

MOLDAJE INDUSTRIALIZADO

RECOMENDACIONES TÉCNICAS



■ Este sistema de encofrado se caracteriza por su rapidez de montaje y eficiencia. De acuerdo a sus desarrolladores, permitiría hormigonar unidades iguales, en desarrollo horizontal o vertical. La principal recomendación es seguir paso a paso todas las indicaciones técnicas para aprovechar al máximo los atributos que brinda.



LA **PREOCUPACIÓN** por fortalecer la productividad en el desarrollo de los proyectos constructivos, ha decantado en la búsqueda de metodologías y herramientas que sean cada vez más eficientes. Es en este contexto donde surgen los moldajes industrializados, sistemas de encofrados que en últimos años han registrado un acelerado crecimiento en el sector, dejando atrás las antiguas estructuras armadas con escaso nivel tecnológico y de seguridad. De este modo, se da paso a equipos diseñados especialmente para cada obra, con durabilidad, adaptabilidad y eficiencia. La industria ofrece diferentes alternativas en aluminio, acero, madera o la combinación entre estos mismos.

Los promotores de estos moldajes, indican que con la edificación industrializada se podrían alcanzar ahorros en plazos que se producen en las etapas posteriores a la obra gruesa, lo que está directamente asociado a las terminaciones y en el costo de materiales e insumos, generando una obra gruesa de calidad que beneficia a las terminaciones. Asimismo, destacan que las principales mejoras con este sistema se relacionarían con la calidad de vanos, disminución de procesos, mejora en los aplomos, entre otros. “Es por esto que lo importante es tener la posibilidad de costear la calidad, definiendo para eso parámetros que permitan comparar unidades (por ejemplo, departamentos) realizadas mediante un sistema de construcción tradicional versus un sistema de construcción con molde industrializado. Con esto se podrá comparar los costos, definir los ahorros y alcanzar medir fehacientemente el impacto de estas innovaciones”, coinciden los profesionales.

En la mayoría de las obras, los ritmos de

construcción de obra gruesa se han mantenido respecto al uso de molde tradicional, “la gran ventaja del encofrado monolítico de aluminio, es que se desarrolla con una calidad que permite bajar en un 50% los plazos y costos en terminaciones”, destacan los expertos.

MONTAJE SISTEMA DE MUROS

El proceso se inicia con una revisión del radier, enfierradura e instalaciones, que son etapas previas fundamentales para iniciar el montaje. Luego se realiza una capacitación a todo el personal y se comienza con el montaje. Son fundamentales seguir y recordar cada una de las instrucciones y procurar memorizar cada uno de estos detalles. Considerando que estos detalles son repetitivos, luego de cada uso, el rendimiento ira en aumento motivando tanto a la jefatura de la obra como a los carpinteros.

PASO 1: Se inicia por la esquina de cada habitación, ubicando el esquinero de muro con los dos paneles de cada lado, formando escuadra, para dar estabilidad.

PASO 2: Simultáneamente se unen el panel exterior con el panel interior utilizando las corbatas o separadores que a la vez de dar rigidez al encofrado, mantienen el espesor del muro y soporta la presión del vaciado. En otros casos se monta primero el 100% de muros interiores y losa, y luego se finaliza con los paneles de muros exteriores (depende del proveedor de encofrado)

En la mayoría de los encofrados de aluminio, las corbatas o separadores se les deberá colocar una funda de polietileno espumoso que permite una extracción más sencilla y rápida y evitará que la corbata quede atrapada en el concreto. Existen también sistemas de barras cónicas.

PATRICIA AVARIA R.
PERIODISTA REVISTA BIT



Terminados de fijar los paneles de muros interiores, se van montando y uniendo el resto de paneles de losa entre sí con el cerrojo correspondiente, hasta completar la losa de cada espacio o habitación.



Alineador de CAP se instalan en las fachadas a distancias no mayores de 1,80 centímetros.

Los moldajes industrializados permiten encofrar y hormigonar simultáneamente muros, pilares, losas, vigas de cuelgue y escaleras con el método monolítico.

PASO 3: Una vez insertadas las corbatas o barras cónicas, se unen los moldajes entre sí con sus elementos de sujeción.

Tapa muros: Para cerrar el encofrado en las puertas, ventanas y muros finales, se utilizan los tapa muros que se fijan al encofrado, quedando muy bien definidos y sellados.

En algunos moldajes en aluminio para sistemas monolíticos, en las fachadas se utiliza un encofrado alto que tiene la altura total del muro más el espesor de la losa, pero en otros, cuando se utiliza un encofrado en fachada de la misma altura al encofrado interno, se deben utilizar piezas complementarias que cumplen con la función de completar la altura del muro exterior más el espesor de la losa.

Tensores de puertas y ventanas: Algunos proveedores utilizan elementos rigidizadores que garantizan la medida requerida en vanos de puertas y ventanas, llamados tensores, los cuales se colocan según indicación de cada proveedor. Del éxito que se logre en las dimensiones de puertas y ventanas, depende también que el constructor pueda adelantar la fabricación de estas y posterior instalación.

DESCIMBRE

Al día siguiente del hormigonado, debe realizarse el proceso conocido como "desencofre o descimbre", donde cada armador empieza retirando los accesorios de sujeción y alineación. Luego, partiendo de la zona central de muros, se retiran los paneles de menor ancho, siempre utilizando "el saca panel", herramienta indispensable para esta operación y los va trasladando al siguiente modulo. Luego, se comienza con el descimbre de paneles de losa se limpian y se trasladan al siguiente módulo, dejando en su lugar solamente el sistema de apuntalamiento de losas con su respectivo alzaprima (dependiendo del proveedor, existen diferentes

sistemas de apuntalamiento). El proceso es cíclico y debe repetirse hasta dar por terminada la obra.

Antes de iniciar el siguiente armado, el operario debe limpiar cada panel según lo disponga el proveedor de encofrado removiendo así el concreto adherido para posteriormente aplicar el desmoldante. A continuación, se inicia el segundo armado igualmente como lo realizó el día anterior, ubicando cada panel conservando el mismo lugar. El proceso de armado vuelve a comenzar, se repite uno a uno; mientras se desarma de un lado, se va armando en el otro.

UNIÓN MURO LOSA

Existe un panel especial que une muro con losa, este panel permite darle la ubicación precisa al encofrado de losa con el de muro y además los mantiene fijos para que no se desplacen en el momento del vaciado del concreto.

Terminados de fijar los paneles de los extremos, se van montando y uniendo el resto de paneles de losa entre sí con los elementos de

sujeción que corresponda, hasta completar la losa de cada espacio o habitación.

Luego, se realiza el apuntalamiento de la losa, donde el proyecto así lo indique, de acuerdo a los planos que suministra el proveedor del encofrado.

SISTEMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Con los moldajes monolíticos en aluminio se logran estructuras tanto de un solo piso como edificaciones en altura, lo cual aumenta el nivel de complejidad en los productos que deben ofrecer los proveedores de estos sistemas. Es así como algunas empresas han desarrollado sistemas de seguridad industrial completos que ayudan al constructor a aumentar la productividad de sus obras ya que los operarios trabajan sobre superficies seguras.

El armado de estos sistemas se realiza paralelo a toda la operación del armado y desarmado de los moldajes por personal capacitado para trabajo en altura y se compone de tres elementos básicos; pasarelas, plataformas y guardacuerpos. Estos tres elementos confor-

man las canastillas perimetrales por las que los operarios transitan con mayor velocidad.

Algunos proveedores también han logrado sistemas de seguridad trepantes, lo que aumenta aún más la productividad ya que con la ayuda de una grúa se pueden izar de un piso a otro hasta 6 metros lineales del sistema de seguridad industrial.

RECOMENDACIONES

Respecto de las recomendaciones técnicas, los expertos recomiendan sellar el panel para así evitar adherencias de residuos de concreto en los primeros vaciados. Asimismo, aconsejan preparar las herramientas mínimas por cada armador, como martillo, martillo de goma, espátula, balde de accesorios y todas las herramientas de seguridad. También se deben preparar las herramientas generales de la obra como vibradores de aguja, ángulos de acero, desmoldante, mangueras, entre otros. Es necesario que antes de iniciar el montaje de los moldajes los procesos preliminares estén listos.

Por su parte, resulta fundamental que exis-

120 años
construyendo
Chile

GRAU

WWW.GRAU.CL
OFICINAS CENTRALES:
LAS ACACIAS 02359, SAN BERNARDO, SANTIAGO
MESA CENTRAL: 600 372 72 72 • DESDE CELULARES: 223 774 900

• COPIAPÓ • LA SERENA • SANTIAGO • CONCEPCIÓN • TEMUCO



Al día siguiente del hormigonado, debe realizarse el proceso conocido como desencofre o descimbre, donde cada armador empieza retirando los accesorios de alineación y paneles simultáneamente.

GENTILEZA PERI



El apuntalamiento con losa puntal, donde el proyecto así lo indique, se colocará la línea de losas puntal que se une a los paneles de losa mediante pin grapa.

GENTILEZA FORSA



Sistema de seguridad industrial trepante que aumenta la productividad y calidad de la obra.

tan los planos o un procedimiento claro de montaje para superficies normales repetitivas. Estudiado lo anterior, es necesario asegurar todos los elementos disponibles y, finalmente, ir generando avance paulatino en lugar de la totalidad de actividades sucesivas. Se deben asegurar estructuras bien soportadas y adecuadamente amarradas entre sí.

Es imprescindible la presencia diaria de una persona líder para que ejerza el seguimiento y control de cada uno de los procesos de la obra para que se vuelvan sistemáticos y la obra adquiera y mantenga el avance esperado. Asimismo, se recomienda usar equipos de nivelación topográfica, sobre todo para el primer nivel, base del edificio a realizar.

También recomiendan contar con un estricto control de los accesorios pequeños, almacenándolos de manera clasificada. Ello debido a que, además de la limpieza y el orden que deben imperar en toda obra, a la facilidad con la que se pueden extraviar piezas pequeñas (pines o pasadores, cuñas, corbatas, etc.).



GENTILEZA FORSA

Antes del armado de la losa, se deben revisar que los paneles de muros estén completamente a plomo y a escuadra en las esquinas de las habitaciones, con esta recomendación garantizamos los espacios para que los paneles de losa ingresen suave y no forzados. Una vez terminado el ensamble de los paneles de los muros, se inicia el sistema de losas.

Al momento de armar, desencofrar y transportar el encofrado, se debe supervisar estrictamente que los paneles o cualquier otra pieza no se golpeen ni con la herramienta ni con la superficie, ya que las posibles deformaciones disminuirán considerablemente la vida útil del equipo.

PRINCIPALES ERRORES

De acuerdo a los expertos entrevistados, los principales problemas pueden comenzar en las etapas anteriores que inciden en el montaje, es decir no tener a un encargado que coordine todas las actividades y no hacer una revisión del proceso constructivo industrializado previo al inicio de la obra.

Otro error, se relaciona con no realizar el

lavado a diario para evitar la acumulación de concreto. Es importante aprovechar realizar la limpieza durante el proceso de hormigonado, ya que estando el hormigón fresco permite su retiro más fácilmente.

También para el caso del uso de corbatas, no retirarlas inmediatamente después del desencofre, ni hacer uso de jumbolon para encamisarlas.

Junto con lo anterior, los profesionales también indican que otra falta es no hacer la debida instalación de los accesorios de alineación, ya que el instalarlos evita los desplomes.

A ello, se suma el no desarrollar los controles de trazos, niveles y plomo. Se recomienda materializar los trazos con ayuda de equipos de precisión, logrando alineamientos precisos y suficientes lo cual garantiza el correcto posicionamiento de las formaletas y la correcta continuidad estructural de los muros en concreto, evitando desplazamientos en los entrepisos en fachadas.

También, los errores pasan por la omisión de piezas y accesorios o complementos. Por esta razón es conveniente guiarse con los pla-

nos o protocolos de instalación preparados por el fabricante. Otro de los aspectos que deben ser controlados, son los golpes o mal arriostamiento, ya que dependiendo de la magnitud pueden llegar a desalinear la instalación, también deben evitarse abolladuras que terminan por reflejar imperfecciones en la superficie del hormigón. Tanto el replanteo como el trazado, son operaciones que deben ser cuidadosamente seguidas, ya que es aquí donde los errores gravitan negativamente. Actualmente existen sistemas sofisticados y de precisión para el replanteo en obra que otorgan la confiabilidad al momento del montaje.

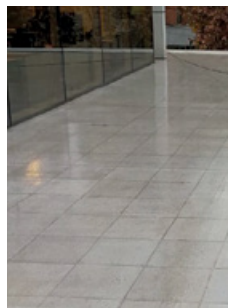
La correcta instalación de este sistema industrializado hace posible una productividad cien por ciento óptima y eficiente, sin producir retrasos o inconvenientes no previstos en la obra. ■

COLABORADORES

- Gabriel Muñoz, gerente general Form Scaff Chile
- Mario Munera, arquitecto y gerente regional de Forsa Chile
- Alberto Velasco, Product Manager Forsa Soinsa
- Paula Rissi, Product Manager PERI UNO CHILE
- Carlos Muñoz, gerente de Concrete de SIKA

HYPERDESMO-T ¡Nuevo!

La membrana líquida de poliuretano transparente y alifática para la impermeabilización y protección





FORSA

Chile

**LOS EXPERTOS EN
MOLDAJES DE ALUMINIO**

**Construya
casas y edificios
en altura con moldajes
monolíticos de aluminio
para hormigonado diario.**

soinsa
ANDAMIOS Y ENCOFRADOS

© (56 2) 23 455 300
Soinsa – Casa Matriz:
San Ignacio 950 Quilicura, Santiago de Chile.
www.soinsa.cl

www.forsa.com.co



TEJAS CONTINUAS

DISEÑO, CALIDAD Y RENDIMIENTO

Para tus proyectos habitacionales.

- Cubiertas de acero zincalum, prepintadas, livianas y de fácil instalación.
- Las de mayor rendimiento del mercado por m².
- Reduce el gasto de climatización, evita la condensación.



Descarga nuestro Catálogo de
Cubiertas y Revestimientos

METALCON[®]

CINTAC[®] *Imagina el mundo que viene*