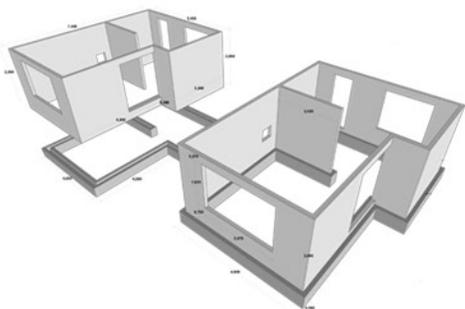
## **CONSTRUCCIÓN DE TODO TIPO DE VIVIENDA**

Solución tipo 1 = paneles macizos

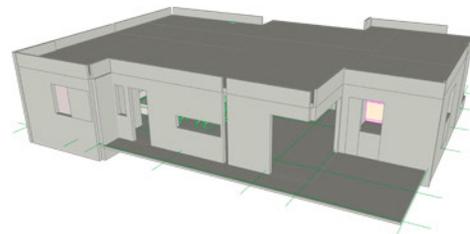
Solución tipo 2 = 100% prefabricadas



### **SOCIAL, PARTICULAR Y CONDOMINIOS**



### **CON SISTEMA CONSTRUCTIVO APROBADO POR MINVU**



### **CERTEZA DE PLAZO Y COSTO**

**Sin letra chica: Nos hacemos cargo del 100% de la obra gruesa**

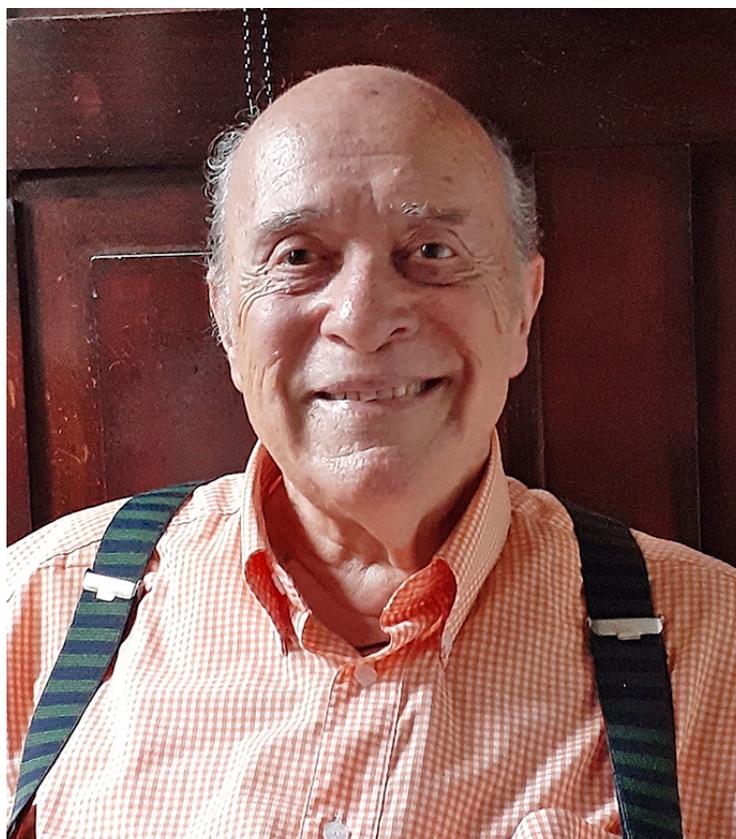
**CONTACTO:**  
proyectos@pretamsa.com / +56 9 73335 7506

**DISCOVERY PRECAST**  
*Un mundo por descubrir*

Oscar Zaccarelli Vender, Arquitecto P.U.C.

## “SE DEBE LOGRAR *la industrialización de la* CONSTRUCCIÓN A NIVEL NACIONAL”

Reconociendo la vasta experiencia de este destacado arquitecto de la Pontificia Universidad Católica de Chile, en esta entrevista da a conocer su visión de la construcción industrializada en el país y de lo hecho hasta ahora. En una segunda parte -abril-, entregará su análisis de lo que debería venir en el futuro.



**¿Qué se entiende por construcción industrializada? Se la llama con distintos conceptos...**

Efectivamente, en el CCI (Consejo de Construcción Industrializada), empezamos en torno

a este tema en una “Torre de Babel” y actualmente, pese a diferentes conceptos, se ha consensuado mayoritariamente que la construcción industrializada está basada en las industrias proveedoras de prefabricados,

principalmente de la estructura u obra gruesa. En mi estimación, estamos fuera de foco, a pesar de la gran contribución de estos prefabricados. Si consideramos que el gran objetivo (que aún no se asume) es la industrialización



Construcción de instalaciones del Club Stadio Italiano, con cerchas prefabricadas de hormigón.

*"Se ha consensuado mayoritariamente que la construcción industrializada está basada en las industrias proveedoras de prefabricados, principalmente de la estructura u obra gruesa"*

de la construcción a nivel nacional como medio indiscutible para elevar los índices de productividad, el centro debe estar en las constructoras y no en la industria de proveedores. En ese contexto, pienso que la construcción industrializada es un asunto conceptual que consiste en: Organizar las Obras en Producción Seriada (como lo es la industria manufacturera, desde Henry Ford); y estructurar la mano de obra en estas mismas faenas repetitivas, especializándola al destinar cada cuadrilla a una sola partida, sin cambiar nunca de actividad. Los operarios se capacitan por repetición (como en la industria

manufacturera) y llegan a la especialización, elevando sustancialmente sus rendimientos (y sus remuneraciones a tratos), permitiendo la reducción de plazos.

#### **¿A qué formas de construir son aplicables estas técnicas?**

A tres formas, manteniendo los dos puntos mencionados: (1) para sistemas constructivos tradicionales, sin prefabricados (usados por la mayor parte de las constructoras); (2) en obras que incluyen y adquieren prefabricados de la industria proveedora, lo que aporta importantes mejoras en partidas que no superan en

promedio al 20% del costo de la obra; y (3) faenas en que se incluyen sus propios prefabricados, ejecutados por la constructora, en el terreno de la obra (se aplica en trabajos de menor altura).

#### **¿Qué ventajas reporta utilizar este sistema de construcción?**

Pensando en la forma que lo propongo, hay múltiples ventajas: elevación de la productividad, reducción de costos, uso de menos materiales, productividad laboral, menos gasto en mano de obra, rentabilidad de la constructora, menos impacto ambiental (ruidos, polvo, residuos), menor tiempo de obras, avance tecnológico e innovación crecientes y continuas, formación y desarrollo de equipos profesionales interdisciplinarios. Un círculo virtuoso en todo sentido.

Profundizo el tema en mi libro "Industrialización sin Industria, Prefabricación sin Fábrica".

*"La construcción industrializada tiene muchas ventajas: elevación de la productividad, reducción de costos, menos materiales, productividad laboral, menos gas-to en mano de obra, rentabilidad de la constructora y menos impacto ambiental, entre otras"*

**¿Cómo se ha avanzado hasta ahora?**

Si bien el CCI ha estado muy activo y se han realizado muchos y valiosos e interesantes eventos, solo tienen efectos puntuales y desenfocados, ya que aún no asumen el gran objetivo, que es la industrialización de la construcción a nivel nacional. En la última Asamblea de socios del CCI asistieron menos de 40 representantes de empresas y menos de cinco eran constructoras. ¿Llegaremos a la meta de 2025, que

aumente la productividad de las constructoras, siendo que todavía no son el foco y su participación es paupérrima?

Me gustaría destacar que hay dos personas del CCI que han comprendido el sentido de estos planteamientos: Marcos Brito y Boris Naranjo, según lo expresaron en la edición de febrero Revista Negocio & Construcción, en la que también me pareció muy interesante la noticia de Tadashi Takaoka sobre la empresa KATERRA.

**¿Cómo es el uso de los materiales constructivos en construcción industrializada?**

A mi juicio, el acero es el material más preparado, que incluso es más aplicado vastamente en obras mineras. Existen maestranzas calificadas para todas las regiones. Sin embargo, en Chile no se ha generalizado su uso en construcciones urbanas.

Luego, estimo que el hormigón ya está muy desarrollado, con inclusión de pretensados, muy competitivos en edificios industriales y otros. Destaca la disponibilidad de diferentes tipos de losas de entrepisos y de estructuras de esqueletos, que van asumiendo cada vez más altura, llegando ya a nueve pisos.

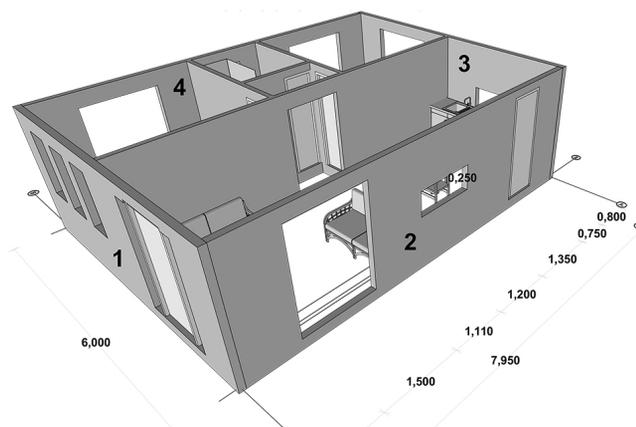
Por otra parte, los sistemas de esqueleto estructural, requieren soluciones de cerramiento de sus fachadas, generalmente de muros cortina muy vidriados, que se contraponen a la eficiencia energética, a pesar del alto desarrollo en los vidrios. Pero, hay empresas proveedoras de soluciones nacionales menos sofisticadas, aunque incipientes. También hay un mercado de baños prefabricados y totalmente terminados, como módulos.

La madera está menos evolucionada, en términos de industrialización, ya que pese a su vasto uso, especialmente en la zona sur, muy pocas veces se construye por paneles. Sin embargo, han surgido fábricas de viviendas industrializadas que usan paneles de grandes dimensiones. Esto implica una novedad: el uso de grúas en viviendas de baja altura, lo que se ha expresado también en el caso de los paneles de hormigón. **N&C**



Comenta en Twitter 

# Construcción industrializada de viviendas con uso de prefabricados de hormigón: LA MANERA INTELIGENTE DE CONSTRUIR



Recientemente, en la ciudad de Coquimbo, IV Región de Chile, tuvo lugar la construcción de tres viviendas. Se invitó a varios clientes quienes tuvieron la oportunidad de presenciar, revisar y realizar varias consultas sobre el proceso de construcción y montaje.

El primer objetivo fue mostrar, con claridad y sin ediciones de contenido, que la construcción de viviendas con uso de prefabricados de hormigón es rápida, simple, limpia y precisa. Se efectuó una cobertura en vivo de todas las etapas a través de redes sociales y con el apoyo del medio de difusión *Negocio&Construcción*.

Las actividades se desarrollaron gracias a un trabajo conjunto de las empresas *Discovery Precast* y *Pretam*, la primera, consultora focalizada en el uso de prefabricados de hormigón y la segunda, especializada en el suministro y construcción con prefabricados de hormigón.

## Fases de la obra

El proceso completo del proyecto se resume en las siguientes etapas: Diseño, Ingeniería, Fabricación en planta de prefabricados, Transporte y Montaje en obra de piezas prefabricadas.

Una vez cumplida la etapa de diseño y el proyecto de ingeniería, se emiten las fichas de fabricación de cada uno de los paneles, que describen dimensiones, ubicación de rasgos como puertas y ventanas, ductos, cajas eléctricas, diámetro y detalles de la armadura, elementos de izaje, y cualquier otra canalización de servicios y rasgos que sea necesario considerar.

En la foto 1 se muestra la línea de producción donde se prepara el panel. En *Pretam* se dispone de 4 líneas de producción, de ancho entre 2,5 y 4 metros, que poseen un sistema de vibración neumático y mecanismo basculante hidráulico. Con capacidad para fabricar por día 1.200 m<sup>2</sup>.

En la planta de hormigón, parte del equipamiento y de las instalaciones de la empresa de prefabricados, se prepara la dosificación especificada del hormigón que luego es distribuida y colocada en los moldes



Foto 1.



Foto 2.

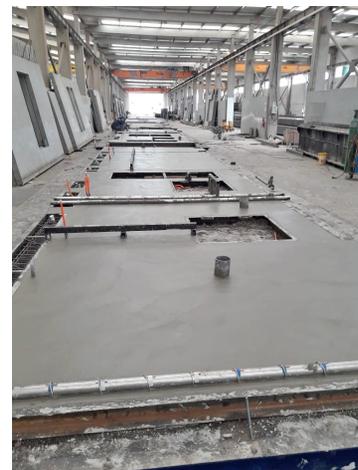


Foto 3.

de las mesas, logrando una pieza con dimensiones exactas (fotos 2 y 3) y con una terminación lisa lista para ser pintada.

Cumplida la condición de resistencia mecánica para desmolde, se procede a retirar el panel prefabricado de hormigón de la línea de producción y se traslada a la zona de acopio (foto 4). La logística de transporte de piezas prefabricadas contempla el traslado en camiones con atriles para la adecuada estiba de la carga (foto 5).

En la obra, la planificación contempla la definición del layout general, que describe la ubicación de la grúa, y dos camiones, el primero que se descarga y el segundo, a la espera para dar continuidad al montaje. Se procede al izaje del primer panel que, luego de ser ubicado en la posición sobre el trazado establecido, se apuntala por ambos costados. (fotos 6 y 7).

La unión física entre muros es machihembrada, que-

dando una cavidad para realizar la unión húmeda estructural que se rellena con mortero de resistencia especificada, solución actualmente aprobada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile y aplicada en el proyecto de reconstrucción en Coquimbo, el año 2017, donde se construyeron 60 viviendas 100% prefabricadas de hormigón (fundaciones, radier, muro y losa). Para la unión entre muro y fundación, se dispone de varias soluciones, desde la completamente prefabricada, hasta la que requiere un hormigón de segunda etapa por ambos costados del muro realizada en obra, ya sea en una o dos etapas. Imaginen el cáliz puntual típico de pilar en una fundación de naves industriales; en el caso de viviendas Pretam, el cáliz es continuo y el panel empotra a una profundidad definida por diseño.

**Caso número 2, en estudio**

Un cliente proyecta la construcción de 96 vivien-



Foto 4.



Foto 5.



Foto 6.

das, de 45 m<sup>2</sup> cada una; el primer piso de hormigón armado y el segundo con estructura liviana. El plazo total de la obra es 14 meses y 8 meses para la obra gruesa, que se traduce en 12 casas por mes. La propuesta con método constructivo con prefabricados es montar todos los paneles de muros y prelosas, incluyendo la sobrelosa por cuenta de empresa de prefabricados, en 3 meses. Si consideramos 20 días de avance por mes, resultan 72 m<sup>2</sup> de superficie edificable por día con método y uso de prefabricados. De lo anterior se desprende una reducción de plazo de 62,5%.

Cada casa considera 105 m<sup>2</sup> entre panales y prelosas y se planifica fabricar 4 viviendas por día en una de las 4 líneas de producción de la planta Pretam, es decir, se prefabrican las 96 viviendas en un mes.

En un camión se puede trasladar una vivienda, y habiendo establecido el montaje y construcción de 8 viviendas por semana, se planifica el montaje durante 3 días continuos, dato de interés para clientes nuevos, que consultan respecto de la capacidad de fabricar, transportar y montar.

### Desafío

Es necesario avanzar en la transferencia de información técnica y económica a las constructoras e inmobiliarias, para que incluyan en su evaluación de proyectos el impacto en la disminución de gastos generales por dos razones: menos plazo (generalmente más de 50% en construcción de viviendas) y menor estructura operativa, ya que la

empresa de prefabricados se hace cargo de toda la obra gruesa con solo una cuadrilla de cinco personas. Sumemos los beneficios de certeza de plazo y costo, disminuyendo sustancialmente pérdidas por reparaciones, mala ejecución y actividades de "terminaciones de obra gruesa". Hay cero generación de residuos de construcción y, conforme a las dimensiones precisas de las piezas prefabricadas, se logra la casi total disminución de los materiales para la etapa de terminaciones por los típicos problemas de falta de plomo, de paramentos y rasgos de ventanas y puertas que no cumplen con las tolerancias de construcción. Por todo lo anterior, y más ventajas no citadas, es indispensable comenzar a profesionalizar e "industrializar" la metodología de estudio y evaluación de proyectos porque ahora, con todos estos antecedentes, incluso se puede reformular la propuesta de valor al mercado respecto a venta de viviendas por la mayor claridad en las fechas de entrega, lo que deriva en incorporar variables como adelantar flujos de caja por ventas y nuevas opciones de financiamiento con el banco por menos plazo de construcción.

En resumen, la construcción de viviendas con uso de prefabricados es una realidad en Chile y, habiendo diversos métodos constructivos con prefabricados en base a muros dobles y muros macizos con conexiones soldadas, en Pretam los muros macizos junto a un sistema de construcción aprobado estructuralmente por MINVU, demuestra construir en una jornada de 3 horas, 3 viviendas que totalizan 126 m<sup>2</sup> de superficie edificable, atreviéndonos a declarar que ¡la Realidad supera toda la ficción! **N&C**

Comenta en Twitter 

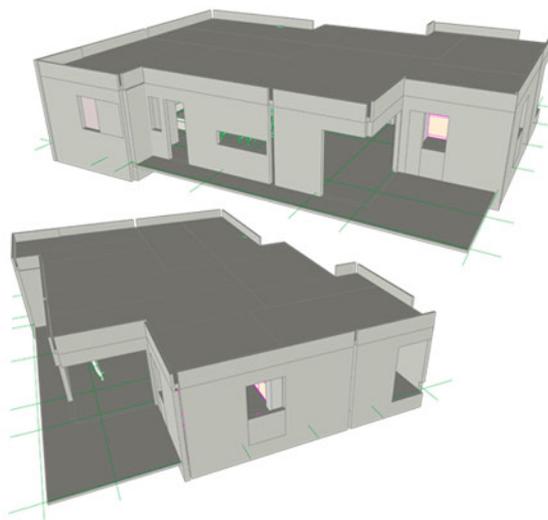


Foto 7.

# DISCOVERY PRECAST

Un mundo por descubrir

## CONSTRUYE CON PREFABRICADOS DE HORMIGÓN



### ASESORIA INTEGRAL



### BENEFICIOS:

- Reducción plazo de construcción
- Certeza de plazo y costo construcción
- Mayor calidad
- Construcción limpia y sustentable
- Cero residuos
- Integración temprana + BIM

### ¡AGREGA VALOR ESTRATÉGICO A TUS PROYECTOS!



CHILE



PERÚ



COLOMBIA

Asesoría Internacional



PARA MAYOR INFORMACIÓN:  
[proyectos@discoveryprecast.com](mailto:proyectos@discoveryprecast.com) / +56 9 73357506  
[www.discoveryprecast.com](http://www.discoveryprecast.com)

**Verónica Oyarzún, Gerente de nuevos Negocios en CTeC**

## *Parque de Innovación en Laguna Carén* **“VAMOS A POTENCIAR EL DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN”**

Durante el segundo semestre de este año comenzará a funcionar oficialmente el Parque de Innovación; cuyo principal objetivo es mostrar los últimos desarrollos en tecnologías, incluyendo construcción industrializada y digitalización de procesos.

### **¿Cómo les ha ido con la preparación del Parque de Innovación?**

Nos ha ido muy bien! Ha sido un arduo trabajo desde la obtención del comodato por parte de la Universidad de Chile hasta la tramitación de los permisos para la ejecución de las obras. En paralelo, hemos revisado el diseño con nuestro socio de Inglaterra BRE, y hoy estamos en las últimas instancias para la firma del acuerdo que nos permitirá ser parte de su red internacional de Parques de Innovación emplazados en UK, Canadá, China y Brasil, lo que implica que nuestro proyecto debe abordar consideraciones de sustentabilidad, tanto en el diseño



como en la operación, para cumplir con los altos estándares de sus proyectos.

Además, estamos convocando a distintas empresas del sector a participar en calidad de colaboradoras, quienes se suman a través

de un aporte para la construcción del parque. En una primera etapa podrán pilotear y testear con precios preferenciales, además de ser parte de toda la estrategia de marketing que estará asociada a la promoción del parque.



### ¿Cuándo empezará a funcionar y qué temáticas presentará?

Esperamos empezar oficialmente el segundo semestre de este año, sin embargo, comenzaremos antes con algunos pilotos; montaremos la casa Prototipo Cero de la Universidad Católica del Maule. Se trata de una vivienda sustentable que participó en el concurso Construye Solar 2019, la cual estará en nuestro parque por un período aproximado de 12 meses, realizando mediciones que permitan conocer el comportamiento de sus soluciones constructivas. Más que temáticas, en el parque de innovación se debieran demostrar las soluciones más innovadoras y sustentables del ámbito de la construcción a escala real. Es decir, podremos ver soluciones para la ciudad y la edificación, de paisajismo, de generación de energía, pavimentos, redes y comunicaciones, así como sistemas constructivos, nuevos materiales y soluciones de montaje, entre otras.

### ¿Habrá áreas para hacer investigación y desarrollo de nuevos productos y procesos?

El parque en su totalidad será un

área de prueba e investigación. Esta puede ser investigación de privados, liderada por empresas del rubro o por entidades universitarias. El objetivo del centro es fomentar, justamente, el desarrollo de nuevos productos y procesos en el país y, ojalá, en Latinoamérica, convirtiéndonos en un referente regional.

### ¿Quiénes podrán visitar este lugar?

Al menos durante la primera fase, la afluencia estará dada por los eventos que se realicen, además de los investigadores y técnicos que se encuentren desarrollando actividades puntuales. La modalidad de operación consistirá en visitas guiadas y demostraciones específicas, de acuerdo a las empresas que empiecen de a poco a poblar nuestro parque.

### ¿Cuál es la importancia de esta iniciativa?

Esta es la primera iniciativa a nivel nacional que espera potenciar el desarrollo de la innovación en la construcción. El principal objetivo es poder ver acá los últimos desarrollos en tecnologías, incluyendo construcción industrializa-

da y el uso de la digitalización en los diferentes procesos, desde el diseño hasta la operación de las edificaciones.

### ¿En qué consiste la digitalización de procesos que ofrecen a las empresas?

Muy de la mano con lo que esperamos mostrar en el parque, es necesario acompañar a las empresas en sus procesos culturales internos, con miras a largo plazo, visualizando la digitalización e industrialización trabajando juntas para una nueva industria de la construcción, donde podamos hacer un uso inteligente de la información y un manejo eficiente de los datos. Así las empresas podrán subirse, con una mejor preparación, al carro de la digitalización, que ya va en marcha a pasos agigantados en otros sectores. Los servicios que ofrecemos se ajustan a la realidad de cada empresa y comprenden la implementación de metodologías de BIM, LEAN, TVD u otras que sean atingentes al modelo de negocio de la compañía, diseñando planes de trabajo y de entrenamiento.

Existen empresas multinacionales que ya se encuentran hace más de 15 años adoptando metodologías que les permitan digitalizar procesos de diseño, construcción y operación. Tal es el caso de Ferrovial Agroman, que, como política de mejora continua y para poder comparar sus diferentes operaciones en el mundo, implementó la metodología BIM de acuerdo a la norma ISO 19.650. Con ellos desarrollamos un trabajo de asesoría para certificar BIM a la empresa en su filial chilena, de acuerdo a los estándares internacionales del BRE. **N&C**

Comenta en Twitter 

**Erwin Navarrete, Jefe División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional del Minvu, DITEC**

## “ESTAMOS IMPULSANDO *iniciativas para elevar* LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN”

Actualmente la Ditec está enfocada en tres líneas de acción esenciales: elevar los estándares técnicos y sustentables para la construcción nacional; mejorar el control y fiscalización de la calidad de las obras mandatadas por el Minvu; y fomentar la innovación en las soluciones constructivas a nivel nacional.

### ¿Qué proyectos y planes propician en sustentabilidad e innovación?

Estamos impulsando una agenda de acciones que apuntan a mejorar la calidad de la construcción en términos de eficiencia energética, economía circular, gestión responsable de recursos y reducción de huella de carbono y residuos. Destaca el lanzamiento de la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS), que define y evalúa el estándar de sustentabilidad de viviendas privadas y sociales, considerando criterios ambientales, sociales y económicos. Esta herramienta será presentada en marzo a la industria y durante este año estaremos trabajando en definir la mejor forma de incor-



porar sus requisitos en los programas habitacionales. Por otra parte, existen varios proyectos privados que están incorporando los requisitos de la CVS y que están próximos a iniciar su proceso de precertificación, entre los que se destaca un proyecto en la Cis-

terna con 130 departamentos entre privados y sociales (DS01). En materia de sustentabilidad en el espacio público, estamos incorporando estándares sustentables en espacios comunitarios a través del desarrollo de proyectos piloto donde se está aplicando el

Manual de Elementos Urbanos Sustentables. Ya se realizaron tres experiencias piloto en espacios públicos en Arica, Santiago y Castro, y esperamos prontamente incluir estos estándares en los programas ministeriales de espacios públicos, parques urbanos y comunitarios.

### ¿Cómo están avanzando en economía circular?

Estamos incorporando este concepto a nuestro trabajo con el objetivo de fomentar y promover la estandarización de sistemas constructivos y gestión sustentable de los residuos a través de una Hoja de Ruta para la Gestión Sustentable de los Residuos de la Construcción y Demolición (RCD), que se presentará el primer semestre.

### ¿Tienen alguna iniciativa frente a la emergencia hídrica que vive el país?

En este contexto hemos elaborado una Agenda sobre Sequía que reúne una serie de iniciativas que apuntan a promover una gestión eficiente del agua, incorporando normativas e instrumentos que permitan implementar acciones como el abastecimiento sustentable en zonas urbanizadas y no urbanizadas; la reducción del consumo hídrico, al interior de viviendas y en espacios abiertos; y la reutilización de aguas grises para fines no potables, entre otros.

De igual forma, el Minvu ha incorporado este enfoque en los programas habitacionales, creando, por ejemplo, subsidios para proyectos que consideren eficiencia energética e hídrica y la reutilización de aguas grises, los que estarán disponibles para la ciudadanía en el corto plazo.



*"Destaca el lanzamiento de la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS), que define y evalúa el estándar de sustentabilidad de viviendas privadas y sociales"*

### ¿Cómo abordan el manejo frente a desastres naturales?

Implementamos la Unidad de Preparación para la Respuesta, a través de la cual se definió un Plan de Respuesta Sectorial ante desastres (PR-Minvu) que es un conjunto de acciones, decisiones y organización estratégicas para atender las necesidades de la ciudadanía en situaciones de emergencia, desastres o catástrofes, en coordinación con el comité de Reconstrucción Minvu y las instituciones del Sistema Nacional de Protección Civil. Parte importante de nuestra respuesta ante desastres corresponde al levantamiento y gestión de información sobre territorios, viviendas y obras afectadas. En este contexto, como mejora al procedimiento de levantamiento de datos, en 2019 desarrollamos en la Ditec una aplicación móvil que permite recopilar informa-

ción en terreno, verificar datos en línea, e incorpora geolocalización, respaldo fotográfico y paneles de reportes en tiempo real. Con esta herramienta se ha mejorado sustancialmente el proceso, la calidad de la información y los tiempos de trabajo y respuesta, haciendo más expedita la asignación de subsidios, y reduciendo la espera de meses a sólo días. Esto se traduce, finalmente, en acelerar la reconstrucción para la recuperación habitacional.

También estamos incorporando información estratégica georreferenciada que nos permite conocer las condiciones y características de alguna zona que pueda estar siendo afectada por un evento, lo que posibilitará mejorar nuestra respuesta y la aplicación de nuestros instrumentos para la recuperación habitacional y urbana.

### ¿De qué manera apuntan a mejorar la calidad de sus obras?

Desarrollamos el Panel de Gestión de Proyectos, que es una plataforma informática que aplica inteligencia de negocios para la gestión de información, la cual ha permitido mejorar en calidad e identificar y sistematizar causas que provocan alteraciones en la ejecución de los proyectos, las que redundan en sobrecostos de obras.

Asimismo, estamos reforzando las capacidades de los equipos mediante constantes ciclos de capacitaciones en temáticas relacionadas con la aplicación de normativa y sistemas de revisión, y hemos mejorado los instrumentos técnicos, como normas, manuales e instructivos sobre distintos temas.

Estamos también enfocados en mejorar la gestión de suelos para la construcción de viviendas y obras urbanas, para lo cual hemos trabajado en un banco de terrenos priorizados Minvu, a fin de promover una mejor planificación territorial. Junto con ello, estamos desarrollando la primera norma de tasación, cuya propuesta ya fue presentada a INN

### Cubiertas, techumbres y normativas

“La techumbre dentro de cualquier edificación es un elemento de especial relevancia, en tanto debe cumplir con un conjunto de atributos de forma integral que le permitan desempeñar su función de forma óptima, que es proteger a la edificación de los efectos medioambientales, tales como viento, nieve, lluvia y radiación solar entre otros. En este sentido la normativa vigente establece que dicho elemento debe satisfacer condiciones de capacidad estructural, aislación térmica, impermeabilidad y resistencia al fuego, siendo estas esenciales condiciones por las cuales debe velar tanto el proyecto como el proceso constructivo”, señala Erwin Navarrete.

y busca eliminar la especulación en esta actividad, a lo que se añade la actualización de Manual de Tasaciones, que estandariza los procedimientos para realizar esta labor. Además, firmamos un convenio colaborativo con la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) para consolidar un plan de trabajo en materias normativas y legales, con miras a posibilitar la ampliación de los radios operacionales en suelo urbano y así disponibilizar terrenos con servicios sanitarios habilitados para el desarrollo de proyectos habitacionales.

Finalmente, y con el fin de acercar los beneficios de la arquitectura

a sectores más vulnerables, decidimos crear una plataforma de viviendas tipo, que reunirá a una serie de soluciones que permitirán agilizar el proceso de obtención de la vivienda al contar con proyectos previamente revisados y aprobados. El llamado es para arquitectos, oficinas de arquitectura, universidades –por medio de sus centros de investigación–, entidades patrocinantes, entidades de gestión rural y empresas constructoras para que presenten sus soluciones.

### ¿Qué materiales y sistemas constructivos imperan en los proyectos de vivienda?

En Chile se construye, principalmente, con sistemas constructivos tradicionales como el hormigón, acero, albañilerías de ladrillo y bloques de hormigón, y la madera. Como Minvu hemos realizado diferentes iniciativas que buscan promover la construcción en los ámbitos tradicionales, pero con innovación y desarrollo tecnológico; así también, contamos con la posibilidad de aprobar sistemas constructivos no tradicionales, permitiendo que nuevos materiales puedan ser ejecutados en obras financiadas por nuestros subsidios. **N&C**



Comenta en Twitter 

# Cubiertas y techumbres

## CLAVES EN TODA EDIFICACIÓN

Toda edificación requiere de cubiertas y techumbres adecuadas, que brinden cobertura, cerramiento y protección contra la radiación solar, lluvia, viento, nieves y temperaturas extremas. Existe una amplia oferta y tendencias en el ámbito de viviendas.

La importancia de las cubiertas y techumbres en viviendas radica en la capacidad de proveer cobertura y lograr el cerramiento. Al igual que las paredes y muros exteriores (por donde se pierde 10-20% de calor en invierno), las cerchas, vigas, viguetas y diversos materiales de cobertura cumplen la gran función de proteger a las personas y los bienes de la intemperie, lluvia, viento o nieve, además de un aspecto que normalmente se omite: protección de la radiación solar.

Las cubiertas y techumbres en conjunto (por donde se pierde entre 25% y 35% de calor en invierno), deben permitir que las actividades que realiza el ser humano se lleven a cabo bajo condiciones de comodidad y confort; de la misma forma, para los

recintos que albergan equipos o maquinaria, deben hacer posible que la operación se lleve a cabo dentro de los rangos de temperatura y humedad que garantizan un funcionamiento eficiente.

### Mercado actual

Las características principales de los productos terminados están disponibles actualmente, permitiendo la incorporación de estas en etapas tempranas de modelación, diseño arquitectónico y estructural, planificación de obra, presupuesto, cubicación, pedido, almacenaje e instalación, para una correcta gestión de los proyectos constructivos (Coordinación BIM).

Si bien en Chile predominan los productos más tra-



dicionales, es un mercado muy dinámico y permeable a la innovación, al uso de nuevos materiales, mejores y más eficientes técnicas de instalación, etc., que posibilitan reducir tiempo y costo, así como ganancias en eficiencia y productividad.

Las soluciones disponibles en portales de proveedores de materiales para la construcción son las siguientes: teja tradicional, de hormigón-arcilla, cubierta de PVC, asfáltica, de acero, cubiertas de cobre, planchas de acero galvanizada, de asbesto cemento, de fibrocemento y cubiertas verdes, entre otras.

La elección de la solución más conveniente se basa en consideraciones climáticas, estéticas, funcionales y, obviamente, de presupuesto. Esto es válido tanto para la autoconstrucción (nueva tendencia mundial en la que una familia se hace cargo de la construcción de su propia casa), viviendas unifamiliares, condominios o edificaciones.

#### Aislación térmica

El desafío en este tema consiste en reducir el consumo de energía para calefaccionar en invierno y el requerido para enfriar en verano (un correcto aislamiento permite rebajar el aire acondicionado y calefacción aproximadamente en 2°C en verano y en invierno). En esta línea, para cubiertas y techumbres hay tres tipos de requerimientos: controlar o evitar la condensación, permitir la ventilación y aislar térmicamente. En ciertos casos es necesario contar con un aislante contra la humedad, para evitar la humedad por condensación y el deterioro que esta causa.



Félix Caicedo.

Notemos que la madera, el hormigón, el vidrio o el acero como materiales predominantes en entornos y paredes, presentan ventajas en cuanto a costo y eficiencia energética. Sin embargo, en conjunto con las cubiertas y techumbres, se espera que la edificación aisle térmicamente y se ventile autónomamente, especialmente en zonas en las que las estaciones son muy marcadas.

Los usuarios de los espacios están notoriamente más preocupados hoy por reducir el costo energético necesario para lograr aislamiento térmico y confort. Esto es doblemente positivo porque, primero, sugiere que hay grandes avances y logros en temas estructurales, fuego o sismorresistencia; y segundo, se da cabida a nuevas tendencias que incorporan tecnología, tales como tejas solares fotovoltaicas, techos verdes (green roofs), techos o aislamientos que incluyen material reciclado y reutilizado, espumas inyectadas o en spray y lana de fibra de vidrio para el aislamiento, etc. **N&C**

[Comenta en Twitter](#) 

Fuente: Félix Caicedo, Director de Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad San Sebastián. Doctor en Ingeniería Civil en la Universidad Politécnica de Cataluña, España.

## Volcán:

# EL TECHO, SU IMPORTANTE PAPEL EN LA PROTECCIÓN Y CONFORT DE NUESTRAS VIVIENDAS

Un colapso en el techo o una mala elección en los materiales que lo componen pueden causar daños estructurales, afectar el confort y habitabilidad de nuestra vivienda, y ocasionar daños a las personas que se encuentren bajo su protección. Por ello se debe escoger muy bien los componentes de la solución constructiva de cubiertas para nuestras viviendas.

**Aporte estético y funcionalidad:** Los techos son parte esencial de la imagen que proyecta una edificación. La cubierta de la techumbre es una de las partes más visibles, una correcta selección del tipo

de techo puede hacer la diferencia al determinar cómo se verá la vivienda.

**Revestimientos para la cubierta:** Las funciones que cumple un buen techo van desde la protección al embellecimiento de la inversión, por eso es necesario que, al construir un techo óptimo para la adecuada protección de la vivienda, se considere un aspecto extra para que además se vea bien.

Volcán cuenta con una variedad de productos para hacer tus techos resistentes, aislados y ventilados siendo también un gran aporte a la estética de la vivienda.

• **Tejas Asfálticas Volcán:** Han tenido un gran auge y crecimiento en el mercado local, dado su look inigualable, su bajo costo de mantención y fácil instalación. Están fabricadas a base de fibra de vidrio revestidas con asfalto de alta calidad, con gran resistencia y minerales seleccionados, destacando las tradicionales, dobles y de diseño exclusivo. En particular, las **Tejas CT20**, tienen una excelente relación precio-calidad y están compuestas por tres lengüetas con base de fibra de vidrio, asfalto de alta calidad y minerales seleccionados que les dan gran firmeza y duración. Es un producto garantizado por 20 años. Otra opción son las **Tejas Landmark**, que poseen tres lengüetas en base a asfalto de alta calidad y resistencia, estructura de fibra de vidrio y minerales, que también les otorgan firmeza y duración. Presentan una amplia gama de colores y llamativos esquemas que destacan la estética del techo. Poseen una línea de adhesivo que se activa con el calor del sol, sellando una capa con la siguiente, además de una demarcación para colocar los clavos, haciendo que la instalación de este producto sea rápida y fácil. Entre sus ventajas destacan: capacidad para contener





## "Volcán cuenta con una amplia gama de configuraciones para el complejo cielo techumbre con resistencias al fuego desde F15 a F60"

el agua, ser doblemente laminadas y más gruesas, lo que las hace más resistentes a las inclemencias del tiempo e incluso impactos, mejorando su durabilidad en el tiempo (garantía 30 años). El diseño permite obtener un look de tejas de madera, ya que posee relieves que se destacan según la incidencia del sol. Está disponible en cuatro atractivos colores: negro, café tabaco, café siena y gris piedra.

### Complementos Volcán para cubiertas

•**Volcanwrap Techo:** Membrana hidrófuga y respirable de polímero sintético, diseñada para ser aplicada como protección de techos, imposibilitando el paso del agua al interior de la vivienda y dejando salir los vapores y humedad atrapados dentro de la vivienda. Posee una alta resistencia al desgarre y buena capacidad de resistir tracción, lo que facilita aún más su instalación. Se puede utilizar bajo tejas asfálticas, sobre paneles de madera tipo OSB, bajo techos metálicos, tejas de arcilla, teja chilena, cubiertas de fibrocementos y otros.

•**Cumbrera Ventilada:** Brinda mayor confort dentro de la vivienda, protección contra daños de los materiales del tejado y su estructura y reducción del

consumo de energía durante todo el año. Si bien los problemas de acumulación de calor y humedad en el entretecho tienen causas distintas, comparten una solución común: un sistema de ventilación eficaz. En los meses de verano extrae el aire caliente desde el entretecho y en el invierno cambia el aire caliente y húmedo por aire más frío y seco.

•**Clavo galvanizado para tejas:** Volcán recomienda la fijación de las tejas con clavos especialmente diseñados para esta función. Estos clavos poseen las siguientes características: tratamiento galvanizado de mayor duración, cabeza ancha para una mayor superficie de contacto, largo de 25 mm, más liviano para un mejor rendimiento. Para zonas con vientos normales se recomienda el uso de 4 clavos por teja y para zonas de vientos fuertes se recomienda la aplicación de 6 clavos.

En resumen, Volcán cuenta con una amplia gama de configuraciones para el complejo cielo techumbre con resistencias al fuego desde F15 a F60. Estas configuraciones consideran el uso de barrera de humedad VolcanWrap Techo diseñadas para su uso en techumbre, la aislación térmica en base a lana mineral o lana de vidrio, la terminación interior con placas de Volcanita y la terminación exterior con tejas asfálticas Certainteed de Volcan. El correcto diseño de este complejo permite minimizar los riesgos de sobrecalentamiento de la edificación, brindando un excelente comportamiento frente al fuego y mejorando los niveles de aislación térmica y acústica. **N&C**

Comenta en Twitter 



**VOLCAN**  
**TEJAS ASFALTICAS**



**VOLCANWRAP**  
**TECHOS Y ENVOLVENTES**



**NUEVA LANA DE VIDRIO**  
**AISLANGLASS**  
 **AISLANTE TÉRMICO Y ABSORBENTE ACÚSTICO**

**ELEGANCIA Y ESTILO CON  
LA MEJOR PROTECCIÓN PARA TU HOGAR**

Lilian Berríos, Gerente Unidad Resistencia de Materiales de Dictuc

## “LOS ENSAYOS DE UN *laboratorio externo permiten* DEMOSTRAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO”

En Chile operan distintos laboratorios de ensayo de materiales de construcción, cuyas pruebas en algunos casos son obligatorias y, en otros, voluntarias. Sea cual sea el caso, permiten conocer las propiedades del producto analizado.

### ¿Cómo estamos en Chile en cuanto a ensayos de materiales y productos para el sector construcción?

Chile cuenta con una diversidad de laboratorios para ensayos de materiales de construcción, algunos de los cuales, además del equipamiento estándar para el control rutinario normativo de los materiales más típicamente usados en la construcción, tanto habitacional como vial, poseen equipamiento de última generación para evaluar características de nuevos materiales o nuevas propiedades a productos existentes que han sido modificados.



Es importante señalar que, para los laboratorios de ensayos en el área de la construcción, hay diferentes especialidades definidas por el Instituto Nacional de Normalización (INN), entre las que se cuenta: acero, acondicionamiento ambiental o térmico,

áridos, asfalto y mezclas asfálticas, cemento, comportamiento al fuego, elementos y componentes, ensayos especiales de hormigón, física-química, hormigón y mortero, maderas, mecánica de suelos y química para acero. Para cada una de estas áreas existen labo-



Determinación de la planeidad de pisos industriales. Imágenes gentileza Dictuc.

ratorios de ensayos acreditados que cumplen con lo establecido por el INN.

#### **Además de Dictuc e Idiem, ¿Hay otras entidades que realicen esta labor?**

Para las obras que se construyen de acuerdo a lo establecido en las Ordenanzas Generales de Urbanismo y Construcción (OGUC), el control de calidad debe ser realizado por un laboratorio acreditado, para lo cual el INN creó el

Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de Construcción, donde están inscrito los laboratorios que cumplen los requisitos establecidos por dicha entidad. A modo de ejemplo, a la fecha de emisión de este artículo, para el control de calidad de Hormigón y Mortero, en Chile hay 83 laboratorios acreditados que cumplen con los requisitos establecidos por INN, para la ejecución de ensayos. Del mismo modo, la cantidad de laboratorios

## *"Para los laboratorios de ensayos en el área de la construcción, hay diferentes especialidades definidas por el Instituto Nacional de Normalización"*

a nivel nacional para la ejecución de ensayos de Elementos y Componentes, es 42. Sin embargo, hay ensayos especiales de algunos materiales que están fuera del alcance de los laboratorios acreditados y que, efectivamente, son ejecutados por un número reducido de laboratorios.

Por otro lado, para las obras que se construyen de acuerdo al Manual de Carreteras, se debe cumplir con las directrices entregadas en dicho documento.

En general, los laboratorios que de alguna manera están ligados a una casa de estudios, han desarrollado ensayos asociados a investigaciones, lo que les permite ofrecer a los proveedores, análisis de sus productos, que puede ir más allá del cumplimiento mínimo normativo.

#### **¿Qué beneficios reporta a un proveedor contar con este tipo de ensayos?**

El beneficio que le reporta a un proveedor contar con ensayos de un laboratorio externo es conocer las propiedades del producto analizado, cuando no tiene implementado un laboratorio de autocontrol al interior de su propia empresa, o corroborar dichas propiedades cuando han sido determinadas por su propio autocontrol.

Sin embargo, el mayor y principal beneficio se obtiene cuando el proveedor puede asegurar que toda la línea de producción tiene



### Ensayos en materiales para cubiertas y techumbres

Los ensayos que se realizan actualmente a los materiales para cubiertas y techumbre están definidos en las normas y dependen del tipo de producto o material. No obstante, lo que es obligatorio para cualquier tipo de cubierta es la exigencia de acondicionamiento térmico para el complejo de techumbre que está establecido en el Artículo 4.1.10 de las Ordenanzas Generales de Urbanismo y Construcción (OGUC).

En la página web del Instituto Nacional de Normalización, INN, ([www.inn.cl](http://www.inn.cl)) es posible revisar el Directorio, donde aparecen los laboratorios acreditados de todas las disciplinas que están inscritas, no solamente las relacionadas con construcción.

*"Para las obras que se construyen de acuerdo a lo establecido en las Ordenanzas Generales de Urbanismo y Construcción (OGUC), el control de calidad debe ser realizado por un laboratorio acreditado"*

las propiedades del producto que fue analizado, para lo cual se requiere que la empresa certifique su producción. La certificación puede ser voluntaria, esto significa que no hay una autoridad reglamentaria que lo exija, o puede ser obligatoria, en cuyo caso la autoridad establece que el producto debe ser certificado, como por ejemplo el cemento, el acero para hormigón armado o los productos prefabricados para obras viales, entre otros.

Para algunos productos utilizados en la construcción, el control de calidad realizado por un ente externo es obligatorio, sin embargo, hay productos que no tienen este requisito. No obstante el Artículo

1.2.6 de las Ordenanzas Generales de Urbanismo y Construcción (OGUC) establece que los constructores serán los responsables por las fallas, errores o defectos de la construcción, incluyendo las obras ejecutadas por subcontratistas y por el uso de materiales o insumos defectuosos. Por lo tanto, aunque no sea obligatorio para los proveedores contar con ensayos realizados por un laboratorio externo, cuando el producto presenta alguna anomalía, sea esta durante el traslado, montaje o puesta en marcha, la certificación es una buena forma de mostrar la calidad del producto. Del mismo modo, La Sección 5.501.1 del Volumen 5 del Manual de Carreteras,

establece que los elementos prefabricados en planta, armados o no, deben ser fabricados mediante procesos industrializados certificados ISO CASCO 5. En este caso, la única manera de presentarse como proveedor de un proyecto para la Dirección de Vialidad, es que los productos prefabricados estén certificados.

### ¿Qué fortalezas tiene el laboratorio de ensayos de Dictuc?

Dictuc, por su trayectoria y profesionalismo, es un reconocido líder en el mercado relacionado con la ingeniería, en general, y la construcción, en particular, lo que genera confiabilidad en el trabajo que realiza. Además, tiene la flexibilidad y versatilidad para atender a los clientes diseñando nuevos servicios y ensayos, dando solución a las necesidades existentes y creando valor a través de la aplicación de la innovación y la transferencia del conocimiento. **N&C**

Comenta en Twitter 

# Maquinaria liviana

## UN MERCADO ALTAMENTE COMPETITIVO

El mercado de la maquinaria liviana en el país ha aumentado considerablemente en los últimos años; se ha puesto más competitivo en base a nuevas exigencias y existe un importante número de proveedores que representan a diversas marcas que ofrecen alternativas de acuerdo a las necesidades de cada obra.

Estas empresas proveedoras tienen muy en claro que para ser competitivas deben dar soluciones de todo tipo de precios y calidad, trabajar con equipos que se sustenten en la productividad, seguridad, confort y maniobrabilidad, abriendo espacio a las innovaciones tecnológicas.

### ¿A qué se llama maquinaria liviana?

Se considera maquinaria liviana a equipos compactos, maniobrables, de fácil operación y que com-

plementan la tarea en una obra, como los trabajos en cimientos, cortes de pavimento, excavaciones, rompimiento menor y toda aquella operación que no contemple el uso de maquinaria pesada. Entre estos equipos podemos encontrar, rodillos compactadores, placas compactadoras, mini excavadoras, betoneras, mezcladoras, alisadoras de pavimento, bombas achicadoras, aspiradoras, generadores, etc. Actualmente podríamos agregar otra característica de esta maquinaria, la innovación tecnológica, que está presente en las empresas proveedoras, pero que aún no ha sido adoptada por los clientes debido al costo de esta y a la reticencia de entender que esa tecnología los está ayudando a la eficiencia y mejora de su trabajo.

Existe en el mercado maquinaria con tecnología que impacta positivamente en el cuidado de las personas y el entorno, ya que el medio ambiente es un tema de discusión constante en la industria en general, ya sea por la emisión de gases o emisión de ruido.

### Tendencias

Lo que se observa como tendencia es la automatización, el control a distancia, el uso de dispositivos electrónicos de control. Podemos encontrar equipos con GPS para poder posicionar una máquina de pavimentación con una precisión vertical milimétrica, monitorear la flota en forma efectiva, verificar parámetros de mantenimiento, etc.

Por otro lado, tenemos tecnología en el confort de la maquinaria agregando avances en la ergonomía,





seguridad y confortabilidad para el operador, mejorando la visibilidad, los controles, etc. También, la tecnología, en muchos casos, mejora el consumo de combustible mediante sistemas o dispositivos electrónicos de control, que además hacen que los equipos sean más eficientes y confiables, con una alta disponibilidad.

### ¿Comprar o arrendar?

Este es un tema no menor y no tiene una solución matemática, ya que depende de muchos factores a analizar, siendo el primero de ellos ¿Cuál es la misión y visión de mi empresa? Teniendo claro mis objetivos puedo comenzar a considerar otras variables importantes, como por ejemplo, ¿La obra será a largo o corto plazo?, si es una obra a corto plazo y mi empresa tiene la capacidad ¿Cuántas obras a corto plazo tendremos simultáneamente?, ¿Existen proveedores confiables para arrendar los equipos?, ¿Tienen la capacidad de abastecerme y darme los servicios requeridos por mi empresa?, ¿El costo - beneficio es favorable en el arriendo? Sin lugar a dudas son múltiples temas a considerar, teniendo presente que no existe la regla general.

Sin embargo, se puede decir que el mercado de la maquinaria liviana en Chile es maduro en el tema de servicio de arriendo, por lo que tendremos un respaldo y una amplia gama de proveedores que entreguen los servicios requeridos por el cliente.

En cuanto a cuál es el factor clave para elegir un buen proveedor de servicios, se debe escoger empresas confiables que tengan la capacidad de abastecernos con el equipo que el cliente necesita y en la cantidad



**Manuel Herrera,**

Jefe Nacional de Especialidad de AIEP.

deseada. Que se encuentren en el área o región donde están las obras, que tengan una respuesta ante falla o mantenimientos con máquina de reemplazo lo más rápido posible y que posean flexibilidad para adaptarse a los requerimientos de operación de un proyecto, entre otras condiciones. Se podría agregar que, además, tengan representación a lo largo del país, aunque se ha demostrado que muchos proveedores regionales poseen una confiabilidad suficiente para los clientes locales. **N&C**

[Comenta en Twitter](#) 

*Fuente: Manuel Herrera, Jefe Nacional de Especialidad de AIEP.*

# Emaresa

## CALIDAD Y SERVICIOS DE PRIMER NIVEL

Con más de 45 años de experiencia en el mercado, Emaresa participa en el desarrollo nacional suministrando bienes de capital de alta calidad, con un soporte a la altura de estándares globales. Ofrece asesorías y servicio de distribución, llegando a todo el país con la entrega de sus productos, servicio de postventa, repuestos y capacitación para sus clientes.

### Bomag

Es una empresa alemana, perteneciente al Grupo Fayat, de larga trayectoria y especialista en compactación, que se caracteriza por su tecnología orientada a reducir costos operativos, por sus sistemas de medición y mejora en la compactación. Los equipos son fáciles de maniobrar, seguros, robustos, de alto rendimiento y larga vida útil. Emaresa comercializa una gran variedad de productos y modelos, según el uso o requerimiento de cada proyecto, tales como placas de compactación, rodillos compactadores y vibropisones.

### Skyjack

Hace más de un año Emaresa es representante en Chile de la empresa canadiense Skyjack, fabricante y especialista en plataformas de trabajo aéreo, que produce una línea completa de mástiles verticales y elevadores de tijera autopropulsados, con alturas de trabajo de hasta 6,58 m y 17,98 m, respectivamente.

También cuentan una línea de brazos telescópicos

Uno de los principales mercados que Emaresa atiende es la Construcción, con una fuerte especialización en equipos para este sector, representando a marcas líderes como Bomag y Skyjack, además de sus productos de fabricación propia.



y plumas articuladas con alturas de trabajo de hasta 26,01 m y 27,74 m.

Los equipos están diseñados para funcionar de una forma simple con un sistema de control analógico conocido y un sistema de cableado numerado, entregando confianza y seguridad en su calidad para maximizar su utilización y el retorno en la inversión.

**Fabricación propia**

Emaresa también tiene productos de fabricación propia como placas unidireccionales a gasolina, diésel y eléctricas, cortadoras de pavimento, además de mezcladora de hormigón o concreto (betoneras de volteo lateral con motor a gasolina o eléctrica). La variedad en modelos permite elegir los equipos adecuados para operar según el uso o lugar. Estos cuentan con una alta calidad de



fabricación, entregando resistencia contra la abrasión y corrosión, protección de corona que brinda seguridad en la manipulación, estructura que resiste el peso sin deformarse y ruedas reforzadas que posibilitan que el neumático no se deforme en cada pérdida de presión, manteniéndose fijo a la llanta. Los equipos poseen también una fijación de seguridad que ayuda a voltear el hormigón de manera segura evitando el derramamiento accidental. **N&C**

[Comenta en Twitter](#)

Emaresa es reconocida en el mercado por su oferta de calidad y relaciones duraderas y de confianza con sus clientes. La empresa estructura su negocio en distintas áreas, entre ellas construcción, ofreciendo una amplia gama de productos e insumos de destacadas marcas a nivel mundial, además de aquellos de fabricación propia, todos ellos, altamente valorados en el mercado.

Fuente: Emaresa.

# Relaciones comerciales de confianza

Con los mismos valores que le han caracterizado desde sus inicios, quienes trabajan en Emaresa comparten su compromiso con la calidad acercando con responsabilidad sus operaciones a cada uno de sus clientes



**47 Años**

Representando y fabricando bienes de capital de alta calidad.

**844**

Trabajadores componen nuestro equipo humano comprometido con los objetivos de la compañía.

**80**

Representaciones de marcas de primer nivel provenientes de los países más industrializados a nivel mundial.

**+22.000**

Equipos y repuestos en stock permanente.

**El grupo EMARESA contribuye al desarrollo del país otorgando una variedad de productos y servicios respaldados con modernos sistemas logísticos y de información. Sus procesos de fabricación también son regidos por los más altos estándares y un exigente control que asegura el cumplimiento de su promesa de calidad.**



Santa Adela 9901.  
Maipú, Santiago.  
Código postal 9260041



(+56 2) 2460 2000



[www.emaresa.cl](http://www.emaresa.cl)

# MINICARGADORES BOBCAT RADIOCONTROLADOS

Doosan Bobcat Chile ofrece en el mercado minicargadores Bobcat operados a distancia, ideales para situaciones en que resulta riesgoso maniobrar el equipo dentro de la cabina. Esta posibilidad brinda una experiencia nueva al operador, quien, al tener visibilidad directa de su tarea, logra un manejo fácil y versátil. Además, el trabajo se puede hacer más rápido y con mayor precisión.

Hugo Pérez, District Sales Manager Bobcat LA, sostuvo que "existen múltiples tareas que requieren de una operación remota del minicargador para resguardar la integridad física del operador, tanto en construcción, minería como en la industria en general. La manipulación de materiales tóxicos, el trabajo en áreas donde puede haber derrame nuclear o hundimiento de terreno, la limpieza bajo hornos de fundición de metales

y bajo cintas transportadoras de minerales, son solo algunos ejemplos".

Toda la gama de minicargadores Bobcat, a excepción del modelo S70, incluye como opcional la configuración de mandos tipo joystick y, por ende, la posibilidad de manejo remoto. El equipo de control es portátil y se compra aparte. Con él es posible operar el equipo a una distancia aproximada de hasta 500 metros y realizar todas las funciones que se efectúan del modo convencional.

Respecto de cómo ha sido la respuesta del mercado en torno a los minicargadores radio controlados, Hugo Pérez destacó que ha sido muy positiva: "Hemos realizado diversas actividades para mostrar cómo funciona la operación remota de los equipos y el concepto ha sido muy bien acogido". **N&C**

[Comenta en Twitter](#) 



**MINICARGADORES** ((•))  
**RADIOCONTROLADOS**

## SEGURIDAD Y CONFIANZA

En faenas u obras y cuando sea necesario resguardar la seguridad de su operador, considere nuestro sistema de operación remoto.

Con un rango de distancia de hasta 500 metros, manibre su equipo y realice todas las funciones que se efectúan del modo convencional.



Call Center: 56229643050

[ventas@doosanbobcat.cl](mailto:ventas@doosanbobcat.cl)

[www.doosanbobcat.cl](http://www.doosanbobcat.cl)



# Construcción sustentable UN DESAFÍO QUE REQUIERE AMPLIA COLABORACIÓN



Por Katherine Martínez Arriagada, Arquitecto U. de Chile, Desarrollo Sustentable CDT Zona Sur / Secretaria Ejecutiva CCI

En Chile, se calcula que el sector es responsable de aproximadamente un 23% de las emisiones de GEI a nivel nacional (CChC 2019). Si consideramos que el aumento de la población mundial de la mano de la urbanización, traen consigo una alta demanda por viviendas e infraestructura habilitante en las ciudades, en un contexto de escasez mundial de recursos y de cambio climático, resulta tremendamente relevante contar con una industria de la construcción que sea eficiente, produc-

La construcción es uno de los sectores de mayor impacto en el medio ambiente a nivel global, debido al uso intensivo de recursos y las emisiones asociadas a su ciclo de vida. Se estima que cerca del 40% de las materias primas globales se destinan a construcción, sector que se asocia a más de un 30% de emisiones de efecto invernadero mundial.

tiva y sustentable, lo que está llevando a un cambio de paradigma en el sector, impulsando el trabajo colaborativo.

## ¿Qué ocurre en Chile?

En nuestro país el concepto de construcción sustentable ha ido evolucionando, desde una mirada relacionada con

eficiencia energética y sistemas de certificación, hacia una perspectiva más holística que integra los conceptos de productividad y eficiencia en el uso de los recursos. Si bien existen importantes avances en la adopción y desarrollo local de sistemas de certificación de sustentabilidad en edificios (por ejemplo, estamos próximos al lanzamiento de la nueva certificación de vivienda sustentable del MINVU), aún queda mucho por avanzar en la forma en que se desarrollan los proyectos, considerando la sustentabilidad como un



componente integral y transversal, más allá de un adicional deseable.

Después de todo, esta se relaciona directamente con optimizar la eficiencia en el uso de recursos. En ese sentido, la aproximación a los proyectos de manera integral tiene que ver con una mirada sistémica, pasar de una aproximación lineal por etapas, a una perspectiva de ciclo de vida, donde las decisiones desde fases tempranas del diseño impactan en el desempeño eficiente total del proyecto, tanto durante

la construcción como en la operación. Esto requiere de colaboración y diseño integrado, con objetivos de largo plazo para reducir ineficiencias, emisiones y generación de residuos.

Por ello, iniciativas que invitan a la colaboración, como son el programa Construye2025 de Corfo, la estrategia RCD, los sistemas de certificación y distintos grupos de trabajo, como el Consejo de Construcción Industrializada, favorecen esta aproximación integral a los proyectos, potenciando el desarrollo de

nuevas y mejores soluciones para la productividad y sustentabilidad del sector.

**Tareas pendientes**

El desafío está en continuar avanzando desde la perspectiva de edificios que reducen el impacto ambiental, a edificaciones que ayudan a restaurar recursos, generan energía, disminuyen emisiones, favorecen la biodiversidad y poseen cadenas de suministro de materiales y productos que consideran un enfoque de ciclo de vida y economía circular.

Todo ello, de la mano con optimizar la calidad de vida de las personas, equilibrando aspectos económicos. Así, es posible hacer confluir innovación y desarrollo en favor de ciudades resilientes, que favorezcan eficiencia y calidad de vida.

Por ello, la transformación del rubro de la construcción hacia el desarrollo sustentable es un enorme desafío y la adopción de mejores prácticas requiere de un esfuerzo de colaboración amplio.

Es necesario avanzar para tener una integración transversal de las estrategias de sustentabilidad a lo largo de la cadena de valor, desde el diseño, especialidades, proveedores, construcción y operación de los edificios. Gracias al uso de tecnologías de información y digitalización, hoy este cambio de paradigma es cada vez más cercano y permite que el sector construcción pueda dar respuesta a los grandes desafíos que hoy enfrenta. **N&C**



[Comenta en Twitter](#)

**Alejandra Schueftan, Directora de Investigación y Medioambiente de Instituto Passivhaus Chile**

## “LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE brinda beneficios y constituye UNA OPORTUNIDAD DE NEGOCIOS”

Instituto Passivhaus Chile es la primera filial latinoamericana asociada al International Passive House Association (iPHA) y opera desde abril de 2019 en nuestro país.

### ¿Cuáles son los principales objetivos del Instituto en Chile?

Impulsar las Edificaciones de Consumo Casi Nulo (ECCN), promoviendo, enseñando, facilitando y protegiendo los principios y estándares de PassivHaus en Chile para el diseño y desarrollo de construcciones eficientes en energía, cómodas y asequibles, dando a conocer los beneficios y oportunidades de construir protegiendo el medio ambiente, mejorando la calidad de vida de las personas y asegurando el futuro abastecimiento energético.

### ¿Cómo ve la situación de las edificaciones en Chile?

Ha aumentado la utilización de los sistemas de calificación y certificación que miden el rendi-



miento de un proyecto en sustentabilidad. Cada sistema establece medidas obligatorias y opcionales que se pueden incorporar, a fin de medir y calificar la sustentabilidad desde dimensiones ambientales, económicas y sociales.

Aunque los parámetros varían según el estándar utilizado, en general las certificaciones abordan cinco tópicos: impacto sobre los ecosistemas, uso eficiente del agua, desempeño energético de la edificación, uso de materiales

Edificio Eloisa, primer proyecto habitacional Passivhaus en Chile.



de construcción sostenibles y gestión de residuos, y calidad ambiental interior.

La construcción sustentable reporta beneficios sociales, ambientales y económicos, y es una oportunidad de negocios a nivel nacional, lo que se refleja en el aumento sostenido de la cantidad de proyectos que declaran contar con características sustentables como parte de su oferta, que se registran para obtener certificaciones de sustentabilidad y eficiencia energética. Algunos sistemas de certificación internacionales han tomado espacio a nivel local (como LEED® y Passivhaus), y también nacionalmente se han desarrollado otros sistemas de calificación (CES y CEV), que han sido incluidos en los términos de referencia de algunas licitaciones públicas. En todo caso, aún nos queda por mejorar en comparación con los estándares que han adoptado otros países, luego del acuerdo

de París en la COP 21, adoptando normativas y estrategias de eficiencia energética medibles y empíricas, que promueven el consumo energético casi nulo en la construcción. Nuestra aspiración como Instituto es que nuestro país apunte hacia esos objetivos, mirando al futuro y considerando la madurez que ha desarrollado la industria hasta este punto.

#### ¿Qué tipo de edificaciones evidencian más avances?

En grandes proyectos de oficinas y proyectos inmobiliarios se ha visto el creciente interés por las certificaciones y la proliferación de opciones inmobiliarias con características de sustentabilidad. Esto probablemente seguirá aumentando, en la medida que el mercado vaya exigiendo mayores atributos de sustentabilidad en los distintos tipos de proyectos y, especialmente, en las empresas internacionales que trabajan con estos estándares a nivel global.

En el sector residencial, los avances se han dado principalmente en el tema de eficiencia energética, por la entrada en vigencia de normativas más exigentes y de sistemas de calificación y certificación específicos para viviendas. Además, en la mayor parte de las grandes ciudades de Santiago al sur se han implementado Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA), lo que ha implicado mayores exigencias con respecto al desempeño energético para viviendas nuevas y reacondicionadas.

#### ¿Qué ventajas tiene la certificación Passivhaus?

Passivhaus es una certificación de construcción internacional, de origen alemán, con 30 años de experiencia empíricas exitosas a nivel mundial, con millones de metros cuadrados certificados en más de 40 países. Apunta a disminuir al máximo el consumo energético de las viviendas, a través de la aplicación de principios pasivos, con el fin de alcanzar estándares de eficiencia y reducción de emisiones, que cumplan con las necesidades de los nuevos tiempos.

Desde sus inicios, nuestro Instituto ha trabajado con actores del ámbito público y privado, con el convencimiento de que nuestro país tiene toda la capacidad para ser pionero en el desarrollo de las Edificaciones de Casi Nulo Consumo Energético a nivel regional. Para 2020, esta organización abierta y sin fines de lucro se encuentra organizando el primer Seminario Latinoamericano Passivhaus, que tendrá lugar en noviembre próximo, con el fin de empujar la inclusión de esta certificación a nivel regional. **N&C**

Comenta en Twitter 

# Acuerdos de Producción Limpia: **UNA ESTRATEGIA PARA FOMENTAR LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE**



**Por Giovanni Calderón Bassi**, Director Ejecutivo Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático.

La Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, desde el ex Consejo Nacional de Producción Limpia, ha contribuido a mejorar los estándares del proceso constructivo a través de los Acuerdos de Producción Limpia (APL), una herramienta de gestión que ha permitido implementar permanentemente mejores prácticas productivas, generando, además, beneficios económicos.

## **Evolución**

El primer APL del sector se

En un escenario de preocupación mundial ante la amenaza climática, la construcción no está ajena a esta realidad. Esta industria ha manifestado hace dos décadas su interés en abordar los potenciales impactos ambientales de la actividad, como la generación de residuos sólidos.

remonta al año 2000 y benefició a empresas de la Región Metropolitana. Fue articulado por la Cámara Chilena de la Construcción, CChC, abor-

dando específicamente los problemas más gravitantes en la ejecución de una obra de edificación: manejo de residuos sólidos, control del

ruido y emisiones atmosféricas. La evaluación del APL alcanzó un 90% de cumplimiento de las metas comprometidas y sus resultados dieron cuenta de un impacto importante en la calidad de vida de la Región Metropolitana, producto de la disminución de emisiones atmosféricas y del manejo de residuos sólidos que se tradujo en el control del 50% del total de escombros generados.

Tras esta primera y exitosa experiencia, le siguieron cuatro Acuerdos en las Regiones de la Araucanía (2004), Los



Lagos (2004), Bío Bío (2007) y Coquimbo (2008), que incorporaron otras temáticas como la implementación de programas para mejorar las condiciones sanitarias y de seguridad de los trabajadores, así como medidas para la conservación y manejo sustentable de recursos naturales.

### Situación actual de Acuerdos de Producción Limpia en Chile

Hoy no contamos con acuerdos en curso con este sector económico, sin embargo, advertimos que las empresas del rubro se plantean retos en los ejes de mitigación y adaptación ante el desafío climático global. Así se expresa en el informe "Fundamenta: El Sector de la Construcción ante el Desafío Climático Global", que lanzó en enero la CChC, en el que se asegura que el sector podría, potencialmente, participar en cerca

del 22,8% del total de las emisiones de GEI del país.

En Chile no existen registros que permitan cuantificar el impacto ambiental de los procesos constructivos en términos de emisiones de gases de efecto invernadero, ese es el gran desafío para nuestro país. No obstante, el documento de la CChC señala que una de las principales fuentes de emisiones de CO2 corresponde a la totalidad de la producción industrial de insumos que se utilizan en las edificaciones, como cemento, hierro, acero, vidrio y alquitrán, entre otros, alcanzando un 7,5% de las emisiones totales del país. A ello le suman las emisiones por importación de cemento, aumentando al 8,3% por insumos; y las que provienen del transporte de carga y el uso de maquinaria especializada (8,7%), así como del uso de energía del sector comercial, público y residencial (5,8%).

En el último punto, es relevante mencionar que un estudio sobre la caracterización del consumo energético y estimación de ahorro en 300 edificaciones públicas y corporativas en Chile, realizado por el Centro Tecnológico Kipus de la Universidad de Talca, arrojó que el 90% no cumple estándares mínimos. Según el análisis, la arquitectura del edificio es un factor clave para determinar las mejores medidas de eficiencia energética. Cómo está construido o cuánta superficie de ventanas tiene, además del equipamiento de calefacción, refrigeración y climatización, son aspectos a tener en cuenta en el diseño de las construcciones para lograr beneficios económicos y energéticos. De allí que promover la construcción sustentable, con un



fuerte involucramiento del sector público y de las empresas, es un imperativo no sólo para disminuir los impactos ambientales y hacer frente al problema del cambio climático, también es un concepto clave para lograr mayores niveles de productividad y competitividad en la industria. Está comprobado que a mayor ineficiencia de los procesos productivos, mayor cantidad de emisiones y residuos. **N&C**

Comenta en Twitter 

**CChC valora positivamente Imacec de diciembre**

Frente al crecimiento en 1,1% que experimentó en diciembre pasado el Índice Mensual de Actividad Económica (Imacec), la Cámara Chilena de la Construcción expresó su satisfacción, aunque con cautela. Su Presidente, Patricio Donoso, señaló que “es una buena noticia el Imacec de diciembre, básicamente porque venía precedido de dos meses en que la economía cayó. Sin embargo, no permite proyectar un comportamiento futuro, sobre todo porque las acciones violentas continúan y es muy probable que, mientras se mantengan, las expectativas de los agentes económicos se seguirán deteriorando y afecten sus decisiones de inversión, las que son clave para volver a poner en marcha la economía y desarrollar programas sociales profundos”.



**Patricio Donoso**, Presidente CChC.  
Foto gentileza CChC.

**Sello ICHA de mejores prácticas de construcción en acero**

El Instituto Chileno del Acero (ICHA) anunció la implementación del nuevo Sello ICHA de Mejores Prácticas de Construcción en Acero, que evalúa a los distintos actores de la cadena de valor para la construcción de estructuras en acero. El Director Ejecutivo del ICHA,



Sello ICHA.

Juan Carlos Gutiérrez, asegura que esta nueva herramienta busca mejorar la productividad y gestión de los proyectos, bajo el cumplimiento de las normas técnicas chilenas, la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC) y el Código de Prácticas Estándar para Construcciones en Acero. El Sello ICHA abarca cinco categorías: Proveedor, Maestranza, Ingeniería, Montajista y Servicios Complementarios; en esta primera se implementará para Proveedores.

**Resiliencia de las ciudades: Tema abordado en XII Congreso Anual de AICE**

En el marco de este encuentro realizado en Antofagasta, Catalina Fortuño, del Instituto para la Resiliencia ante Desastres, destacó la expertise que ha desarrollado Chile para abordar terremotos, lo que se reflejó en el de 2010, cuando el 0,1% de las personas que lo sintieron fuertemente falleció, en comparación con Haití, el mismo año, donde murió el 11%. Agregó, sin embargo, que Chile es uno de los países con más pérdidas económicas en desastres naturales, con un gasto anual de 1,2% del PIB. A partir de esa realidad y del contexto internacional, se comenzó a hablar de resiliencia y a abordar los desastres desde esa perspectiva, velando por la vida de las personas y la rápida reactivación económica.

El Seremi de Vivienda y Urbanismo de Antofagasta, Julio Santander, señaló que las oportunidades en la ciudad están en proyectos complejos que toman varios años y que están tratando de disminuir los plazos de ellos, en tanto que Roberto Moris, del Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la PUC, mostró el trabajo de varios equipos multidisciplinarios en torno a la gestión inteligente de ciudades. Finalmente, el profesor Carlos Ventura dictó una charla magistral en que comentó que hay varias zonas en el mundo sometidas a terremotos de subducción, que aunque no ocurren tan frecuentemente, afectan un área muy grande, por lo que se debe entenderlos y conocer sus efectos.



Profesor Carlos Ventura.

## Representantes del sector construcción se suman a taller de Plataforma Industria Circular

Con el objetivo de definir las funciones que Plataforma Industria Circular debería ofrecer a las empresas del rubro construcción, para facilitar un mercado de materiales y residuos valorizados, se realizó el segundo taller organizado por la iniciativa de la Universidad de Valparaíso, financiada por el Gobierno Regional de Valparaíso.

“Queremos diseñar e implementar una plataforma de facilitación y seguimiento de iniciativas de simbiosis industrial, entendiendo por simbiosis la transacción y utilización de residuos en sus productos, y para ello es relevante generar redes entre empresas”, explicó a los asistentes José Tomás Videla, Coordinador de Plataforma Industria Circular. Por su parte, Marisol Cortez, Vicepresidenta Gremial de la CChC Valparaíso, reconoció el impacto que el modelo actual de desarrollo genera en el medio ambiente, agregando que para avanzar en este tema se debe apoyar y fomentar la instalación de capacidades de innovación en las empresas, que les permitan innovar en forma permanente y sistemática; generar instancias para difundir los beneficios tecnologías y oportunidades en torno a la construcción digital, sistemas BIM e industrialización para toda la cadena de valor de la construcción; e impulsar e implementar estrategias innovadoras relacionadas al manejo y la gestión de residuos, promoviendo la transición del sector hacia una economía circular.



## ICH efectuó exitoso seminario de lanzamiento del nuevo código ACI 318-19

Más de 200 personas asistieron al lanzamiento oficial del nuevo código ACI 318-19 que organizó el Instituto del Cemento y Hormigón de Chile (ICH), realizado en el auditorio de la Cámara Chilena de la Construcción el pasado 15 de enero.

La actividad se enmarcó en un seminario técnico en el que participaron Jack P. Moehle, Chairman del Código ACI; Luis García, Past President del American Concrete Institute, Stephen Szoke, Ingeniero del staff técnico del ACI y Leonardo Massone, Secretario Técnico del grupo de trabajo de la norma NCh 430, a cargo de la revisión y adaptación a las nuevas disposiciones del ACI 318-19.

En la inauguración del seminario, Augusto Holmberg, Gerente General del ICH, explicó que la importancia del nuevo código ACI 318-19 reside en que sus nuevas disposiciones permitirán “actualizar tanto lo estipulado en el Decreto 60 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), reglamento que fija los requisitos y cálculos para el hormigón armado, como lo que establece la norma chilena de diseño de hormigón armado, NCh 430”.

Fuente: ICH.  
Foto Gentileza ICH.

## Green Sunset Cheese&Wine para Socios de Chile Green Building Council

El próximo jueves 12 de marzo, a partir de las 18:00 horas, en el Workcenter de Volcán ubicado en Las Condes Design, se llevará a cabo el primer Green Sunset (Cheese&Wine) organizado por Chile Green Building Council, con el auspicio de su empresa socia Volcán y Viña Concha y Toro.

En esta actividad, se tendrán presentaciones de expertos relacionados con temas de contingencia y para culminar con un cheese&wine. Tomarán parte en este encuentro: Juan Pedro Searle, Chief of Climate Change Unit-Ministry of Energy of Chile/Art. 6 advisor COP25 “Carbono Neutralidad y Resiliencia Energética” y Michelle Senerman, Gerente General EDGE Environment Chile “Science Based Targets”.

## Doosan Bobcat participa en tercera versión de Feria Open Mining Coquimbo 2019

Doosan Bobcat Chile tomó parte en este encuentro organizado por la Secretaría Ministerial Regional de Minería, que acercó a proveedores con mineras de distintos tamaños, a fin de actualizarlas respecto de productos y servicios. Mario Márquez, Brand Manager de la compañía en La Serena, señaló que “en nuestro caso, presentamos a pequeños productores el minicargador Bobcat modelo S510, que destaca por su balde, con capacidad de 600 Kg, y por ser multipropósito, ya que puede funcionar con una amplia cantidad de aditamentos, como por ejemplo, martillo hidráulico y horquilla, que también exhibimos en la feria”. Agregó que la empresa resaltó, además, el compresor de aire modelo C185T, autónomo, con motor diésel, muy eficiente en el uso de combustible y fácil de operar, siendo ideal para utilizar con una perforadora en demolición de rocas.

Estos equipos son de gran utilidad en la labor que realizan pirquineros, que con palas, picotas y carretillas, extraen con gran esfuerzo el mineral y que accediendo a maquinaria logran mejorar considerablemente sus condiciones de trabajo.



## Nueva Modificación al Plan Regulador Metropolitano de Santiago

La nueva modificación del Plan Regulador Metropolitano de Santiago permitirá la construcción de un Hospital de alta complejidad en la Zona Norte de la Región Metropolitana, beneficiando a las comunas de Lampa, Til Til, Colina, Quilicura, Conchalí, Huechuraba, Recoleta e Independencia, y ayudando a descongestionar la alta demanda de pacientes que tiene el Hospital San José. El 14 de enero, el Seremi de Vivienda y Urbanismo, Manuel José Errázuriz Tagle, realizó una presentación del Resumen Ejecutivo de la Imagen Objetivo de la

Modificación del Plan Regulador Metropolitano de Santiago (MPRMS) a los habitantes de Colina. “La Modificación del PRMS N° 124 ampliará el límite de extensión urbana para incorporar el terreno donde se construirá el, al área urbana y así entregarle normas urbanísticas que permitan la construcción de este anhelado proyecto, en una extensión aproximada de 18 hectáreas”, señaló. Una vez aprobada la Modificación del PRMS, que contará con la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), el terreno tendrá la normativa necesaria para solicitar el permiso de edificación y comenzar su construcción.

## OpenBeauchef destaca emprendimientos relacionados con Digitalización en Construcción

OpenBeauchef se encuentra apoyando diversos proyectos que ya cuentan con ventas a clientes del sector. Entre ellos destaca BIM Services (<https://bimservices.cl>).

El proceso de diseño inmobiliario se alimenta de diferentes fuentes de información que no se comunican eficientemente entre sí, ocasionando errores de diseño que se resuelven en la etapa de construcción con demoliciones y reconstrucciones, generando desvíos en los costos y plazos de los proyectos.

BIMServices busca resolver este problema, centralizando la información con un proceso inteligente que automatiza la revisión del proyecto bajo las ordenanzas y normativas locales, asegurando la coordinación de especialidades.



# Calendario DE EVENTOS

**MARZO**

**12**

**Actividad:** Taller introductorio a sistemas de certificación para edificación sustentable  
**Horario:** 9:00 a 13:30 horas  
**Organiza:** Chile GBC.  
**Valor:** Gratis socios Chile GBC - \$80.000 público general  
**Lugar:** Santiago (locación por confirmar)

**Actividad:** Taller de Tolerancias en las Edificaciones  
**Hora:** 9:00 a 17:00 horas.  
**Organiza:** Corporación de Desarrollo Tecnológico, CDT, de la Cámara Chilena de la Construcción.  
**Lugar:** Espacio CDT, Av. Apoquindo 6750, piso 22, Las Condes.

**MARZO**

**17**

**ABRIL**

**9**

**Actividad:** Seminario Internacional "Innovando la Construcción"  
**Hora:** 8:30 a 17:30 horas.  
**Organiza:** CTeC, CChC y Minvu.

**MARZO**

**24**

**Lugar:** Auditorio CChC, Av. Apoquindo 6750, Las Condes.

**Actividad:** Prefabricación e Industrialización en proyectos de edificación pública.  
**Fecha:** 9 de abril de 2020.  
**Hora:** 9:00 a 11:00 horas.  
**Organiza:** Consejo de Construcción Industrializada (CCI).  
**Lugar:** Espacio CDT, Av. Apoquindo 6750, piso 22, Las Condes.

**Actividad:** Expomin 2020.  
**Hora:** Mañana y tarde.  
**Organiza:** FISA.  
**Lugar:** Espacio Riesco, avenida El Salto 5000, Huechuraba.

**ABRIL**

**20 a 24**

**AGOSTO**

**19 al 21**

**Actividad:** 5ta. versión de Expo Frío Calor Chile  
**Hora:** Mañana y tarde.  
**Organiza:** Cámara Chilena de Refrigeración y Climatización A.G.  
**Lugar:** Centro Cultural Estación Mapocho.

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todos quienes nos colaboraron con interesantes contenidos en esta edición de marzo, en nuestros formatos de entrevistas, artículos y columnas, ayudando a mantener a nuestros lectores actualizados respecto de los principales temas que están marcando la pauta noticiosa en la industria de la construcción. Damos las gracias a:

- **Raúl Irrarázabal**, Director Nacional de Arquitectura del MOP
- **Heriberto Hildebrandt**, Arquitecto y Presidente de Aarqhos
- **Mauricio Heyermann**, Presidente BIM Forum Chile
- **Adriana Cardenas**, Directora del Comité de Transformación Digital, CTD
- **Francisco Javier Domínguez**, ARQvision BIM Sustainable Architecture
- **José Luis Salvatierra**, Cofundador de LeanInn y Coordinador Área Construcción U. de Chile
- **Gustavo Solar**, Socio fundador de Ingeniería de Sincal Ltda.
- **Lucio Ricke**, Presidente de AICE
- **Cristián Farías**, Director del Depto. de Obras Civiles y Geología de la U. Católica de Temuco
- **Jaime Ugarte**, Gerente Comercial de PERI Chile
- **Juan Carlos León**, Gerente General de la CDT
- **Giovanni Calderón**, Director Ejecutivo Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático
- **Oscar Zaccarelli**, Arquitecto P.U.C.
- **Rodrigo Sciaraffia**, Gerente General de Discovery Precast
- **Verónica Oyarzún**, Gerente de nuevos Negocios en CTeC
- **Erwin Navarrete**, Jefe División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional del Minvu, DITEC
- **Lilian Berríos**, Gerente Unidad Resistencia de Materiales de Dictuc
- **Katherine Martínez**, Subgerente Desarrollo Sustentable, CDT
- **Félix Caicedo**, Director de Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad San Sebastián
- **Manuel Herrera**, Jefe Nacional de Especialidad de AIEP
- **Raúl Bahamondes**, Gerente del Departamento de Soporte Técnico de Anwo
- **Alejandra Schueftan**, Directora de Investigación y Medioambiente de Instituto Passivhaus.
- **Francisca Cruz**, Presidente del Consejo de Construcción Industrializada

Todos nuestros colaboradores han tenido la oportunidad de aprobar previamente los contenidos publicados.

También agradecemos a nuestro Comité Editorial, que mes a mes nos aporta con noticias generales de la industria y temas que son tendencia.



# EL PODER DE LA MULTIVISUALIZACIÓN DIGITAL DE Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

Banner  
website

Social  
Business

Networking

Business  
Hunter

Email  
Marketing

Visualización  
digital 360°

SMO

Directorio de  
productos y  
servicios

Difusión  
de prensa

Feed Back

Métricas de  
visualización

Contacto y  
cotizaciones  
online

RRSS

Publicidad  
interactiva

¡HABLEMOS SOBRE TU CAMPAÑA DE MARKETING DIGITAL!

+56 9 5829 3781 | [carolina@negocioyconstruccion.cl](mailto:carolina@negocioyconstruccion.cl)