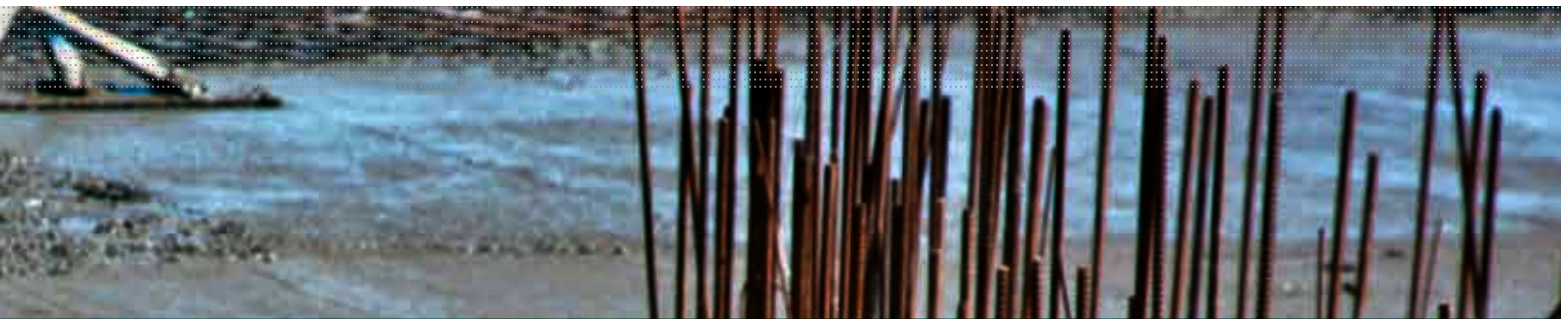


RECOMENDACIONES TÉCNICAS EN HORMIGÓN Y MORTERO

FIRMEZA Y RESISTENCIA

■ La correcta aplicación de estos materiales define el buen resultado de la obra. El proceso se debe realizar cuidando todas las recomendaciones indicadas por el fabricante o el especialista, de no ser así, se pueden lamentar diversas consecuencias para la estructura o la partida que se esté ejecutando.



PATRICIA AVARIA R.
PERIODISTA REVISTA BIT

EL HORMIGÓN Y EL MORTERO, corresponden a dos materiales fundamentales para la construcción de un proyecto planeado en material sólido. Entregan firmeza y resistencia a la estructura, razón por la cual su aplicación debe ser bien ejecutada. Seguir al pie de la letra las diversas recomendaciones para su uso, resulta fundamental. La clave está en saber cómo hacerlo.

El hormigón corresponde a una mezcla de cemento, agua, áridos y aditivos químicos. Esta mezcla obtenida en estado plástico se endurece y desarrolla resistencia manteniendo unidos a los agregados.

Dada su fluidez durante las primeras horas de haber sido mezclado, se ha transformado en un producto que adopta las geométricas que el usuario le quiera otorgar. Además, con él se pueden construir una alta diversidad de elementos de utilidad como edificios, carreteras, puentes, entre otros.

El mortero, por su parte, corresponde a un compuesto de conglomerantes inorgánicos, cemento, agua, arena y aditivos que sirven para unir elementos como ladrillos, piedras, bloques de hormigón, etc. También, se usa para rellenar los espacios que quedan entre los bloques, para el revestimiento de paredes y para obras de albañilería como material de pega.

APLICACIÓN DEL HORMIGÓN

Para una correcta aplicación del hormigón, la primera recomendación es solicitar la especificación del hormigón requerido, esto es la resistencia especificada, fracción defectuosa, tamaño máximo del árido y docilidad para finalmente realizar el diseño de la mezcla.

La norma NCh170 indica que el mezclado de este material se debe efectuar con los equipos adecuados mediante procedimientos necesarios (carguío, velocidad de rotación, tiempo de mezclado y mantención de la plasticidad) para producir un hormigón homogéneo. El tiempo de mezclado, contado desde el momento en que todos los materiales están en el interior de la hormigonera, hasta el instante en que se inicia la descarga, tiene que ser superior a minuto y medio, salvo que el equipo cuente con dispositivos que aseguren la homogeneidad de la mezcla en un tiempo menor. El mezclado manual solo se permite en hormigones grado H5 (5 MPa a la compresión).





Terminado lo anterior, se procede al traslado desde el lugar en que se pesaron y mezclaron los materiales hasta el lugar de colocación mediante betoneras montadas sobre camiones que permiten mantener la suficiente fluidez de la mezcla en el estado plástico como para ser depositado y colocado en los encofrados, dando origen a diferentes elementos estructurales de una obra. Para lo anterior, se recomienda que el tiempo de transporte sea menor a 30 minutos; sin embargo, se puede aceptar un plazo mayor siempre que el hormigón mantenga docilidad especificada, ya sea mediante empleo de aditivos plastificantes u otros métodos eficientes previamente comprobados.

Antes de que se vacíe el material en los encofrados, se debe preparar el sitio de colocación, el que debe estar limpio, no mojar el entorno, eliminar elementos sueltos, restos de lechada de cemento, entre otras. Luego, se recomienda verificar la estanqueidad de los encofrados para evitar pérdidas de agua de amasado y lechada y asegurarse que estén provistos de desmoldante para evitar que el hormigón se adhiera y no presente absorción del agua destinada al cemento del hormigón.

Cuando ya se encuentra limpia y apta la zona de colocación, se comienza con el hormigonado. Primero se debe especificar y limitar su altura por la resistencia del moldaje y fundamentalmente por el peligro de que se produzca segregación, luego se tiene que colocar hormigón en capas horizontales de un espesor no mayor que 50 cm cuidando que durante el vaciado se evite la segregación por escurrimiento o por separación de los

componentes debido a choque con armaduras u otros elementos que impidan la caída libre y despejada. Cada capa debe ser compactada en toda su altura con el equipo vibrador en uso.

La altura de caída libre del hormigón, medido desde el punto de vaciado hasta el lugar de depósito definitivo, tiene que ser la menor posible. En el caso de estructuras verticales (muros, pilares, etc.), esta altura no tiene que sobrepasar ciertos valores relacionados con el asentamiento de cono que puede ser inferior a 4, de 4 a 10 o superior a 10 cm sin perder de vista la importancia de la cohesión de la mezcla. No obstante, se puede usar una mayor altura de caída en los siguientes casos: que se remezcle manualmente, si se trata de estructuras abiertas o cuando se emplee tuberías introducidas hasta el fondo de la estructura a hormigonar, las que deben tener un diámetro mayor que cuatro veces el tamaño máximo nominal del árido y no menor que 15 cm. En el caso de elementos estructurales con fondos inclinados, el llenado se inicia desde el punto más bajo formando capas horizontales.

La norma señala que el vaciado en elementos horizontales, efectuados con carretillas, volquetes u otros equipos similares de transporte, se debe efectuar en el sentido contrario al avance del hormigonado.

Para la colocación se debe buscar la forma de cumplir ciertas condiciones de temperatura del hormigón, que en lo posible sea menor a 35°C en elementos corrientes y menor que 16°C en elementos cuya menor dimensión exceda de 0,80 m y en el ambiente debe haber una temperatura mayor a 5°C. En condi-

El vaciado de carretillas, volquetes u otros equipos similares de transporte, se debe efectuar en el sentido contrario al avance del hormigonado.



GENTILEZA MELÓN HORMIGÓN

En el caso de estructuras verticales (muros, pilares, etc.), esta altura no debe sobrepasar valores según el asentamiento de cono que puede ser inferior a 4, de 4 a 10 o superior a 10 centímetros.

ciones especiales se aplican tecnologías para que la temperatura se mantenga en los rangos establecidos por la normativa, como por ejemplo: en bajas temperaturas se puede aplicar láminas de plástico alveolar sobre la superficie hormigonada, con la finalidad de evitar los cambios bruscos de temperatura del hormigón, bajo este film debe mantenerse húmedo, de esta manera se evita la pérdida de agua. Para verificar la temperatura del hormigón se usan termocuplas.

Finalmente, el proceso de fraguado y endurecimiento, es el resultado de reacciones químicas de hidratación entre los componentes del material. En condiciones normales un hormigón confeccionado con cemento corriente comienza su proceso de fraguado inicial después de los 45 minutos luego que ha quedado en reposo en los moldes y termina el fraguado trascurridas sobre 10 o 12 horas. Después, comienza el endurecimiento que lleva un ritmo rápido en los primeros días hasta llegar al primer mes, para después aumentar más lentamente hasta llegar al año donde prácticamente se estabiliza.

RECOMENDACIONES Y FISCALIZACIÓN

En cuanto a las recomendaciones técnicas para su adecuada colocación, expertos del rubro aconsejan que cuando el hormigón esté en estado fresco se debe disponer en capas de 30 cm a 50 cm si se trata de muros o pilares o menores si son losas o vigas. Esta condición es imprescindible para que se pueda realizar la compactación. En este proceso, el vibrador de inmersión se introduce en forma rápida, hasta al menos 10 cm dentro de la capa subyacente, en puntos previamente indicados, esto es, cada 1,5 veces el radio de acción, para asegurar que éstos traslapen la acción de compactación que se requiere. El paso siguiente es mantener el vibrador sumergido en el hormigón hasta que terminen de explotar las burbujas, luego se retira lentamente, a razón de 1 segundo por cada 5 centímetros, para ir sacando el aire residual y lograr el objetivo primordial que es obtener la máxima compacidad.

Asimismo, se recomienda que desde el ini-

cio de la descarga del hormigón en obra por parte del camión betonera hasta el lugar de colocación definitivo, se mantenga sin segregaciones ni pérdidas de líquido de la mezcla. Para ello basta con evitar impactos y/o vibraciones sobre ella. Una vez en el lugar de colocación definitiva, se vacía en el interior del elemento evitando caídas libres desde alturas superiores a los 2 metros. En casos necesarios de mayores alturas, es importante considerar elementos que ayuden a evitar la segregación durante su caída (tubos, mangas, otros).

En cuanto a la fiscalización del proceso, expertos afirman que las etapas de colocación y compactación del hormigón deben ser supervisadas por profesionales competentes usando una lista de cotejo para que no se escape ningún detalle y quede un documento escrito que dé cuenta que se hizo el "chequeo" oportuno de la gran cantidad de particularidades que se deben controlar en estas dos etapas efectuadas en obra.

Se debe considerar que el hormigón requiere de cuidados desde el momento de su colo-

cación y terminación superficial, el curado debe comenzar tan pronto sea posible, debe evitarse la exposición a temperaturas extremas y evaporación.

ERRORES

La falla más común que se comete en la faena del hormigonado, según los expertos, tiene que ver con la segregación que se produce al dejar caer el hormigón en un mismo punto y hacerlo escurrir lateralmente.

Otro, error es dejar en manos de personas no calificadas la colocación y compactación del hormigón, lo que resulta en un material peligroso ya sea para el personal como también para la estructura que se está construyendo. Esta deficiencia se puede eliminar en buena medida con capacitación in situ que incluya la colocación de la enfierradura, los encofrados, el vaciado y compactación del hormigón, que es el conjunto completo de actividades donde interviene la mano de obra, para obtener las estructuras que respondan al estándar que se consideró en la

FLEXIBILIDAD

SOLUCIONES FLEXIBLES, EFICIENTES Y SEGURAS

TÚNEL AV. KENNEDY - ROTONDA P. ZUJOVIC - VESPUCIO
PILOTES DIÁMETROS: Ø880, Ø1000, Ø1500, Ø2000mm
PILOTES EJECUTADOS: 17700ml

PILOTES TERRATEST

LÍDER EN FUNDACIONES ESPECIALES

AENOR R Empresa Registrada

CONSTRUCIONES Y OBRAS DE ARTESANÍA

EMPRESA ISO-9001

terratest.cl

Para una correcta aplicación del hormigón, la primera recomendación es solicitar la especificación del grado del hormigón requerido, luego se deben definir las características del material (resistencia, fracción defectuosa, tamaño máximo del árido, trabajabilidad y asentamiento de cono) y finalmente el diseño.



Se recomienda que cuando el hormigón este en estado fresco deba colocarse siempre en capas de 30 a 50 cm si se trata de muros o pilares o menores si son losas o vigas.



Para la aplicación del mortero, en el caso de un muro, debe encontrarse libre de partículas sueltas, polvo u otros elementos, especialmente de restos de desmoldante, para lo cual se recomienda hidrolavar y/o quemar la superficie con ácido muriático diluido al 10% con agua.

etapa de proyecto.

También es común el aumento de la trabajabilidad en obra sin considerar el tiempo de la mezcla desde su confección, lo que puede bajar dramáticamente la resistencia del hormigón.

EMPLEO DEL MORTERO

Para que la aplicación de este material sea adecuada y sin errores, primero se debe escoger aquel que corresponde a la exigencia de la faena. Es por ello que siempre se deben consultar las especificaciones técnicas, los requerimientos y las necesidades de la obra. Es importante recordar que para cada aplicación y uso, existen diversos tipos de morteros.

Para su destino, en el caso de muros, primero éste se debe encontrar libre de partículas sueltas, especialmente de restos de desmoldante, es por esto que se recomienda hidrolavar y/o quemar la superficie con ácido muriático diluido al 10% con agua, pero esta última operación exige un riguroso lavado posterior con abundante agua para eliminar todo el ácido.

Otro paso importante es el modo de preparación para obtener un mortero de calidad. Si bien es cierto que estos productos predosificados ya vienen con sus componentes y aditivos incorporados en su producción, el preparativo final se ejecuta al momento de mezclarlo en obra, donde el aplicador o usuario, solo debe incorporar la cantidad necesaria de agua para el amasado final.

De acuerdo a lo anterior, se recomienda que al homogenizar el producto solo se utilice agua potable en la cantidad indicada de cada producto. Luego, mezclar en forma manual en una batea totalmente estanca, ya que la pérdida de lechada afecta las características finales del producto.

El siguiente paso es la faena de ejecución o instalación, que se comienza con la carga o proyección del mortero, que deberá ejecutarse de manera perpendicular a la superficie, formando la primera capa. Para ello, el espesor de cada capa debe ser superior a 15 mm. Las siguientes capas tendrán que colocarse con intervalos de 24 horas.

En tanto, para los paños que requieran de cargas superiores a 40 mm, necesariamente deberán ser armados con algún tipo de malla anclada al sustrato que recibirá el estuco.

Asimismo, en las esquinas o vértices deben biselarse en lo posible en estado fresco, para aumentar la superficie de contacto y evitar sopladuras localizadas.

Finalmente, se procede a lo que se define

como los cuidados posteriores, que son las precauciones que se deben considerar. Estos se refieren principalmente al curado del mortero (y también en caso del hormigón), para que el cemento se hidrate y por otro lado no sufra retracciones (que generan fisuras). El curado debe mantener la superficie húmeda por al menos 7 días.

RECOMENDACIONES Y FISCALIZACIÓN

Expertos recomiendan que para la preparación del mortero siempre se debe realizar en el orden correcto. La primera recomendación es realizarlo sobre un recipiente limpio y estanco, ya sea batea, trompo o balde, colocar el 60% de la dosis total de agua respecto del peso seco del mortero que se preparará, luego agregar la totalidad del mortero seco, para finalmente incorporar el 40% restante de la dosis total de agua recomendada. Posteriormente revolver o mezclar hasta obtener una composición homogénea, cuando se prepara en pequeñas cantidades y se utiliza un mezclador mecánico pero en el mismo orden des-



GENTILEZA SIKA

crito. El tiempo de mezcla es aproximadamente de tres minutos, en forma mecánica y bajo las mismas condiciones de dosificación. En total el proceso debería tomar entre 3 a 5 minutos, dependiendo de la cantidad dosificada, es importante no exceder estos tiempos, ya que un mayor periodo de mezclado, genera la incorporación de aire desarrollando un volumen erróneo e inestable.

Asimismo, se recomienda que los paños a estucar no superen los 16 m², en el caso de

Para los paños que requieran de cargas superiores a 40 mm, necesariamente deberán ser armados con algún tipo de malla anclada a la base que recibirá el estuco.

sobrepasar dicha medida se tendrán que realizar juntas de dilatación. También, el fraguado de los paños cargados no debe ser acelerado con mezcla seca, cemento, yeso u otro.

El producto tiene que ser transportado en carretilla, pala mecánica u otro medio, siempre que esté libre de tierra u otras contaminaciones. Asimismo, evitar acopios de mortero en los cuales este mucho tiempo expuesto al sol y al viento, para evitar su fraguado antes de colocarlo y pérdidas de agua de amasado por evaporación.

En cuanto a la fiscalización, los morteros también tienen etapas de control o fiscalización, tanto para la preparación y control de calidad, los cuales también están considerados en las normas chilenas específicas. Asimismo,



Hormisur
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN



**SOLUCIONES CONFIABLES,
PRÁCTICAS Y CREATIVAS
DESDE HACE MÁS DE 60 AÑOS**

Vigas para puentes

Pasarelas peatonales

Naves industriales

Postes de electrificación

Proyectos especiales

☎ 22 235 9451 ✉ hormisur@hormisur.cl

🌐 www.hormisur.cl

Fábricas: Santiago - Parral - Temuco - Osorno



INNOVACIONES EN HORMIGONES DE ALTO DESEMPEÑO

UNA DE LAS OBRAS emblemáticas que dan cuenta del desarrollo que ha experimentado en el país en el ámbito de la infraestructura ha sido el Metro de Santiago.

Diferentes consorcios internacionales y empresas constructoras han sido las responsables de la construcción de esta significativa obra de la ingeniería, la que inauguró su primer tramo en 1975. Las elevadas exigencias constructivas en este proyecto, necesitaban disponer de productos de hormigón de última generación, caracterizados por su alta resistencia a muy temprana edad (2, 5 y 10 minutos) y que obviamente, brinden la seguridad y confiabilidad para la construcción y sostenimiento de los túneles.

Con este desafío, el área técnica de Hormigones BSA, efectuó un análisis e investigación para desarrollar un hormigón (shotcrete) que permitiera cumplir con todas las características exigidas. La investigación se centró esencialmente en la elaboración de un diseño de mezcla que permitiera adelantar el proceso de endurecimiento del hormigón sin afectar sus restantes propiedades. Para lograrlo fue necesario determinar la mejor combinación de los comportamientos de la química de los materiales que permitieran obtener una reducción importante del agua sin afectar la trabajabilidad y mantención requerida para el proceso constructivo.

Desde la perspectiva operacional, para asegurar la uniformidad y calidad del hormigón, se dispuso una planta para el suministro del hormigón y controles de las materias primas utilizadas. Asimismo, se instalaron sensores de humedad para los áridos y se implementaron nuevos métodos de carguío de los componentes de la mezcla.

mo, se debe revisar el nivel de terminación, fijarse en el correcto curado y la no existencia de fisuras. Además, se tiene que garantizar la adherencia, en caso de requerir medirla, se recomienda realizar un testeo de la muestra aplicada, esto según condiciones particulares de cada obra previo a la instalación.

Como último punto, se debe considerar que el mortero en su etapa inicial, también requiere de cuidado de protección y curado.

ERRORES

Los errores más comunes que se cometen en los trabajos con los morteros de revestimientos de muros y pisos, dicen relación con la falta de limpieza e hidratación de los sustratos, los cuales dan origen a las patologías de una mala adherencia y efectos de retracciones en los morteros (fisuras y grietas). También, el exceso de adición de agua que provoca una disminución en la resistencia mecánica del producto y la falta de cuidados posteriores a la aplicación.

Existen otras patologías frecuentes que ocurren en la combinación de productos utilizados en la construcción; por ejemplo, cuando se utilizan morteros de pega confeccionados en obra, para construir albañilerías, con materias primas no controladas, estos generan eflorescencias que son manchas o deposiciones algodonosas que aparecen en la superficie del revestimiento, las cuales provienen de las sales solubles presentes en los áridos.

Además, la utilización de promotores de adherencia debe ser controlada, para evitar fraguado o absorción en los muros (normalmente el tiempo de trabajabilidad es reducido, después de lo cual actúan como película separadora y no adherente).

Por último, el acabado superficial con platocho mecánico, llana u otra herramienta se hará cuando la superficie exude el mínimo de lechada. El empleo excesivo de equipos mecanizados puede producir una capa muy rígida y por tanto muy frágil. ■

COLABORADORES

- Renato Vargas, Asesor Externo del ICH
- Juan Carlos Celedón, subgerente de asistencia técnica de Parex.
- Jimmy Sobarzo, asesor técnico de Melón.
- Paulina Pradenas, jefe de control de calidad y desarrollo de productos Melón.
- Gerardo Staforelli, subgerente ventas técnicas de Melón.
- Tamara Orellana, jefe asesoría técnica de Melón.
- César Latuz, subgerente de desarrollo, productos y servicios de Cementos BIO BIO.
- Carlos Henríquez, jefe desarrollo comercial refurbishment de SIKA Chile.

1945
2015

70



Años

•
juntos
a ti

*Polpaico
Te acompaña en todos
tus proyectos*



Polpaico 70
Años

@ www.polpaico.cl

f Síguenos en Facebook

☎ 600 620 6200

Cemento · Hormigones · Áridos

Camino a la industrialización

TERMICA Construcción Modular, en su constante lucha por mantenerse a la vanguardia en cuanto a innovación, tecnología y desarrollo se refiere, diseña y comercializa soluciones constructivas del más alto estándar, bajo el concepto de kit prefabricado. La filosofía consiste en apoyar la industrialización y transformación de la industria de la construcción chilena, al desarrollar procesos que permitan trasladar a fábrica, la mayor cantidad de actividades que tradicionalmente se desarrollan en las obras.

José Manuel Echeverría, Gerente General de la firma, comenta que los sistemas constructivos en Chile han ido evolucionando con el paso de los años: “partiendo por la construcción tradicional y albañilería, sistema que requiere el mayor uso intensivo de trabajadores en la obra, se comenzó a migrar



ENTRE LOS PRINCIPALES BENEFICIOS DE NUESTRO SISTEMA CONSTRUCTIVO SE PUEDE RESALTAR:

- **Diseño flexible** y adaptado a las necesidades particulares de cada proyecto.
- **Incremento de Velocidad de Ejecución**, el tiempo de ejecución en obra se reduce al 10% de la construcción tradicional.
- **Envolvente Térmica Insuperable en el mercado**. Los paneles modulares contienen un *Núcleo Aislante de Alta Eficiencia*. El sistema puede ser utilizado en cualquier parte del país (desde la Zona Térmica 1 a la 7).
- **Sistema conceptualizado como KIT**. Incluye todos los elementos necesarios para el montaje (paneles, cubiertas, ventanas y puertas precolgadas, perfilera, etc).
- **Sistema tipo Mecano**, el cual podrá estar ensablado parcial o totalmente en planta, dependiendo de los requerimientos del proyecto y lugar de instalación.
- **Sistema manoportable**. Los elementos están concebidos para ser manipulados por un máximo de dos individuos.
- **Alta Calidad**. Al controlar la fabricación de los elementos en planta, los errores se reducen casi a cero, reduciendo los costos de post-venta.
- **Cantidad mínima de personal a emplear para montaje**. Un grupo de 5 personas puede levantar una vivienda social de 25 m² en sólo 2 horas.
- **Diseño estructural antisísmico aprobado por la DITEC, MINVU** y demás instituciones gubernamentales.
- **Desarrollo aplicable a todo tipo de proyectos**: viviendas, oficinas, bodegas, instalaciones industriales, etc.

a tabiquerías y techos con estructura de madera, los cuales posteriormente fueron reemplazados con perfiles de acero galvanizado. **El próximo paso, sin duda alguna, lo conforman los paneles modulares, ya que optimizan al máximo todas las ventajas comparativas que venían ofreciendo los sistemas constructivos anteriores.”**

En este sentido, TÉRMICA trabaja de la mano con firmas de arquitectos y empresas constructoras de envergadura con el objeto de entender sus requerimientos y finalmente desarrollar un sistema constructivo integral basado en paneles modulares de última tecnología a nivel mundial. Echeverría añade que “nuestro sistema ofrece múltiples ventajas comparativas que permiten establecer alianzas con nuestros clientes, a fin de entregar un traje hecho a la medida de sus necesidades.

NUEVA VIVIENDA DE EMERGENCIA

En Abril de 2015, TÉRMICA desarrolló bajo requerimientos de la ONEMI, 300 Viviendas de Emergencia destinadas a las familias damnificadas por el aluvión de la Región de Atacama. “Contamos con la capacidad de producir este tipo de viviendas a escala masiva, con el objeto de ofrecer, en tiempos reducidos y bajo costo, soluciones dignas a los afectados por cualquier tipo de tragedia”, afirma Echeverría. La empresa fabricó las 300 viviendas (24m²) en sólo 3 semanas y cuenta con una capacidad productiva de 7.500m² por mes.

El gerente destaca que el sistema desarrollado por TÉRMICA



En la actualidad, el uso del sistema de paneles modulares se ha incrementado como sustituto del sistema basado en perfiles de hierro galvanizado, por ser más eficiente en calidad, velocidad de ejecución, terminaciones y al mismo tiempo reducir costos. Este fenómeno se evidencia claramente en el incremento de la instalación del sistema de paneles modulares en la construcción de los segundos pisos de viviendas de proyectos masivos.

ofrece a los afectados, un mejor estándar de vida, aún cuando se trata de viviendas provisionales que fácilmente pueden ser consideradas como definitivas si se realizan las respectivas ampliaciones. El alto estándar de terminaciones, calidad térmica y materialidad, unido con la alta velocidad de montaje gracias a nuestro avanzado sistema constructivo (sólo 2 horas por vivienda), hace que nuestra solución sea muy reconocida. Es por ello que en la actualidad TÉRMICA trabaja de la mano con Un Techo para Chile, para suministrar nuevas viviendas según las necesidades que existan en el país” agrega Echeverría. ■



DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN MODULAR LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA

VIVIENDAS



ESTANDARIZADAS, CONSTRUIDAS
EN CORTO TIEMPO

INSTALACIONES INDUSTRIALES



VELOCIDAD DE CONSTRUCCIÓN

MÓDULOS MULTIUSO



CREADOS PARA DIFERENTES
REQUERIMIENTOS

Desarrollamos diversos tipos de soluciones constructivas, estandarizadas y flexibles, bajo el esquema de **KIT PREFABRICADO**, con el objeto de incrementar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir los tiempos de ejecución de los proyectos.



Camino Lo Boza 8384-B, Renca, Santiago
Región Metropolitana - Chile
Tel. (+56) 22 601.9882

info@termicasa.cl

www.termicasa.cl