



VIVIENDAS INDUSTRIALIZADAS TECNOLOGÍA PARA ARMAR

PAULA CHAPPLE C.
PERIODISTA REVISTA BIT

■ Son de rápida instalación, la mayoría de ellas vienen en kits armables y cumplen con exigencias antisísmicas, térmicas, acústicas y contra incendio que la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), impone a todas las construcciones en nuestro país. Los nuevos desarrollos de casas industrializadas levantan Chile. Es la tecnología para armar.

LAS VIVIENDAS industrializadas se convierten en protagonistas de la reconstrucción del país. Pensadas como una solución definitiva al problema habitacional tras el terremoto, sus ventajas son variadas: probado comportamiento estructural, de rápida construcción, utilización de materiales antisísmicos, aislantes térmicos y facilidad de transporte, entre otras cualidades.

Asimismo, se caracterizan por ser sistemas industrializados que entregan solucio-

nes de alto estándar y calidad, respondiendo a las exigencias de las normativas de nuestro país y del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu). Hay para todos los gustos y necesidades, tanto ofertas locales como extranjeras. Son las casas industrializadas. Tecnologías para armar.

■ **CASAS PIZARREÑO:** Vivienda definitiva prefabricada en perfilería de acero galvanizado. Consta de 43,55 m² de un piso, con dos dormitorios y un baño, con posibilidad de construir un adicional de 11,6 m², llegando a una superficie total de 55,14 m² cuadrados. Su estructura es en base a perfiles de acero galvanizado de 60x38x8x0,85 mm para montantes y canales de 62x25x0,85 milímetros. Se fija mediante tornillos autoperforantes cabeza de lenteja, en tanto que para muros perimetrales los montantes van con distanciamiento máximo cada 60 cm (según planos de paneles). El revestimiento exterior son planchas de fibrocemento Pizarreño Permanit de 1.200x2.400x8 mm y fibrocemento Pizarreño Siding de 3.660x150x8 mm, de acuerdo a plano de arquitectura. Para el revestimiento

▶
Vivienda definitiva de Pizarreño, prefabricada en perfilería de acero galvanizado, que consta de 43,55 m² de un piso, con dos dormitorios y un baño, con posibilidad de ampliarse 11,6 m² más.



GENTILEZA PIZARREÑO



GENTILEZA MINVU



GENTILEZA TECNOPANEL

El sistema constructivo Tecnopanel SIP cuenta con dos modalidades: un kit básico, con los componentes necesarios para armar la obra gruesa de la vivienda y el kit full, en el cual se pueden incluir elementos complementarios como ventanas, puertas, artefactos, materiales de revestimiento, entre otros elementos.



interior se consideran planchas de yeso cartón Gyplac de Romeral de 12,5 mm de espesor. En zonas secas se utilizarán planchas ST y en zonas húmedas como baño y cocina RH. Se contempla el uso de lana fibra de vidrio de densidad 14 kg/m³ papel 1 cara, de 50 mm de espesor en todos los muros exteriores. Se utilizan paneles prearmados de yeso cartón Panelgyp de Romeral ST en zonas secas y RH

en zonas húmedas. El techo es COLORONDA, nueva plancha ondulada Gran Onda de alta resistencia y con color pigmentado. Los planos de cálculo se proyectaron según las normas NCh 433 of.96 (Diseño Sísmico), NCh 1537 (Sobrecarga de Diseño) y NCh 432 (Cálculo de la acción del viento en las construcciones).

www.viviendaspizarreno.cl

■ **CASAS TECNOPANEL:** La empresa Tecnopanel S.A. desarrolló el sistema constructivo TecnoPanel Sip, empleado en ciudades como Tocopilla y la isla Juan Fernández, confeccionado en base a un alma de poliestireno expandido de alta densidad, de 15 kg/m³ (EPS) y caras externas en planchas de OSB, con la alternativa de solicitar la cara exterior terminada, eliminando el revestimiento exterior adicional. El sistema no sólo permite generar estructuras verticales, sino que admite aplicaciones como losa, panel de cubierta, combinado con estructuras de techumbre en base a cerchas prefabricadas, aportando versatilidad y adaptabilidad, capaz de adaptarse a la arquitectura propia del cliente. “El sistema TecnoPanel SIP lleva 5 años en el mercado, habiendo suministrado más de 700 mil m² de paneles a las principales empresas constructoras del país”, comenta Christian Boyce, gerente comercial de Tecnopanel S.A. El Kit



GENTILEZA CINTAC

1

MINVU

Ante noticias aparecidas en distintos medios, el MINVU señaló que no está privilegiando las edificaciones prefabricadas en desmedro de la albañilería. Los programas habitacionales diseñados en el plan de reconstrucción “Chile Unido Reconstruye Mejor”, no establecen en ninguna de sus normas una preferencia, o discriminan, positiva o negativamente, sobre la materialidad ni los procesos constructivos de las viviendas que se construyan, adquieran, reparen o mejoren con la aplicación de la ayuda estatal. El Minvu no compra directamente viviendas, sólo entrega subsidios para que los beneficiarios elijan su casa entre las soluciones que cumplan con las normas constructivas. El Ministerio velará porque la solución habitacional –sea de albañilería o de cualquier otro sistema constructivo aprobado por los respectivos servicios de vivienda y urbanización– cumpla con las exigencias y estándares que se encuentran definidos en la normativa respectiva de los distintos programas.

1. Las casas Cintac traen un manual de instrucciones de descarga del kit y uno de instalación. En trece pasos y con altos estándares de seguridad se entregan los procedimientos de armado.

2. La vivienda industrializada Martabid considera, entre otros ítems, fundaciones y radier de hormigón en todo el primer piso. En su elaboración, se utiliza madera de pino impregnado a presión y vacío, con sales CCA, con estricto cumplimiento de las normas nacionales e internacionales.

incluye paneles de muros, de losa y cerchas de techo; clavijas OSB para conexión de paneles contiguos; soleras inferiores y superiores; piezas para conformación de premarcos y tornillos turbo-screw para conexiones. Destaca por ser un sistema aplicado en la construcción de más de 6 mil viviendas a la fecha. Posee alto rendimiento en el montaje y construcción. Una cuadrilla de dos carpinteros y dos ayudantes, tiene un avance de 80 m²/día. Cumple con los principales requerimientos de habitabilidad definidos en la OGUC, por ejemplo, un panel estándar de 75 mm de espesor tiene una prestación térmica tres veces superior a un muro de ladrillo tradicional, cumpliendo con los requerimientos de la Zona Térmica 6, es decir hasta Puerto Montt, sin necesidad de otros materiales. www.tecnopanel.cl

■ **CASAS MARTABID:** Entre 2008 y 2009, el Holding de empresas Martabid construyó 1.200 viviendas en Tocopilla en el marco del terremoto que afectó a esa ciudad. La empresa comercializa una vivienda industrializada en madera, generada por la



GENTILEZA MARTABID

2

empresa Canadá House S.A., con tecnología canadiense, a través de un kit compuesto por antecedentes técnicos de armado y terminación de viviendas, kit de paneles exteriores provistos de instalaciones eléctricas y sanitarias embutidas, aislación, puertas y ventanas, revestimientos exteriores, film de polietileno protector en cara interior, kit de paneles interiores provistos de instalaciones eléctricas y sanitarias embutidas. Pack de revestimientos interiores precortados y debidamente codificados. Pack de revestimientos de aleros, tímpanos y frontones precortados y codificados. Puertas interiores con marco, bisagras, cerraduras y molduras precortadas. Juegos de cerchas y frontones, incluyendo pletinas de anclaje, además de un pack de cubierta con costaneras, amarras, cubierta, caballete, clavos, entre otros componentes.

Para su transporte, los paneles se cargan mediante sistema mecánico y se transportan en plataformas del tipo “semiremolque” con un sistema de quilla central similar al utilizado en el transporte de cristales. www.martabid.com

■ **CASAS CINTAC:** La empresa entrega una solución completa de vivienda permanente, desde su fabricación, y capacitación para su instalación. En base a su línea Metalcon, que agrupa perfiles galvanizados, estructuras y cubiertas de acero, desarrolló una solución de vivienda permanente, cuya principal característica es la posibilidad de ampliarse de 19,1 m² a 57,3 m cuadrados. En base a una estructura de acero galvanizado, que permite rigidez, alta durabilidad y buen comportamiento frente a los sismos, esta alternativa habitacional se presenta como una adecuada solución. “Se trata de viviendas con estructura de acero galvanizado Metalcon en todo el perímetro y la cubierta, la solución tiene buen comportamiento frente a los sismos. Las casas poseen una estructura de piso de perfiles de acero galvanizado con placa estructural de 15 mm y revestida con paneles de acero pintado. Considera dos ventanas simples de 1,00 x 1,00 m”, indica Pedro Olivera, gerente comercial de Cintac. Las primeras familias beneficiadas con el proyecto vivienda Metalcon pertenecen a la caleta de Tubul, a unos 20 km de Arauco, con una primera población que bordeará las 110 unidades. Adicionalmente, Cintac fabrica viviendas en base a paneles aislados metal-metal con centro de poliestireno. La casa mide 21 m² y cuenta con tres ventanas de 0,91 x 1,08 m, puerta de acceso y una división interior. Cada vivienda contiene



GENTILEZA CBB



Las tipologías de viviendas Bío Bío corresponden a sistemas industrializados hechos en base a paneles de ferrocemento. Existe una casa de un piso y otra de dos pisos con mansarda.

ne 19 ítems entre partes y complementos, y se pueden armar en un día con tres personas. www.cintac.cl

■ **CASAS CEMENTOS BÍO BÍO:** Una casa definitiva es el concepto de las viviendas que promueve Cementos Bío Bío. Son sistemas industrializados hechos en base a paneles de ferrocemento. Hay dos tipologías, una de un piso y otra de dos pisos con mansarda. Se trata de una solución modular en base a paneles prefabricados de hormigón armado impermeable, que cumplen con la OGUC en lo relativo a comportamiento térmico, acústico y fuego. El sistema permite abordar desde una vivienda básica hasta viviendas de alto estándar, en cualquier lugar del país. Para una casa de un piso de 50 m², los tiempos de armado son en promedio de 15 a 20 días. Cuatro jornadas para las fundaciones, sobrecimientos y radier; para el montaje de paneles son tres días, la estructura de techumbre tres días, y los 5 días restantes para tabiquerías interiores y terminaciones. Lo anterior, en base a una dotación de 5 personas. www.cbb.cl

■ **VIVIENDAS BICENTENARIO SUDPANEL:** Empresa que entrega soluciones constructivas en diferentes frentes de trabajo. Destaca su sistema de vivienda SIP, (desde



GENTILEZA SUDPANEL

31 y 69 m²), compuesto por dos capas de OSB (Oriented Strand Board, bajo la garantía de los productos LP) en espesores de 9,5 y 11,1 mm para muros perimetrales e interiores, y un alma de poliestireno expandido de densidad 15 kg/m³ a 20 kg/m³, encargado de entregar las cualidades térmicas. El poliestireno EPS (Expanded Polystyrene Solution) forma parte del universo de materiales aislantes térmicos que tienen muy baja conductividad térmica. Las dimensiones de los paneles se desarrollan entre 1.220 mm en el ancho y 2.440 mm en el largo. Concibiendo también dimensiones de hasta 4.880 mm

de largo para soluciones especiales. www.sudpanel.cl; www.lpchile.cl

■ **CASAS ENSAMBLE PROJECT:** Se trata de un sistema constructivo en base a una nueva arquitectura modular, creada y desarrollada 100% en Chile, comercializado por la empresa Ensamble Project. Son paneles prefabricados de estructura de acero galvanizado liviano que se conectan entre sí mediante uniones especiales que permiten su armado y desarme en multiplicidad de ocasiones con alta resistencia estructural. El sistema contempla desde fábrica todas las redes de



La tecnología de las casas Sudpanel destaca por su sistema de vivienda SIP, compuesto por dos capas de OSB para muros perimetrales e interiores, y un alma de poliestireno expandido que le otorga las cualidades térmicas.



Para que el Construir no sea una Aventura

www.canadianhomes.cl



FONOS
209 0299
205 9882



CALIDAD · DISEÑO · ESTILO



GENTILEZA ENSEMBLE PROJECT

1

electricidad y agua que se conectan de forma simultánea para el funcionamiento inmediato del edificio una vez armado, como también todos los enchufes y luminarias propias de un proyecto 100% terminado. El sistema permite transportar de 100 a 120 m² en un camión rampa convencional de 13 m generando un ahorro de un 75% respecto a los sistemas modulares actuales. www.ensembleproject.cl

■ **CASAS COVINTEC:** La empresa Covintec dispone del proyecto Casa Lista, de 43,08 m², con la posibilidad de ampliación a 17 m² y una opción de 53,03 m cuadrados. La base es un sistema modular de paneles con los cuales, a través de un proceso de armado y estucado, se obtiene análogamente un muro de hormigón armado, donde éste es reemplazado por estuco y la enfierradura por una estructura tridimensional de alambre galvanizado calibre #14, electrosoldado en cada punto de contacto. Son las armaduras verticales denominadas escalerillas la principal característica de la conformación estructural del panel Covintec. Ésta estructura confina un alma de poliestireno expandido de densidad mínima de 10 kg/m³ aportando propiedades térmicas al muro. La tecnología se utiliza tanto en muros exteriores como interiores, cubiertas planas o inclinadas, muros curvos, ar-



GENTILEZA COVINTEC

2

cos, ventanas de medio punto, bow windows, entre otras. El panel posee propiedades antisísmicas por su composición estructural esteométrica, lo que impide que se vea afectado por la presencia de sismos o constantes vibraciones, siendo probado y certificado en países de huracanes como México, Esta-



1. El sistema constructivo de Ensemble Project tiene la particularidad de acoplarse por medio de uniones estructurales de acero y combinar al mismo tiempo las uniones para las conexiones de redes eléctricas, agua y alcantarillado ya precanalizadas e incorporadas.
2. Gracias a su bajo peso y formato, el panel Covintec puede ser utilizado en construcciones en zonas de difícil acceso, permitiendo realizar obras en todo tipo de terreno, muros de carga, losas o simples recintos.

dos Unidos, Puerto Rico, Costa Rica y Panamá. En 20 días la vivienda está terminada. Debe ser emplazada sobre un radier y sobrecimiento que permita el anclaje con una horquilla de fierros de 8 mm que se utilizarán como fijación y unión del panel a la base. www.covintec.cl

OFERTA EXTRANJERA

La licitación del Minvu también ha hecho eco en los más diversos países del globo. Es así como existe una amplia oferta de viviendas con tecnología proveniente de otras latitudes.

■ **CASAS VIVINDU:** Traídas desde Argentina, estas tipologías de casas son bastante más vanguardistas en lo que a diseño y amplitud se refiere. Hay tres modelos, una de 94 y dos de 105 m cuadrados. Entre sus componentes, las casas están construidas en base a estructura metálica sismorresistente, con tratamiento galvanizado, cerramiento vertical con estructura metálica en paneles sándwich rellenos de poliuretano, con chapa galvanizada exterior e interior en placa de yeso de 12,5 mm de espesor o melanina símil madera de 3 mm de espesor. Incluye la instalación de agua fría y caliente con termo fusión, la instalación para calefacción por radiadores en termo fusión (no incluye caldera ni radiadores),

CERTIFICACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Al cierre de esta edición, de las 80 empresas que han postulado a la licitación del Ministerio de Vivienda, 25 aprobaron el proceso de certificación de calidad aplicado por la División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (DITEC) del Minvu, y el resto se encuentra en los trámites de evaluación que duran cerca de un mes y medio. Los modelos de casas industrializadas, tanto de Chile como del extranjero, fluctúan entre los 31 y 69 m² –ampliables–, son de madera, tecnopanel, ferrocemento, hormigón y metal. El proceso de instalación demora entre dos días y una semana, y algunas empresas producen hasta 1.500 viviendas en un mes. Además de Chile, Alemania, Argentina, Austria, Canadá, China, Colombia, Ecuador, Panamá, Turquía, Uruguay, y Estados Unidos, han presentado propuestas de casas. Para construir, las empresas deben aprobar previamente las exigencias antisísmicas, térmicas, acústicas y contra incendio.

www.minvu.cl

Dos modelos de casas es la oferta de Vivindu de Argentina. Todas construidas en base a estructura metálica y tratamiento galvanizado, entre otros aspectos.



GENTILEZA MINVU

instalación de gas con caño epóxico (no incluye artefacto de gas), y la instalación eléctrica, cañerías y cableado (no incluye artefactos de iluminación). Se aplica pintura en látex en interior, esmalte sintético en carpintería metálica y barniz sobre madera. <http://vivindu.blogspot.com/>

La reconstrucción está en marcha y las viviendas industrializadas son las protagonistas. Calidad y eficiencia se unen para levantar Chile. ■

ARTÍCULOS RELACIONADOS

- "Viviendas en Robinson Crusoe. Casas en la isla". Revista BIT N° 65, Marzo de 2009, pág. 80.
- "Reconstrucción a un año del terremoto. Tocopilla se levanta". Revista BIT N° 64, Enero de 2009, pág. 44.
- "Construcción industrializada en madera. Sistema de viviendas modulares". Revista BIT N° 32, Septiembre de 2003, pág. 44.

EN SÍNTESIS

Las viviendas construidas en fábrica han evolucionado y hoy se presentan como una alternativa atractiva para la recons-

trucción. Su gran plus, su proceso certificado de calidad verificado en planta como una fábrica de automóviles y rápida instalación. Las tipologías presentes en el mercado, tanto de Chile como del extranjero, fluctúan entre los 26 y 105 m² ampliables, son de madera, tecnopanel, ferrocemento, hormigón y metal. Algunas de ellas incluyen baño equipado, cocina con lavaplatos, conexión a la red de agua, alcantarillado y electricidad.

www.araucosoluciones.com

BIT 73 JULIO 2010 ■ 83

Arauco Soluciones Sostenibles

Ahora presenta 5 modelos de viviendas para la autoconstrucción.



Planos de arquitectura



Lista de materiales



Información para construir



Arauco Soluciones, la más completa variedad de productos e información técnica para que sus proyectos de construcción y mueblería sean eficientes, de calidad y amigables con el medio ambiente.

Visítenos e inscribese en:

www.araucosoluciones.com



ARAUCO.
Sembremos Futuro