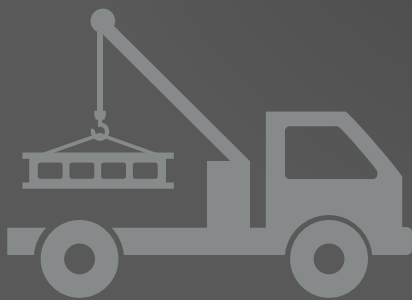


Reporte:

# Medición de productividad: empresa industrializada v/s construcción in situ



Junio 2025

## Key Insights

- ◆ Este estudio analizó la productividad de 2 empresas de construcción de viviendas, una industrializada y otra construida in situ.
- ◆ Se realizaron en total 127 mediciones a distintas partidas en una obra de edificación en extensión y una planta industrializada.
- ◆ Se encontró que factores externos a los trabajadores influyen en la productividad de estos.
- ◆ Los resultados sugieren la importancia de implementar mejoras en la cadena de suministros y en la planificación operativa, con el fin de reducir las ineficiencias detectadas y potenciar la productividad en obra.

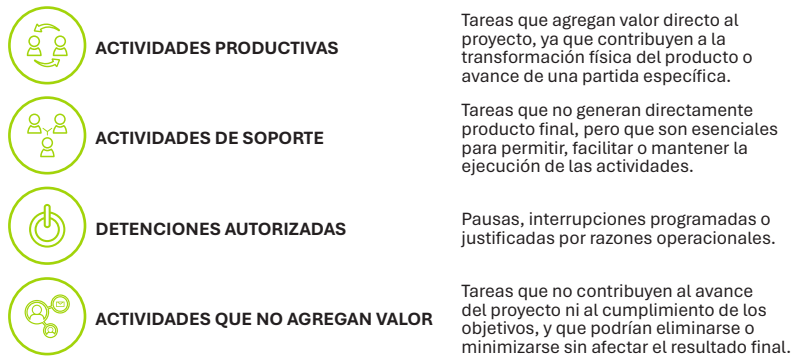
## ► Introducción

La productividad en la construcción ha sido ampliamente estudiada por diversos autores (Van et al., 2021; Alaghbari, 2017; Karatas et al., 2023), quienes coinciden que factores como problemas logísticos, deficiencias en la planificación, tiempos de espera por materiales y el efecto observador, influyen directamente en el desempeño laboral. Estas variables no solo afectan la eficiencia de los trabajadores, sino que también impactan los costos, los plazos de ejecución y el uso de los recursos en un proyecto. En este contexto, se han desarrollado diversas metodologías para analizar y optimizar el rendimiento en obra, entre ellas el Método CDT (CDT, 2023) y Lean Construction (Mohamed et al., 2024; Ibrahim et al., 2025). Ambas estrategias buscan mejorar la gestión del tiempo y minimizar las actividades improductivas, permitiendo una ejecución más eficiente de los trabajos.

El presente estudio se enfocó en la medición de la productividad en proyectos de construcción, analizando dos empresas ubicadas en la región del Biobío: una industrializada y otra que se construye in situ. Durante cinco meses de 2024, se realizó un seguimiento detallado de los procesos productivos en terreno, recopilando un total de 127 mediciones mediante el Método CDT. El objetivo principal fue evaluar la productividad laboral en la ejecución de distintas partidas y detectar oportunidades de mejora que permitan optimizar el desempeño en obra.

## ► Metodología

Para medir la productividad en la construcción, uno de los métodos más utilizados es el Método CDT, que se basa en observaciones sistemáticas realizadas en intervalos de tiempo continuos. Este enfoque permite recopilar datos sobre las actividades desarrolladas en un proyecto de construcción, registrando su ejecución durante periodos de 60 minutos. Posteriormente, las actividades observadas se clasifican en cuatro categorías principales, lo que facilita el análisis de la productividad laboral en el proyecto:



Siguiendo el instructivo de la CDT, las actividades de soporte, detención autorizada y aquellas que no agregan valor, están claramente definidas. Esto permite monitorear y evaluar las partidas en terreno con mayor precisión, asegurando una clasificación adecuada de los tiempos registrados.

### Procedimiento de recolección de datos

Para la recolección de datos en campo, se optó por realizar las mediciones durante una jornada laboral completa. Esta estrategia permitió abarcar la totalidad del horario de trabajo y garantizar que las mediciones fueran representativas del desempeño real en obra. Además, con el fin de reducir el impacto del efecto observador, se priorizaron aquellas partidas que podían ser evaluadas desde una distancia prudente, minimizando la interferencia en la dinámica laboral de los trabajadores. En los casos en que fue necesario realizar observaciones más cercanas, se tomaron precauciones especiales para evitar generar incomodidades o alterar el rendimiento habitual de los empleados.

### Registro y análisis de datos

Las mediciones de productividad se llevaron a cabo mediante un proceso estructurado de recolección y registro de información. En cada caso, los datos fueron recopilados en terreno y luego transferidos a planillas electrónicas para su almacenamiento y análisis. Dichas observaciones cuantitativas fueron realizadas por estudiantes de Ingeniería en Construcción de la Universidad del Bío-Bío. Este proceso permitió generar una base de datos confiable, facilitando la interpretación de los resultados y la identificación de patrones en la productividad de ambas empresas.

## ➤ Resultados

### Empresa industrializada

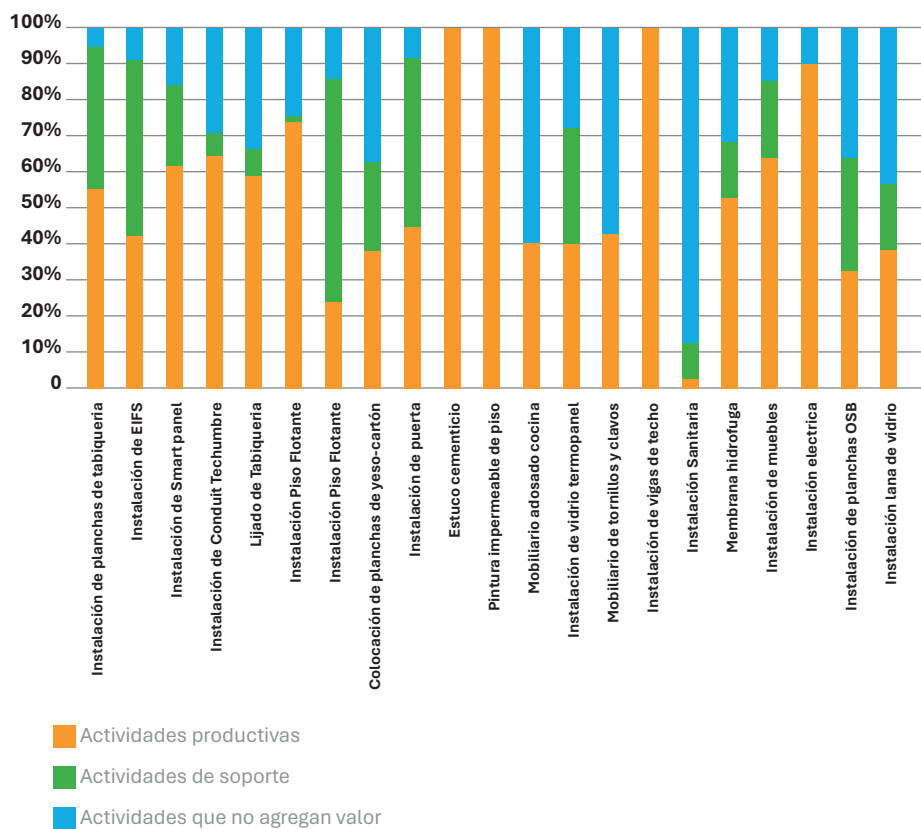
Una empresa dedicada a la fabricación y construcción de viviendas industrializadas, enfocada en ofrecer soluciones innovadoras y sostenibles para el sector de la construcción. Su modelo se basa en la eficiencia, la optimización de recursos y reducción de residuos.

Ubicada en la región del Biobío, la empresa ha desarrollado un modelo de trabajo centrado en la industrialización de procesos, implementando tecnologías y metodologías que buscan mejorar la productividad y reducir los tiempos de ejecución en obra. Las partidas observadas correspondieron a la etapa de terminaciones de la línea de producción.

Gráfico 1

Resultado de mediciones por partidas

NIVELES DE ACTIVIDAD POR PARTIDA



El gráfico “Niveles de actividad por partida” (**ver Gráfico 1**) permite observar de forma clara cómo se distribuyen los tiempos en diferentes procesos constructivos dentro de proceso productivo. Las barras están divididas en tres categorías: actividades productivas (en naranja), soporte (en verde) y aquellas que no agregan valor (en azul), distribuyen así, el 100% del tiempo de medición. Las detenciones autorizadas fueron menores al 1% por lo que no se reflejan en el gráfico.

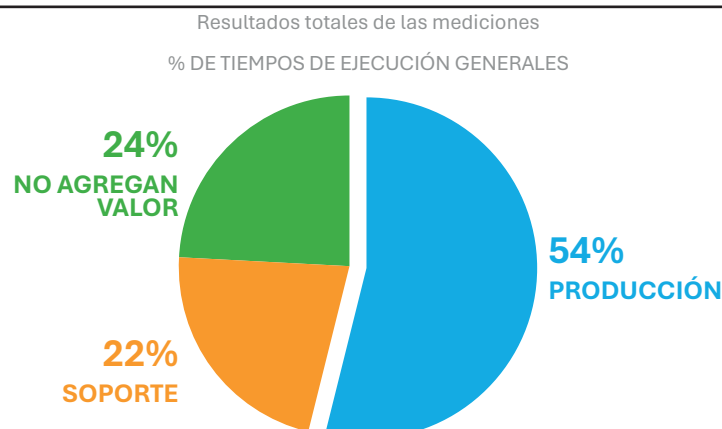
A partir del análisis del gráfico, se observa que la distribución de tiempos en cada partida presenta variaciones significativas en términos de productividad, soporte y actividades que no agregan valor. Algunas partidas, como el estuco cementicio, pintura impermeable de piso, instalación de vigas, instalación eléctrica y pintura interior, muestran un alto nivel de productividad. Sin embargo, este resultado está influenciado por la cantidad de mediciones realizadas en cada partida. En varios de estos casos, solo se realizó una o dos mediciones, lo que puede generar un sesgo en los resultados y reflejar una productividad aparentemente elevada.

Por otro lado, partidas como la instalación de EIFS y la instalación de planchas de tabiquería, presentan una distribución de tiempos más equilibrada, con valores significativos tanto en productividad como en soporte y actividades que no agregan valor. Además, se puede inferir que el tiempo de soporte en estas actividades es mayor debido a la necesidad de transporte y manipulación de materiales, lo que impacta en la productividad general.

Dentro de las partidas con mayor proporción de tiempo de soporte, destaca la instalación de piso flotante. En este caso, al contar con pocas mediciones, se puede inferir que los registros obtenidos reflejan situaciones donde los trabajadores experimentaron tiempos de espera prolongados, posiblemente debido a la falta de materiales o problemas logísticos en la fábrica.

El gráfico 1 muestra claramente en qué se están utilizando los tiempos dentro del proceso productivo. Durante la medición, se observó que hay partidas que se ejecutan con un ritmo, mientras que en otras hay muchos tiempos no contributivos o de espera. Esto ayuda a identificar dónde hay problemas y qué se podría mejorar para que el trabajo sea más eficiente. Por ejemplo, en las partidas donde el tiempo de soporte es alto, muchas veces se debe a que, los materiales no llegaron a tiempo o hubo que hacer ajustes antes de poder seguir avanzando. Si se pudiese mejorar la planificación y reducir estos tiempos de espera, la productividad de la obra en general aumentaría.

Gráfico 2



Al analizar el gráfico “Resultados totales de las mediciones” (ver **Gráfico 2**), queda claro que hay actividades en las que se pierde tiempo en soporte o en tareas que no contribuyen directamente al avance de la obra. A primera vista, se podría inferir que, al tratarse de una empresa con un enfoque industrializado, estos problemas deberían ser mínimos. Sin embargo, la realidad es diferente. Esto se debe a que las terminaciones aún dependen de los trabajadores, quienes, como en cualquier obra, requieren ciertos tiempos de preparación y coordinación para llevar a cabo sus tareas de manera correcta y eficiente.

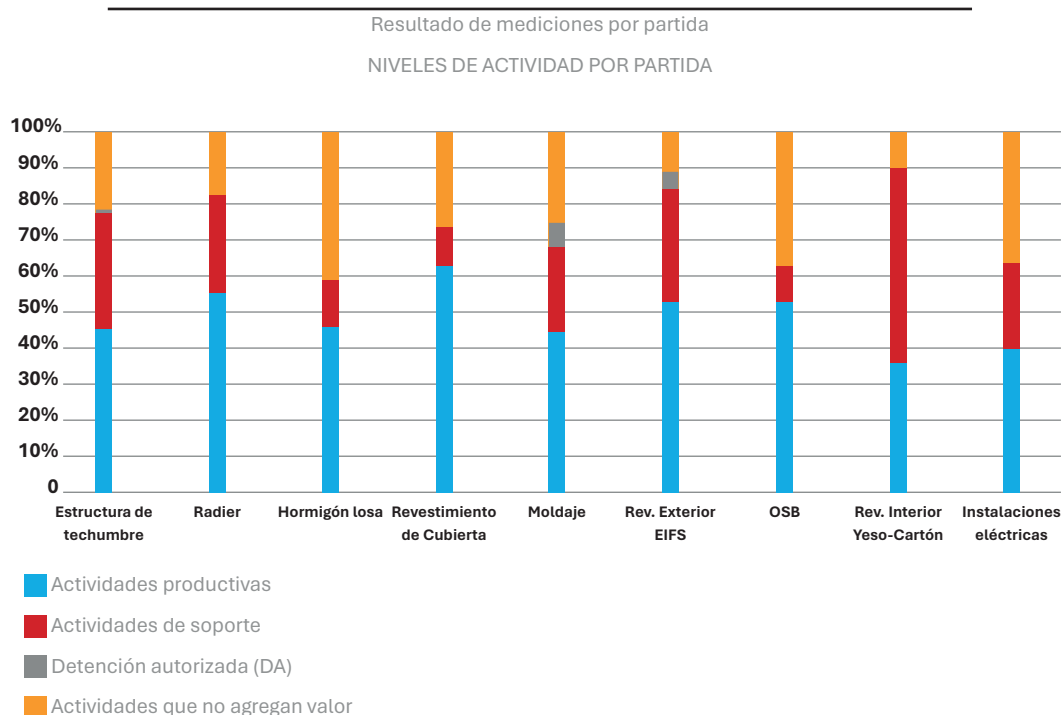
Lo anterior, lleva a una conclusión importante, hay un margen significativo para mejorar la organización y, la distribución de materiales y herramientas. En distintas ocasiones, los trabajadores deben esperar o realizar tareas secundarias porque no cuentan con los insumos o las condiciones necesarias para avanzar. Si se lograra reducir estos tiempos de espera, que finalmente son de soporte, se podría notar un impacto positivo en la productividad, tanto general como por partida.

La clave está en optimizar la logística y la planificación de cada partida, asegurando que todo esté listo en el momento adecuado. Si cada equipo tiene lo que necesita, justo cuando lo requiere, el trabajo se desarrolla con mayor fluidez, se minimizan los tiempos improductivos y, en última instancia, se mejora el rendimiento laboral.

## ► Empresa de construcción in situ

La empresa de construcción in situ se caracteriza en el desarrollo y construcción de proyectos inmobiliarios, enfocados en la creación de espacios habitacionales que combinan diseño, funcionalidad y sostenibilidad. El modelo de trabajo integra procesos de planificación estratégica, optimización de recursos y gestión eficiente del tiempo de ejecución, permitiendo ofrecer soluciones de alta calidad.

Gráfico 3



Como se observa en el **grafico 3**, la distribución de partidas evidencia que cada una presenta valores distintos en términos de productividad, soporte y actividades que no agregan valor. Un análisis más profundo, evidencia que las mediciones realizadas en este caso están más distribuidas. En comparación del caso anterior los períodos productivos y los tiempos de soporte, no son exageradamente altos, puesto que las mediciones para la empresa de carácter tradicional fueron más equitativas, dando así una representación más realista de su desempeño.

Al comparar partidas como la techumbre y el hormigón de losa, se observa que, dejando de lado la productividad, la categoría predominante en la techumbre es el soporte. Este fenómeno se debe a que esta partida requiere una preparación más extensa y el uso de una gran cantidad de materiales, los cuales no siempre están disponibles de manera inmediata en la zona de trabajo. Un factor clave es que la fabricación de los elementos estructurales se realiza en un punto distinto al lugar de instalación, lo que genera tiempos adicionales de traslado, espera y ajuste en terreno.

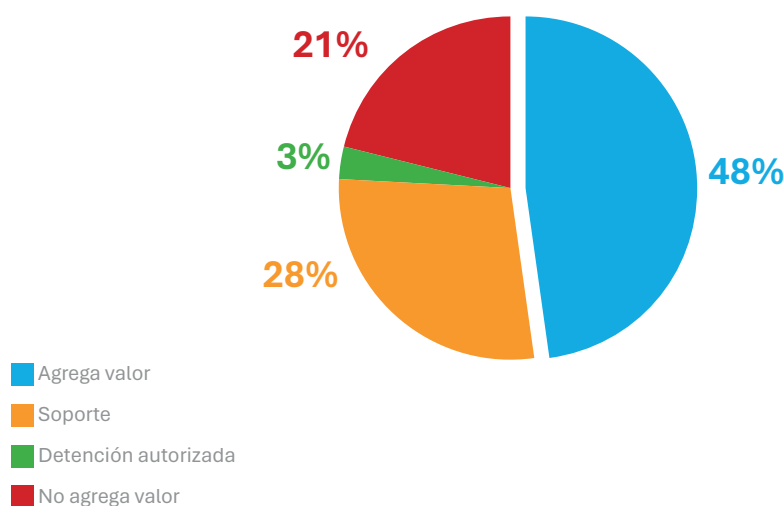
Por otro lado, en el hormigón de losa, la categoría con mayor presencia, es la de actividades **que no agregan valor**. Este fenómeno puede estar relacionado con diversos factores, como demoras en la llegada de materiales a terreno, causado por la logística con camiones hormigonero, lo que provoca que los trabajadores permanezcan inactivos o utilicen su tiempo en actividades no productivas, como el uso del teléfono móvil.

Estos resultados también reflejan la dinámica propia de cada tarea dentro del proceso constructivo. Mientras algunas partidas requieren mayor preparación y tiempos de espera inevitables, otras dependen de factores externos que pueden generar retrasos imprevistos. Al observar estos datos, es evidente que el ritmo de trabajo no siempre es constante y que cada etapa tiene sus propios desafíos. Más allá de los números, este análisis permite visualizar el día a día en obra desde una perspectiva distinta, donde no solo se trata de productividad o tiempos de espera, sino de cómo cada decisión y circunstancia impacta en el flujo de trabajo. Comprender estas diferencias, ayuda a ver con mayor claridad por qué algunas partidas avanzan con fluidez, mientras que otras enfrentan interrupciones que no siempre son evidentes a simple vista.

Gráfico 4

Resultados de mediciones según categorías de la CDT

NIVELES DE ACTIVIDAD



El análisis del Grafico 4 muestra que el 48% del tiempo registrado corresponde a actividades que agregan valor al proceso constructivo, lo que puede indicar que casi la mitad del trabajo en obra se destina directamente a la producción. Sin embargo, se observa que los tiempos no productivos son relevantes.

Por ejemplo, el soporte representa un 28% del tiempo total, lo que indica que una parte significativa de la jornada laboral se destina a tareas auxiliares como el transporte de materiales, la preparación de herramientas y la coordinación entre equipos. Si bien estas actividades son necesarias para la ejecución de la obra, su alto porcentaje sugiere que existe margen de mejora en la gestión de estos procesos. Optimizar la logística de suministro, reducir traslados innecesarios y mejorar la planificación de tareas podrían contribuir a disminuir este tiempo y aumentar la eficiencia.

Por otro lado, un 21% del tiempo corresponde a actividades que no agregan valor, lo que refleja la presencia de tiempos improductivos en la obra. Estos pueden deberse a factores como retrasos en la entrega de materiales, fallos en la coordinación de tareas o, incluso, la necesidad de retrabajos por errores en la ejecución. Además, la falta de insumos en el momento preciso, incrementa los tiempos de espera, generando inactividad en los trabajadores. Durante estos períodos de inactividad, es común que los operarios recurran a distracciones como el uso del teléfono móvil u otras actividades no relacionadas con la producción, lo que refuerza la necesidad de optimizar la planificación y reducir estos tiempos muertos en la obra.

Finalmente, la detención autorizada solo representa un 3%, lo que indica que las interrupciones planificadas (como reuniones, pausas reglamentarias o reubicación de personal) no afectan significativamente la productividad total. Ya que, a pesar las detenciones autorizadas son necesarias para el correcto funcionamiento del equipo y el cumplimiento de normativas laborales, no constituye un problema crítico de pérdida de productividad dentro del proyecto.

## ► Comparativa entre ambas empresas

Al contrastar ambas empresas y analizar los gráficos de cada una, se observa que la empresa industrializada presenta tiempos de soporte significativamente menores en comparación con la empresa de construcción in situ (22% v/s 28%). Esto se puede deber a que los procesos estandarizados y la optimización en la construcción industrializada permiten reducir ineficiencias operativas y mejorar la productividad.

Desde otra perspectiva, estos resultados indican que la empresa industrializada ha logrado minimizar los tiempos de soporte gracias a una mejor planificación y gestión logística. En contraste, la empresa de carácter tradicional enfrenta mayores desafíos relacionados con los tiempos de espera, la preparación de materiales y la coordinación de actividades en obra, lo que impacta negativamente en la productividad deseada.

No obstante, a pesar de la ventaja relativa de la empresa industrializada, los tiempos de soporte siguen siendo proporcionalmente altos, lo cual resulta destacado para un modelo de desarrollo en línea. Esto se puede atribuir a que las etapas de terminaciones de las viviendas, aún dependen del trabajo manual del personal, quienes frecuentemente deben esperar la llegada del material a las viviendas.



En teoría, los tiempos de soporte para una empresa industrializada deberían ser mucho menores, dado que su sistema de producción está diseñado para optimizar la eficiencia y reducir retrasos. Sin embargo, la diferencia con la empresa de construcción in situ es de solo un 6%, lo que sugiere que esta última puede haber implementado mejoras en la gestión y logística del traslado de materiales, reduciendo, así, sus tiempos de soporte. Con esto, queda en evidencia que, aunque la industrialización ofrece ventajas en ciertas etapas del proceso, aún existen oportunidades de mejora, tanto para la empresa de construcción in situ, como para las empresas industrializadas.

### **Comentarios generales**

- Si bien ambas empresas son del ámbito de la construcción, los tipos de viviendas que realizan no son de la misma materialidad. En la empresa industrializada, las viviendas son de tipo prefabricadas, utilizando principalmente madera estructural y paneles modulares. Por otro lado, la empresa tradicional, construye con un método más convencional, empleando hormigón, albañilería y acero, lo que implica un mayor tiempo de ejecución en obra y una mayor dependencia de factores externos.
- La empresa industrializada no se veía afectada por factores climáticos en el proceso de fabricación de sus viviendas, ya que gran parte de la producción se realizaba en un ambiente controlado. En contraste, la empresa tradicional sí experimentaba retrasos debido a las condiciones climáticas, lo que impactaba tanto el avance de ciertas partidas, como la eficiencia del trabajo en obra.
- Para ambas empresas, si se logra mejorar los tiempos de soporte, por consecuencia los tiempos relacionados a tiempos no contributivos o que no agregan valor, se verán en disminución, ya que trabajadores tendrán menos tiempos no productivos, lo que permitirá una mayor eficiencia en sus actividades llevando a mejorar la productividad.

### **➤ Conclusión**

El presente estudio comparó los niveles de productividad laboral entre dos empresas constructoras con enfoques distintos: una basada en procesos industrializados y otra de carácter tradicional. A partir de 127 mediciones en terreno, se analizaron los tiempos asociados a actividades productivas, actividades de soporte y tareas que no agregan valor, permitiendo identificar los principales factores que inciden en la eficiencia operativa de ambas organizaciones.

Los resultados indican que la empresa con enfoque industrializado presenta menor proporción de tiempo destinado a actividades de soporte en comparación con la empresa tradicional, atribuible a una mayor estandarización de procesos y una planificación logística más eficiente. No obstante, la diferencia observada (6%) sugiere que persisten oportunidades de mejora, particularmente en las etapas de terminaciones, donde se registraron tiempos de espera asociados a la disponibilidad y traslado de materiales.

Por su parte, la empresa tradicional evidenció una mayor exposición a factores externos que impactaron negativamente su productividad, tales como retrasos en el suministro de materiales y condiciones climáticas adversas. Aun así, se identificaron avances en la gestión interna del traslado de materiales, lo que ha contribuido a reducir sus tiempos de soporte.

En síntesis, el enfoque industrializado demuestra ventajas relevantes en cuanto al control de procesos y la mitigación de ineficiencias operativas. Sin embargo, sigue enfrentando desafío en la coordinación de terminaciones y del abastecimiento en obra. La construcción tradicional, en tanto, podría mejorar su desempeño mediante la incorporación de prácticas más robusta de planificación y logística, con el objetivo de minimizar el impacto de variables externas sobre la ejecución de la obra.

## ➤ Agradecimientos

Agradecemos a todos quienes colaboraron en la realización de este estudio, particularmente a los estudiante de la Universidad del Bio-Bio, Israel Chamorro, Bastián Muñoz, Joaquín Mellado, Nicolas Ruiz, Franco Valdebenito, Matías García y Benjamín Lozano por su tiempo y dedicación a las mediciones correspondientes, a las Sedes Regionales de la Cámara Chilena de la Construcción de Concepción y a la Comisión de Productividad CChC por su apoyo en la identificación y contacto con empresas relevantes para el estudio.

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a Mariela Muñoz, por su valioso apoyo y colaboración para la realización de este estudio. También agradecemos al Dr. Jaime Soto Muñoz por su gestión y coordinación con los estudiantes y los responsables del proyecto, lo que facilitó el desarrollo exitoso de este trabajo

## ➤ Créditos

Este estudio fue realizado por el Grupo de Investigación en Arquitectura y Construcción Industrializada (ACI) de la Universidad del Bio-Bio, dirigido por el profesor Jaime Soto. Contamos con el apoyo dela Comisión de productividad e innovación y empresas socias de la Cámara Chilena de la Construcción sede Concepción. La distribución y coordinación general fue realizada por Mariela Muñoz, líder de Capital Humano y Academia de la CDT. La revisión editorial fue realizada por Alejandro Pavez, líder de Gestión de Contenidos de la CDT. El diseño del documento fue realizado por Paola Femenías. Publicado en Santiago, Junio de 2024.

## ➤ Referencias

- ◆ **Van Tam, N., Quoc Toan, N., Tuan Hai, D., & Le Dinh Quy, N. (2021). Critical Factors Affecting Construction Labor Productivity: A Comparison Between Perceptions of Project Managers and Contractors.** Cogent Business & Management, 8(1). <https://doi.Org/10.1080/23311975.2020.1863303>
- ◆ **Alaghbari, w., Al-sakkaf, a. A., & Sultan, b. (2019).** Factors Affecting Construction Labour Productivity in Yemen. International Journal of Construction Management, 19(1), 79–91. <https://doi.Org/10.1080/15623599.2017.1382091>
- ◆ **Karatas, i., & Budak, a. (2023).** Investigating the Impact of Lean-Bim Synergy on Labor Productivity in the Construction Execution Phase. Journal of Engineering Research, 11(4), 322–333. <https://doi.Org/10.1016/J.Jer.2023.10.021>
- ◆ **Ediciones CDT – Guía Práctica Para Medir La Productividad De La Mano De Obra En La Construcción – Portal CDT. (N.d.).** Retrieved March 10, 2025, from [www.cdt.cl/?Post\\_type=dlm\\_download&p=2612386](http://www.cdt.cl/?Post_type=dlm_download&p=2612386)
- ◆ **Ibrahim, A., Zayed, T., & Lafhaj, Z. (2025). Trends And Gaps In Lean Construction Practices For Construction Of Megaprojects: A Critical Review.** Alexandria Engineering Journal, 118, 174–193. <https://doi.Org/10.1016/J.Aej.2025.01.046>
- ◆ **Saradara, S. M., Khalfan, M. M. A., Jaya, S. V., Swarnakar, V., Rauf, A., & El Fadel, M. (2024). Advancing Building Construction: A Novel Conceptual Framework Integrating Circularity With Modified Lean Project Delivery Systems.** Developments in the Built Environment, 20, 100531. <https://doi.Org/10.1016/J.Dibe.2024.100531>

Los contenidos del presente documento consideran el estado actual del arte en la materia al momento de su publicación. CDT no escatima esfuerzos para procurar la calidad de la información presentada en sus documentos técnicos. Sin embargo, advierte que es el usuario quien debe velar porque el personal que va a utilizar la información y recomendaciones entregadas esté adecuadamente calificado en la operación y uso de las técnicas y buenas prácticas descritas en este documento, y que dicho personal sea supervisado por profesionales o técnicos especialmente competentes en estas operaciones o usos. Asimismo, el usuario de este documento será responsable del cumplimiento de toda la normativa técnica obligatoria que esté vigente, por sobre la interpretación que pueda derivar de la lectura de este documento. El contenido e información de este documento puede modificarse o actualizarse sin previo aviso.

