

# DF

DIARIO FINANCIERO®

SUPL  
MENTO

SANTIAGO DE CHILE  
MARTES 22 DE AGOSTO DE 2023

## CONSTRUCCIÓN MODULAR

# EDIFICACIÓN EN MÓDULOS: EL POTENCIAL QUE OBSERVAN LAS INDUSTRIAS

Las construcciones modulares son edificaciones que involucran la creación de módulos, unidades o zonas de un inmueble: primero se trabajan en una fábrica y luego se trasladan a terreno para su instalación, suponiendo tiempos de entrega mucho menores que los de una construcción tradicional.

El módulo armado contiene todas las partes que tendría una estructura tradicional, lo que incluye piezas sanitarias y de electricidad, explica Sebastián Miranda, docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Del Desarrollo (UDD). Y añade que al tratarse de una edificación que se trabaja a partir de módulos, una de sus ventajas es que puede ser desmontable.

En estas construcciones los edificios se crean mediante la combinación de módulos completos y autónomos, añade Pablo Parra, PhD y académico de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI). "Estos

Ahorro de tiempo, movilidad y un modelo sustentable son algunas de las características que los expertos destacan de esta técnica de construcción unitaria que cada vez es más utilizada en rubros como el minero, hotelero e inmobiliario. POR PAULINA SANTIBÁÑEZ T.

pueden ser habitaciones, unidades o secciones completas, que se desarrollan en fábricas y luego se transportan al sitio de construcción para su ensamblaje", detalla.

La diferencia con otras construcciones prefabricadas es que, aunque implica la fabricación de sus componentes antes de su transporte al sitio de edificación, todas las partes llegan como una pieza completa, mientras que en otros modelos de prefabricación el techo, las paredes y los pisos se ensamblan individualmente en

el edificio final, explica Parra.

### Ventajas y demanda

Marcos Brito, gerente de Construye2025 y director del Consejo de Construcción Industrializada (CCI), señala que una de las ventajas de los módulos es su grado de terminación, junto al menor tiempo desde el arribo hasta su entrega.

Parra subraya que las empresas hoy suelen preferir este tipo de construcciones para oficinas, debida a la "rapidez de construcción, la calidad constante y la capacidad

de personalización".

Como se pueden desmontar, están siendo bien cotizadas en la industria minera, dice Brito, donde es usual el montaje de grandes hoteles en las faenas, que "son trasladados a otras etapas de la mina posteriormente".

Miranda coincide en que en Chile la construcción modular es utilizada principalmente en la minería para instalar campamentos. Sin embargo, gracias a sus ventajas de flexibilidad de diseño y movilidad, hoy son diversos los sectores que recurren a este modelo. Parra dice que se ve, por ejemplo, en el rubro de la salud, en la industria hotelera y también en la inmobiliaria.

Y es que el nivel de infraestructura modular que se puede crear es muy amplio. "Solo depende de

la imaginación", afirma Gabriel González, gerente general de Container World, quien destaca que se pueden generar proyectos desde los 18 hasta los 230 metros cuadrados.

Un ejemplo de construcción de gran magnitud con este modelo es el estadio 974, armado a partir de 974 contenedores para el pasado mundial de fútbol de Qatar, con una capacidad para poco más de 44 mil espectadores.

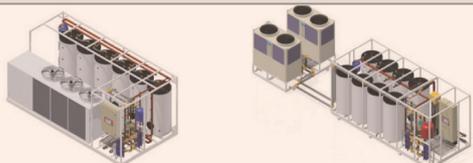
A partir de experiencias exitosas como esa, el académico de la UAI visualiza que la adopción de este tipo de construcción aumentará en el futuro debido "a sus ventajas en términos de eficiencia, sostenibilidad y calidad".

En ese sentido, Miranda añade que su masificación podría llevar a la optimización de procesos de fabricación, avances en diseño modular, integración de tecnologías como la construcción 3D y "una mayor aceptación por parte de los reguladores y la sociedad en general".



100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000  
Capacidad en personas

Sala de Calderas **Modular**  
A GAS



**Módulo** Bomba de Calor  
FULL ELECTRIC

## Centrales térmicas **modulares**

PARA EDIFICIOS DE TODOS  
LOS TAMAÑOS Y PERFILES

# BOETEK

www.boetek.cl | proyectos@boetek.cl | +56940053929

# EL CONSUMO ENERGÉTICO ES MENOR AL OPTAR POR LA CONSTRUCCIÓN MODULAR

Una de las ventajas que trae el levantamiento de proyectos a través de módulos prefabricados es el ahorro energético. Ocurre durante la construcción y se mantiene una vez que la vivienda ya está terminada y habitable, explican dos expertos en esta tendencia que gana cada vez más adeptos en un sector desafiado por el complejo escenario ambiental.

Son varios los motivos que detalla Hernán Madrid, jefe de Certificación Edificio Sustentable. En este tipo de proyecto, explica, se utiliza mucho menos material, y eso quiere decir que tienen una menor energía incorporada, en un proceso productivo optimizado. "Al tener condiciones mucho más controladas que el proceso de construcción en obra, implica que tengan un nivel de terminaciones más acabado, especialmente en lo que se conoce como infiltración de aires, lo que

**El sistema de aislamiento térmico con el que cuenta este sistema de construcción facilita el ahorro de energía. Materiales como la madera, por ejemplo, son claves en este proceso.**

POR AIRAM FERNÁNDEZ

ayuda a que usen menos energía en la etapa de uso", explica.

Pensar en una obra con estas características abre la posibilidad de planificar "de mejor forma" el tipo de equipo y origen de la energía necesaria para operar su planta de fabricación, añade Felipe Victorero, subdirector de Transferencia e investigador asociado del Centro UC de Inno-

ciación en Madera.

El académico señala que la mayor calidad en la fabricación de elementos industrializados modulares también permite reducir los defectos constructivos propios de la construcción tradicional, lo que puede impactar en la eficiencia energética operativa, y especialmente en su desempeño térmico. "Así, a modo de ejemplo,

una mejor planificación y calidad en la fabricación de módulos supone una eventual reducción de puentes térmicos, defectos en la hermeticidad al paso del aire y una mejor calidad de barreras que prevengan el paso de la humedad", explica, sobre algo que es clave para calefaccionar o incluso enfriar una edificación.

Materiales como la madera tienen propiedades que favorecen este escenario. Victorero dice que permite tener faenas de construcción "más limpias, con menos gente y camiones, con menores

niveles de ruido, y con plazos más cortos". Además, habilita un eventual menor uso de combustibles fósiles para la operación de las edificaciones. Un ejemplo que destaca es la Torre Experimental Peñuelas, un proyecto de este centro UC ubicado en la Reserva Nacional Peñuelas, de seis pisos de madera fabricada con módulos abiertos, cuyo montaje demoró menos de una semana y que actualmente está demostrando "numerosos beneficios" respecto a sistemas constructivos tradicionales.

## PUBLIRREPORTAJE

PROMET:

# Innovación y sustentabilidad para marcar la diferencia en construcción modular industrializada

"Transformamos la forma de habitar, para vivir mejor". Ese es el lema que inspira a Promet, compañía chilena líder en las áreas de ingeniería y construcción para infraestructuras modulares y montajes industriales 3D, con todas las ventajas que implica esta alternativa de construcción: eficiencia, ahorro, sostenibilidad y mayor seguridad. En ese marco, hoy esta compañía del Grupo Cintac -que a su vez pertenece a Grupo CAP-, se traza el desafío de proveer viviendas sociales, para contribuir a disminuir el importante déficit habitacional en Chile.

Desde hace 35 años combinando innovación y diseño, Promet ha construido más de 3.000.000 m<sup>2</sup> en infraestructura modular. Y en la constante búsqueda de seguir potenciando su propuesta, en enero de 2023 Cristóbal Schneider Guzmán asumió como nuevo gerente general de la compañía.

Actualmente, Promet articula su trabajo en torno a 6 pilares estratégicos: Industrialización; Déficit de viviendas y la atención que esto requiere; Sustentabilidad; Digitalización; Innovación; y Personas. En dicho contexto, este año recibió el Sello Pro por parte de la Cámara Chilena de la Construcción.

Uno de los desafíos más relevantes hoy en día para la compañía, es el segmento de viviendas sociales, en el marco del Plan de Emergencia Habitacional que impulsa el Gobierno. Por ello, pone a disposición su sistema constructivo modular (3D) para reducir el déficit habitacional en Chile, donde más de 2,2 millones de personas no tienen vivienda. "Este es un tema muy relevante, porque afecta a mucha gente que ha estado esperando durante años

una solución habitacional. Y en consecuencia, como compañía estamos trabajando a la altura de este desafío, esperando ya en el año 2024 comenzar con la entrega de viviendas sociales", afirma Giancarlo Stagno, gerente de Nuevos Negocios de Promet, y agrega: "Apuntamos a llegar a la construcción de 2.000 casas anuales en nuestra planta de producción".

El catálogo habitacional para viviendas sociales de Promet contempla tres productos: DS19, DS49 (ambos con subsidio habitacional) y Co-Creación, es decir, adaptado a requerimientos específicos.

Las soluciones DS19 y DS49 de Promet son casas diseñadas de acuerdo a las normativas y estándares estructurales (sismo, viento, nieve, etc.), higrotérmicos (PDA, normativa térmica



Solución Promet DS49 de 55 m<sup>2</sup> compuesta por dos módulos. Esta vivienda tiene dos dormitorios y un baño, más posibilidad de ampliación.



Giancarlo Stagno, gerente de Nuevos Negocios de Promet. Es Constructor Civil UC y Senior MBA ESE.

vigente y estándar vivienda industrializada Ditec), resistencia contra el fuego y resistencia acústica. Ambas soluciones son en base a estructuras de acero negro, perfiles de Metalcon y revestimientos interiores y exteriores.

Promet ha logrado la certificación como empresa industrializadora otorgada por la Ditec (División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional del Ministerio de Vivienda y Urbanismo). "Esto es muy importante en el marco del Plan de Emergencia Habitacional, ya que este incorpora la glosa 6 en la Ley de Presupuesto, que exige a

la vivienda tipo industrializada aprobada por la Ditec de tener permiso y recepción municipal, para no recargar a las direcciones de obras y acelerar el proceso de construcción y entrega para las familias", destaca el ejecutivo, e invita a las entidades patrocinantes (EP), a empresas constructoras, inmobiliarias, a trabajar juntos en el ámbito de viviendas sociales.

Giancarlo Stagno finaliza: "En Promet nos inspira transformar la forma de habitar para vivir mejor. Y en el ámbito de las viviendas sociales, tratando de entregar por cierto el mayor estándar posible".

<https://www.promet.cl>

# EL AUGE EN LA DEMANDA DE VIVIENDAS MODULARES

En los últimos tres años, este tipo de construcción ha aumentado progresivamente como una alternativa a la tradicional, gracias a sus menores tiempos de obra, sus características de sustentabilidad y su diseño flexible y personalizable. POR ANDREA CAMPILLAY C.



Tras la pandemia, el desarrollo de nuevos materiales y el impulso de nuevas técnicas de construcción han propiciado el avance de la construcción modular, representada principalmente por viviendas prefabricadas que son elaboradas fuera de su emplazamiento para luego ser transportadas al terreno definitivo, donde se ensamblan los módulos para conformar la solución habitacional.

“La demanda por las viviendas modulares se ha incrementado enormemente, puesto que posterior a la pandemia las personas han ido buscando escapar de la ciudad y es ahí donde el concepto de segunda vivienda aparece”, explica Gabriel González, gerente general de Container World. Un análisis compartido por Cristian Araya, gerente de proyectos en Ecomodulares, quien afirma que, en el caso de su compañía, “las

cotizaciones han ido en aumento a un ritmo promedio de 20% anual, desde el año 2020 a la fecha”.

Los expertos coinciden en que las edades de los cotizantes varían de acuerdo a sus necesidades, al igual que las características de diseño que buscan en estos bienes. Actualmente, entre los modelos más populares se encuentran las viviendas de dos dormitorios con disposiciones

## PUBLIRREPORTAJE

# Tecno Fast, empresa pionera y líder en la industria de la construcción modular

Con casi 30 años de experiencia, la compañía chilena tiene operaciones en mercados de América y Europa.

A mediados de la década del '90, un grupo de emprendedores chilenos unió fuerzas para incursionar en la emergente industria de la construcción modular, que consiste en fabricar edificaciones en una planta bajo condiciones controladas y luego trasladarlas a terreno para su montaje.

Inicialmente, Tecno Fast se concentró en el sector minero, que requería el desarrollo de espacios para hospedar a

los trabajadores. Con el paso del tiempo, la compañía fue ampliando sus líneas de negocio y hoy cuenta con siete áreas: Rental, Venta, Home, Village, Montaje, Tecnopanel y Tecnobooking.

“Mediante nuestro proceso integrado, ofrecemos soluciones eficientes, veloces, económicas, sustentables, flexibles,

resistentes y de alta calidad a nuestros clientes. Nuestros principales atributos son la rapidez y certeza en la entrega, acortando los plazos entre el diseño y puesta en marcha de los proyectos, gracias a nuestro moderno proceso de fabricación”, explica Rodrigo Prado, gerente general de la compañía.

Además de incorporar nuevas divisiones, la empresa ha expandido sus operaciones a mercados internacionales. Actualmente, tiene presencia en Chile, Perú, Colombia, Estados Unidos y España.

La firma tiene una flota de 450 mil metros cuadrados de espacios para soluciones comerciales, industriales y hoteleras. Además, ha desarrollado proyectos por 3,8 millones de metros cuadrados en



La línea Rental de Tecno Fast ofrece desde módulos individuales hasta proyectos de gran tamaño.

obras de fabricación industrializada en Latinoamérica, que incluyen viviendas, oficinas, campamentos mineros, hoteles y edificios.

Gracias a la experiencia adquirida en estos casi 30 años, Tecno Fast se posiciona como una de las empresas líderes a nivel mundial en el diseño, fabricación, montaje, arriendo y venta de espacios modulares.

“Nuestro equipo trabaja diariamente para entregar soluciones de espacios sostenibles para mejorar la vida de las personas a través de la innovación y el diseño. Estamos convencidos de que el futuro de la construcción es modular”, finaliza el gerente general.



La línea Village es un innovador concepto hotelero que privilegia el confort, el descanso, la convivencia y la libertad de sus huéspedes.

<https://tecnofast.cl>



**Las casas modulares ofrecen un mejor estándar de calidad debido a que se construyen en un 95% en un espacio controlado y con materiales y procesos repetitivos, señala Cristian Araya, gerente de proyectos en Ecomodulares.**

de módulos que pueden variar según el espacio. Estas han tenido una mayor aceptación en los mercados tanto de segunda vivienda como de propiedades de inversión.

Por ejemplo, Ecomodulares ofrece dos formatos para este tipo viviendas: las Ecotiny y las Casas Modulares: "Las primeras son casas diminutas de uno a dos módulos cuya superficie va de 18 a 36 metros cuadrados (m2), en uno o dos dormitorios y uno o dos baños, y tuvieron mayor aceptación y demanda en etapa de pandemia", explica Araya. Las segundas van desde 36 a 144 m2.

Los valores, en tanto, dependen de la cantidad de módulos que el comprador desee incluir. En el caso de Container World, "varían

desde las UF 23 hasta las UF 35 por m2, dependiendo del tipo de viviendas, estándar o premium, respectivamente", detalla González.

#### Materiales sustentables y diseños más flexibles

Los avances en tecnología de diseño y fabricación han permitido una mayor flexibilidad en la creación de diseños atractivos y funcionales para las también llamadas "soluciones de vivienda tridimensionales o volumétricas".

"Ha habido una preocupación creciente por la sostenibilidad y la eficiencia energética. Los materiales utilizados en las soluciones de vivienda tridimensionales han evolucionado para cumplir con estándares más altos de calidad y durabilidad, al mismo tiempo que se busca reducir el impacto ambiental y alcanzar el NetZero", plantea José Luis Jiménez, líder de Productividad de la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) de la Cámara Chilena de la Construcción. En ese sentido, la incorporación de estos materiales no solo contribuye al medio ambiente, sino que también agrega valor a las soluciones al reducir los costos operativos a largo plazo, así como también de cara al cliente.

Asimismo, las plantas que fabrican soluciones modulares volumétricas "han venido incorporando tecnología y modificando sus procesos productivos para dar espacio, por ejemplo, al uso de estructuras de madera en sus módulos", señala Marcos Brito, gerente de Construye2025 y director del Consejo de Construcción Industrializada (CCI).

#### Beneficios

Uno de los principales beneficios de este tipo de soluciones habitacionales es la rapidez en los tiempos de entrega, ya que, según Araya, aproximadamente un 95% del proceso de fabricación se realiza en entornos controlados, independientes de las condiciones climáticas y con materiales y procesos repetitivos, lo que permite lograr mejores estándares de calidad.

Otro de los aspectos a destacar es la mayor previsibilidad y control financiero, pues la reducción de plazos "también implica ahorros significativos en términos de mano de obra y otros gastos asociados a la construcción convencional", dice Jiménez, haciendo énfasis en que la calidad y funcionalidad de estas construcciones también han evolucionado positivamente.

**GRUPO DF**

DF • DFLIVE • DFMS • E3D • BAZARDF

Director: José Tomás Santa María / Subdirectora: Paula Vargas / Gerente Comercial: José Ignacio De la Cuadra / Editora: Claudia Marín / Director Creativo y Arte: Rodrigo Aguayo  
Coordinadora: Marcía Aguilar / Dirección Edificio Fundadores, Badajoz 45, piso 10, Las Condes, Fono: 23391000 / e-mail: buzondf@df.cl / Impreso por COPESA IMPRESORES S.A., que sólo actúa como impresor.  
Se prohíbe la reproducción total o parcial de los contenidos de la publicación.

## PUBLIRREPORTAJE



# Innovación para construcción modular industrializada

**Soluciones Constructivas realizadas con tecnología y atributos sustentables pueden reducir tiempos en obra, generar menor cantidad de residuos, disminuir costos de ejecución y tener mayor certeza en los tiempos de entrega del producto final.**

Hoy, gracias a la tecnología, es posible dar soluciones a las demandas en distintos tipos de edificaciones, realizando obras en menor plazo, mejor calidad y con menores impactos en el medioambiente. En este escenario, surge la construcción industrializada, una de las tendencias de mayor uso, debido a las ventajas que entrega su metodología: armado rápido, optimización de tiempos de construcción y menor riesgo en faena.

Para conseguir esos objetivos, según señala Liset Sapaj, arquitecta y jefe Área Especificaciones de Volcán, "la construcción industrializada permite que las distintas partidas de una obra puedan ser moduladas y estandarizadas, a partir de ese proceso, acompañado de una integración temprana de proyecto, en que se convoque a las distintas especialidades, se logra facilitar la ejecución de la construcción en sitio".

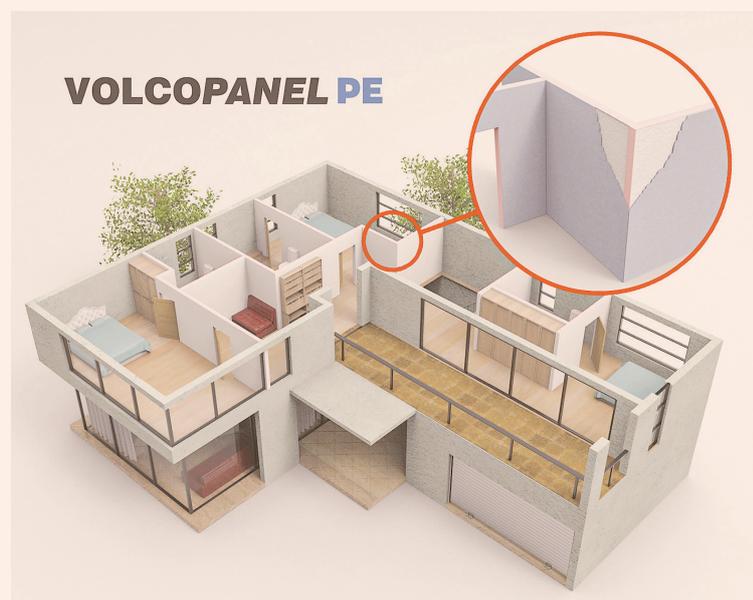
La arquitecta agrega: "En este trabajo colaborativo, gracias a la construcción industrializada se resuelven en terreno una serie de problemas al obtener diseños más viables, sostenibles y eficientes, generando al mismo tiempo mejor productividad en la obra, con

menos residuos y merma de productos, entregando finalmente una excelente terminación".

Los expertos coinciden en que la construcción modular industrializada aporta a una nueva forma de construir en Chile. "Este tipo de construcción, no sólo se refiere a los componentes de los productos, sino también ofrece soluciones constructivas basadas en la innovación y en la sostenibilidad de los procesos", repasa Sapaj.

Mediante una oferta orientada a cumplir con estándares de resistencia al fuego, acondicionamiento térmico (frío y calor) y acondicionamiento acústico, la empresa chilena líder en soluciones constructivas sostenibles, Volcán, elabora y distribuye Volcopanel PE, para uso en tabiquería no estructural.

El producto es utilizado en paneles divisorios interiores en edificación habitacional, tanto en extensión y en altura; reduciendo el tiempo de ejecución y la mano de obra. En relación con lo acostumbrado en una construcción tradicional para esa partida, se puede cubrir un piso de un edificio en solo una semana y aumentar al doble el rendimiento de instalación.



Cumpliendo con estándares de resistencia al fuego, acondicionamiento térmico (frío y calor) y acondicionamiento acústico, Volcopanel PE es utilizado en paneles divisorios interiores en edificación habitacional, tanto en extensión y en altura; reduciendo el tiempo de ejecución y la mano de obra. En una construcción tradicional, se puede cubrir un piso de un edificio en solo una semana y aumentar al doble el rendimiento de instalación.