

■ La escasez de mano de obra ha afectado la construcción en altura. Mediciones realizadas desde el 2005 a la fecha, muestran que –en obra gruesa– los rendimientos reales de producción se han reducido en casi un 50% en un plazo de 5 años. El mayor uso de grúas genera una mejora en la productividad, si es que son bien utilizadas.

■ La Corporación de Desarrollo Tecnológico y su área de servicios trabajan para asesorar a las empresas en este aspecto.

CLAUDIA PAREDES G.
PERIODISTA REVISTA BIT

PRODUCTIVIDAD EFECTO DE LAS GRÚAS EN EDIFICACIÓN EN ALTURA

LA PRODUCTIVIDAD de obras en altura es un tema que preocupa a la mayoría de las empresas del sector construcción. Precisamente en esta industria son muchos los factores que influyen y entre ellos destacan el grado de diseño del proyecto, la tecnología aplicada (número de grúas instaladas, disponibilidad de bombas de hormigón, entre otros), y por supuesto, la metodología de trabajo. Asimismo, otro aspecto importante es la falta creciente de mano de obra calificada que ha migrado al sector minero y que ha gatillado que las empresas deban contratar trabajadores provenientes de otros rubros.

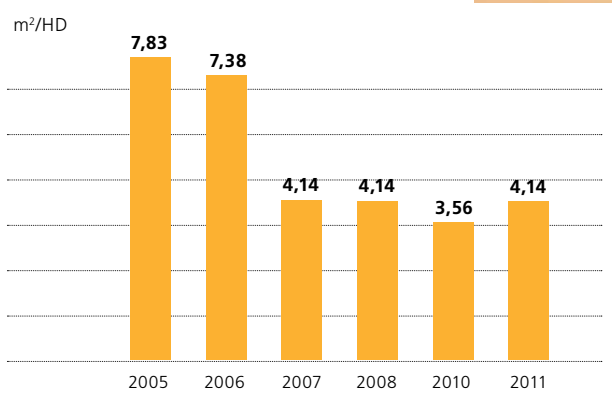
La Corporación de Desarrollo Tecnológico, a través de su Servicio de Asesoría para el mejoramiento de la productividad, ha realizado estudios desde el 2005 a la fecha, específicamente en obra gruesa de edificación en altura. Los principales resultados arrojaron que los rendimientos reales de producción se



TABLA 1. CÁLCULO DE PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE LA GRÚA EN MOLDAJE, EN FUNCIÓN DEL MÉTODO DE VACIADO DEL HORMIGÓN

MÉTODO DE VACIADO DE HORMIGÓN	% DE UTILIZACIÓN DE LA GRÚA EN MOLDAJE	% DE MERCADO QUE USA ESTE MÉTODO
Capacho + bomba estacionaria	55%	50%
Sólo bomba (estacionaria o telescópica)	70%	19%
Sólo capacho (2 grúas)	45%	13%
Sólo placing (pluma de hormigonado)	70%	11%
Sólo capacho (1 grúa)	55%	7%

GRÁFICO 1. EVOLUCIÓN DEL RENDIMIENTO HORMIGONADO



han reducido en casi un 50% en un plazo de 5 años, con metodologías de trabajo comparables entre sí. Esto se puede ver en el Gráfico 1. Frente a este escenario, una alternativa de mejora dice relación con el uso de una mayor cantidad de grúas en un proyecto, puesto que de acuerdo a los estudios, el número de grúas a utilizar incide directamente en la productividad, y en particular en los rendimientos de colocación de molda-

je y hormigonado. Un procedimiento, claro está, que dependerá directamente del sistema que se utilice, dado que un sistema de hormigonado intensivo en uso de grúas, afecta el rendimiento global del resto de las partidas de obra gruesa del proyecto.

PRODUCTIVIDAD EN ALTURA

La productividad de un proyecto de edificación en altura se basa en el aprovechamiento

de sus recursos críticos y en el rendimiento de las partidas críticas. En la etapa de obra gruesa, la partida que marca el ritmo de la obra es el moldaje y el recurso crítico es la grúa. Desde este punto de vista, existen tres requisitos básicos a los que se les debe prestar especial atención:

Meta de avance definida: se establece en el estudio de propuesta (por ejemplo, 4 pisos/mes), y no siempre es cumplida en terreno,

Construya seguro con Arcillas Cauquenes



CALIDAD CERTIFICADA





Maipú 298, Cauquenes • Fono: (075) 315102 • Celular: 6 140 5384 - 9 236 7470

GRÁFICO 2. RENDIMIENTO EFECTIVO GRÚA TORRE

En este gráfico se puede ver que el 50% de las grúas monitoreadas tiene un rendimiento aproximado de 25 m²/HG (hora grúa). El máximo de m² que puede rendir una grúa es 42, por lo que se debe determinar cuál es el rendimiento en particular de la grúa de su proyecto.

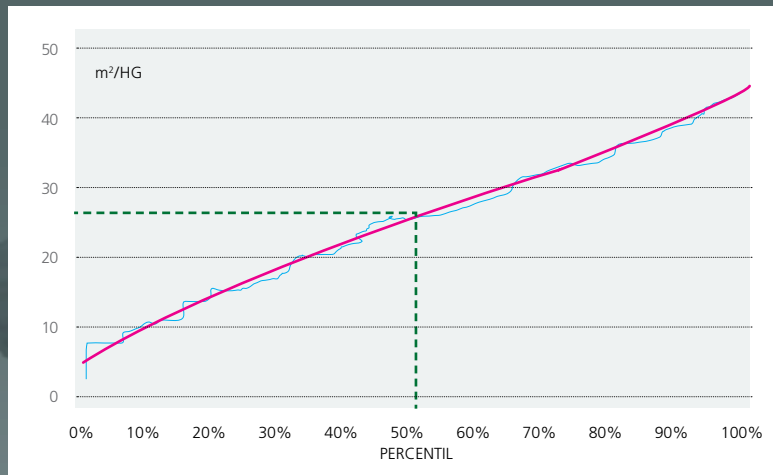
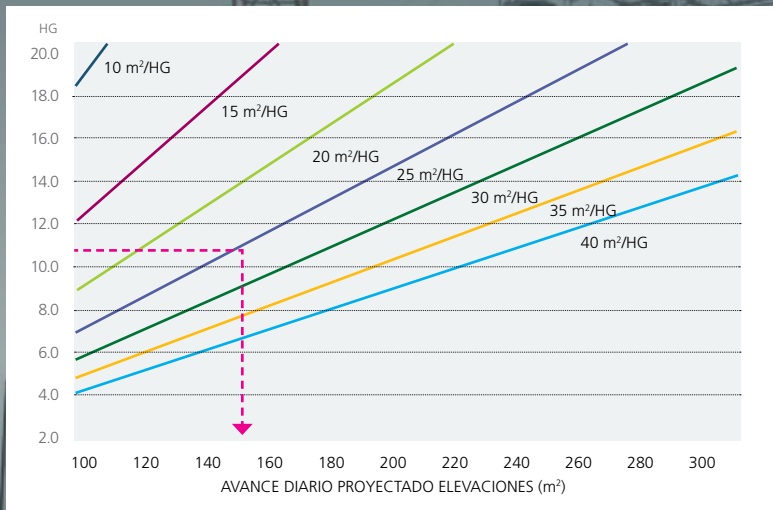


GRÁFICO 3. RENDIMIENTOS SEGÚN UTILIZACIÓN DE 55% DE GRÚA EN MOLDAJE



EJEMPLO DE USO DEL ÁBACO:

- Hormigonado con capacho, bomba estacionaria y 1 grúa. Del recuadro 1 obtenemos un 55% de utilización de la grúa en moldaje, entonces escogemos el ábaco para esa utilización de la grúa (Gráfico 3)
- RENDIMIENTO ESPERADO DE LA GRÚA: tomamos un valor conservador de 25 m²/HG (Gráfico 2).
- TIEMPO DIARIO DE GRÚA DISPONIBLE: 9 horas + 1 hora de colación + 1 hora extra = 11 horas

Si ingresamos al Gráfico 3 con las 11 horas disponibles de grúa (eje y), cortamos la diagonal de 25 m²/HG de rendimiento, llegamos a un avance de moldaje de muros de aproximadamente 150 m²/día (eje x). Con este valor se puede definir cuántas fases de muro hay que programar por planta, por día de avance.

ya sea por problemas de estudios o complicaciones técnicas en obra.

Definir etapas controlables y repetitivas de un piso tipo: Toda obra debería contar con etapas definidas para ejecutar. Por ejemplo, en obra gruesa se pueden establecer etapas de muros y de losas, para de esta forma reducir la variabilidad de los ciclos y generar oportunidades de mejoramiento que sean aplicables a pisos superiores.

Controlar el cumplimiento de las etapas definidas: De nada sirve elaborar un plan de fases si estas –en la práctica– no son cumplidas. Para el control de estas etapas se ha determinado que el método más simple es enfocar los recursos en la partida de moldaje y, en particular, en la cuadrilla de muros ya que estos liberan una gran cantidad de “cancha” (actividades) para el resto de las partidas.

Precisamente en este punto es necesario detenerse, ya que para determinar las horas de grúa requeridas para el cumplimiento de las metas, es importante tener en cuenta las siguientes variables:

- avance diario requerido en colocación de moldaje de elementos verticales (m²/día);
- cantidad de grúas disponibles en la obra;
- factor de utilización de grúa en el proceso de moldaje (ver Tabla 1) y rendimiento esperado de la grúa (m² de moldaje por hora de grúa disponible, ver Gráfico 2).

Con estas variables definidas, se ha desarrollado ábacos que permiten calcular el avance diario que se obtendrá en la partida de moldaje, y así definir con bastante certeza cuántas fases de moldaje de elementos verticales se deben programar por día de trabajo, para mejorar la productividad de su proyecto. Ver ejemplo de cálculo en el Gráfico 3.

“El trabajo desarrollado por CALIBRE en estos años ha demostrado que mejorar la productividad es posible, pero para ello hay que medirla. En el caso particular de edificación en altura la situación no es diferente y si se establece una medida correcta de avance, con etapas definidas, es posible aumentar el rendimiento y mejorar este importante proceso productivo”, concluye Juan Carlos León, Gerente General de la Corporación de Desarrollo Tecnológico. ■

■ ■ HORMIGONES ■ ■ TRANSEX®

CONCRETANDO FUTURO

30 años
junto a usted

30 años de experiencia avalan a Hormigones **Transex** como uno de los principales proveedores de hormigón premezclado entregado en obra para el sector de la construcción a nivel nacional

- Flexibilidad
- Puntualidad
- Tecnología
- Seguridad





Un líder
en su categoría

Especialistas en paneles para **cubiertas y muros** con **aislación térmica, acústica y resistencia al fuego**

Paneles aislados con Poliuretano de alta densidad / Brindan el menor índice de conductividad térmica del mercado / Contribuyen a la eficiencia energética / Permiten una construcción modular y de rápida instalación / Comportamiento al fuego certificado Factory Mutual / Alta resistencia mecánica con posibilidad de construcción autoportante / Material impermeable que prolonga la vida útil de los proyectos.



Calidad Certificada
y avalada en más de 27
países en América y Europa

 (114) 777 72 31

 600 420 0000

 018000 524 000

 01 800 715 66 44

 (511) 421 38 93

SÍGUENOS

Metecno Latinoamérica 

@Metecno 

Metecno Latinoamérica 

GRUPO METECNO 

www.metecnolatinoamerica.com

COMPANIES OF METECNO WORLDWIDE GROUP



CREAMOS EL PRIMERO ÚNICO CENTRO DE ENTRENAMIENTO RIESGOS MAYORES ACHS



COMPROMETIDOS CON LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LOS TRABAJADORES Y EMPRESAS DE CHILE,
LA **ASOCIACIÓN CHILENA DE SEGURIDAD** INAUGURÓ EL PRIMER
CENTRO DE ENTRENAMIENTO RIESGOS MAYORES (CERM) EN LATINOAMÉRICA.

- CAPACITACIÓN ESPECIALIZADA PARA LABORES DE ALTO RIESGO (TRABAJOS EN ALTURA Y ESPACIOS CONFINADOS).
- MODELO DE ENSEÑANZA PERSONALIZADA (MÁX. 7 ALUMNOS POR PROFESOR).
- OFERTA **SIN COSTO** PARA CLIENTES ACHS.
- CURSOS CON CÓDIGO SENCE PARA EMPRESAS NO ADHERIDAS.

ACHSCENTER 600 600 2247

Síguenos en:   

INFÓRMATE EN
WWW.CERM-CHILE.COM
O
WWW.ACHS.CL

