

Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

REVISTA N° 66 • JUNIO 2025

SECCIÓN ADITIVOS PARA EL
HORMIGÓN (CONCRETO)
Mapei revoluciona el hormigón
en cada mezcla

Pág. 11

SECCIÓN PREFABRICADOS DE
HORMIGÓN (CONCRETO)
La industrialización es posible con
Discovery Precast

Pág. 25

SUPLEMENTO NEGOCIO & MINERÍA
Centro Nacional de Pilotaje, Ministerio
de Minería, Norma Nch 2369, Método
NATM y Descarbonización en la minería

Pág. 35

SECCIÓN MAQUINARIA PARA LA
CONSTRUCCIÓN
Nueva plataforma aérea de brazo
EC600AJ de JLG®

Pág. 49

SECCIÓN IMPERMEABILIZACIÓN
Campolin Fiber de Soprema:
Impermeabilización para una
construcción moderna

Pág. 65

ESPECIAL ANDAMIOS
Empresas líderes Alsina, At-Pac,
Hünnebeck, Inqsol e Industrializate
junto al Instituto del Andamio

Pág. 75

**MÁS SEGURIDAD,
VERSATILIDAD Y EFICIENCIA.
¡TODO SOBRE ANDAMIOS!**

REFERENTES DE LA INDUSTRIA



Roberto Pérez



Lucas Guzmán



Sergio Hirane



Jorge Cataldo



Enrique Polar



Diego Riveaux



Jaime Gutierrez



Andrés González



Edición 66 - junio 2025

¡BIENVENIDOS A UNA EDICIÓN QUE ELEVA LOS ESTÁNDARES DEL TRABAJO EN ALTURA!

Nos complace darles la bienvenida a una nueva edición especial de Revista Negocio & Construcción, donde este mes de junio centramos nuestra mirada en un tema clave para el desarrollo de obras más seguras, eficientes y con mayor control operativo: los sistemas de andamios industrializados.

En esta entrega, conoceremos la amplia variedad de soluciones disponibles para los sectores de la construcción y la minería, destacando tecnologías que no solo cumplen, sino que superan los estándares actuales del rubro. Empresas como Alsina, Hünnebeck, AT-PAC, Mada e Industrialízate nos presentan sus sistemas, soluciones, plataformas digitales y servicios diseñadas para optimizar cada etapa del proceso constructivo, desde la decisión de qué sistema elegir, pasando por la planificación hasta el montaje en terreno.

Queremos provocar una mirada que invite al profesional de hoy a convertirse en gestor estratégico de recursos y procesos, con foco en productividad y seguridad.

Y respecto de lo que viene: nuestras próximas ediciones especiales seguirán siendo un punto de encuentro entre la industria y las marcas,

fomentando el diálogo directo con sus representantes, la visibilización de experiencias exitosas y la presentación de soluciones concretas para los desafíos actuales del sector.

En julio seguimos con el programa "Hablemos de Construcción" de Radio Negocio & Construcción, donde presentaremos una entrevista exclusiva sobre **andamios industrializados**, profundizando en tendencias, tecnologías y casos reales.

Y no te puedes el **programa** donde conversaremos con Adriano Peres, Senior Manager Sales and Market Development South America de JLG, la empresa líder mundial en plataformas y elevadores.

Los invitamos a continuar leyendo esta edición cargada de contenido técnico, visión de futuro y grandes protagonistas que están transformando el modo en que construimos en Latinoamérica.



Olga Balbontin

Gerente General

SÍGUENOS EN REDES SOCIALES      

Te mantendremos informado de todo el acontecer del sector construcción

Radio ((.))

Negocio&Construcción

YA DISPONIBLE EN



ESCUCHA NUESTRA
PROGRAMACIÓN



Señal Online

www.radionegocioyconstruccion.com



24/7

ENTREVISTAS

MÚSICA

LIVE

PODCAST

NOTICIAS

REACCIONES EDICIONES ANTERIORES Y PROGRAMAS DE RADIO DE “Negocio & Construcción”



Blanca Rengifo

Me alegra compartir que fui invitada como experta para reflexionar sobre los desafíos y oportunidades de la Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD) en América Latina y el Caribe. Gracias al equipo editorial de REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN por generar estos espacios de reflexión técnica con impacto real.



Vincent Prenzel

Gracias REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN por el espacio, desde Melón estamos realizando grandes innovaciones con impacto en el negocio y en la sostenibilidad de la empresa y de Chile.

Rafael Diaz

Muy agradecido de participar para la REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN en su edición de mayo 2025, en ella escribí sobre la aplicación del liderazgo transformacional y la importancia de tener espacios de confianza en los equipos de trabajo, que permitan capitalizar el error como aprendizaje.



REACCIONES EDICIONES ANTERIORES Y PROGRAMAS DE RADIO DE “Negocio & Construcción”



Claudia Bobadilla

Muchas gracias REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN por la invitación a ser parte de su edición del mes de Mayo. En esta entrevista conversamos sobre inteligencia artificial -IA-, ética, y de cómo la IA puede contribuir a dotar de coherencia y agilidad a sistemas normativos confusos y burocratizados eliminando la incertidumbre jurídica y operativa.



Bárbara Quiroga

Muchas gracias por la oportunidad de compartir en REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN, reflexionando sobre cómo la estrategia se construye desde lo cotidiano, cuando se mezcla lo comercial, operativo y financiero y se logra trabajar realmente integrados.

Juan David Lizcano

Muchas gracias a REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN por compartir la nota sobre la nueva Resolución 0194 de 2025, un hito normativo que establece condiciones más ambiciosas para el ahorro de agua y energía en edificaciones nuevas. Esta normativa no solo impulsa mejores prácticas en el sector, sino que también será clave para alcanzar las metas de descarbonización del país.



ANDAMIOS INTELIGENTES: SEGURIDAD, ACCESO Y EFICIENCIA EN ALTURA

Si en mayo abordamos cómo los encofrados industrializados están revolucionando la estructura interna de nuestras obras, en esta edición de junio miramos hacia afuera y hacia arriba, para poner el foco en un componente tan esencial como visible: los andamios. Estas estructuras temporales, que por años fueron vistas como meras soluciones auxiliares, hoy viven una transformación profunda, impulsada por la innovación, la industrialización y la necesidad urgente de trabajar de forma más segura, rápida y eficiente en altura.

En el contexto actual de la construcción, donde cada decisión técnica debe equilibrar costos, productividad y seguridad, los sistemas de andamios profesional han evolucionado para convertirse en una verdadera plataforma estratégica. Gracias al diseño modular, al uso de materiales certificados y a la incorporación de tecnologías de planificación, los andamios actuales permiten optimizar los tiempos de montaje y desmontaje, mejorar el acceso a zonas complejas y reducir significativamente los riesgos laborales. En otras palabras, construir en altura ya no significa improvisar: significa planificar.

En Chile y Latinoamérica, el uso de andamios multidireccionales, torres de acceso, escaleras y plataformas seguras ha crecido notablemente, no solo en grandes obras de infraestructura, sino también en edificación, industria y minería. Este cambio responde a una exigencia cada vez mayor por

parte de empresas, mutualidades y organismos técnicos, que ven en estas soluciones una forma concreta de mejorar los estándares de seguridad y productividad en obra.

En esta edición especial, profundizamos en los nuevos desarrollos en andamiaje desde diferentes aristas: tecnológica, normativa, operativa y humana.

Por supuesto, esta edición mantiene nuestras secciones habituales: sostenibilidad, industrialización, IA, liderazgo, impermeabilización, prefabricados de hormigón, protección contra incendios, permisología, minería, y las claves para enfrentar el presente con visión de futuro.

Desde Revista Negocio & Construcción creemos firmemente que un buen andamio no solo apoya a levantar estructuras, sino que también sostiene el cambio hacia una industria más profesional, moderna y segura. Hoy, los andamios dejan de ser lo anecdótico del paisaje de obra para convertirse en protagonistas del proceso constructivo.

¡Bienvenidos a la edición de junio!

Negocio & Construcción
CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

YA COMENZARON LOS
ESPECIALES

Negocio & Construcción
CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

IMPULSA TU CARRERA CON FORMACIÓN DE ALTO NIVEL

**CAPACITACIÓN,
DIPLOMADOS,
MAGÍSTER Y
POSTGRADOS**

PRONTO

“

En nuestra próxima edición conoceremos la oferta actual de las mejores universidades y centros de formación profesional para el sector construcción y minería.

ANUNCIE Y ACCEDA A GRANDES BENEFICIOS CON REVISTA, RADIO Y CATÁLOGO CI

PROMOCIÓN INCLUYE: ANUNCIO + PUBLI-REPORTAJE + ESPACIO EN EL CATÁLOGO CI PARA 1 FICHA DE PRODUCTOS + BOTÓN CONTACTO + ENTREVISTA EN VIVO EN RADIO ONLINE Y MULTIPLATAFORMA RRSS EN PROGRAMA ASOCIADO AL ESPECIAL + 1 BANNER EN SECTOR MEDIO + PUBLICACIONES EN REDES SOCIALES DE PRODUCTO DEL CATÁLOGO + PUBLICACIONES EN NEWSLETTER

CONTENIDOS

ANDAMIOS

- 75 Andamios: clave para una construcción más segura, eficiente y productiva
- 79 Alsina: **ALSISCAFF**: andamios seguros, certificados eficientes y adaptables para una construcción de alto rendimiento
- 83 Hünnebeck: Hünnebeck Chile presenta su nueva línea de andamios mecanizados: tecnología, seguridad y productividad al siguiente nivel
- 86 Mada: Digitaliza el arriendo. Optimiza tu operación. Crece con Mada
- 87 Instituto del andamio: Entre normas antiguas y soluciones modernas: radiografía al andamio chileno
- 91 At-Pac: At-Pac: Innovación, eficiencia y control total en soluciones de andamiaje
- 95 Industrialízate: ¿Qué grado de industrialización en andamios necesitas para tu proyecto? Industrialízate te ayuda a elegir el sistema más eficiente, seguro y rentable

ADITIVOS PARA EL HORMIGÓN (CONCRETO)

- 11 Mapei: revoluciona el hormigón: innovación, durabilidad y sostenibilidad en cada mezcla

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE CON HORMIGÓN (CONCRETO)

- 14 Francisco Concejo: ¿Menor huella o menor vida útil? El dilema oculto del diseño sostenible

CONSTRUCCIÓN CON HORMIGÓN (CONCRETO)

- 16 Carmen Muñoz: Aditivos en el hormigón: demoliendo mitos

LIDERAZGO

- 17 Roberto Pérez: Liderar sin gritar: cómo una comunicación más humana mejora resultados en obra

VALOR SENIOR

- 19 Gerardo Medina: ¿Cuáles son los principales desafíos para los profesionales senior de la construcción en la actualidad?

MONTAJE

- 21 Enrique Polar: Adaptabilidad e innovación: el ADN de la ingeniería en contextos críticos

PAVIMENTOS DE HORMIGÓN (CONCRETO)

- 23 Álvaro Uría: Pavimentos de hormigón y su contribución en la infraestructura vial sostenible resiliente

PREFABRICADO DE HORMIGÓN (CONCRETO)

- 25 Discovery Precast: La industrialización es posible (y rentable): descubre cómo lo logra Discovery Precast

- 28 Íria Doniak: La importancia de los aditivos en la tecnología del concreto para la industria de prefabricados

PRÉ-FABRICADOS DE CONCRETO

- 30 Íria Doniak: A importância dos aditivos na tecnologia do concreto para a indústria de pré-fabricados

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

- 31 Chile Green Building Council: Pocket Guides: Herramientas clave para una construcción más sostenible

- 34 Angélica Ospina: El futuro de la infraestructura es sostenible y resiliente, o no será

MAQUINARÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN

- 49 JLG Industries: La nueva plataforma aérea de brazo EC600AJ de JLG® expande la serie de brazos EC con capacidades avanzadas

CONSTRUCTION MACHINES

- 52 JLG Industries: New JLG® EC600AJ boom lift expands the EC boom series with advanced capabilities

DIGITALIZACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS

- 54 Cristián Moraga: Desarrollar la cultura de seguridad – Un desafío permanente

CONSTRUCCIÓN EN ACERO

- 55 Instituto chileno del Acero: Código de mejores prácticas de ICHA: una guía clave para evitar sobrecostos y conflictos

- 57 Santiago Vélez: Actualización de norma AWS D1.1:2025 – ¿Qué cambia y cómo afecta en nuevos diseños y actuales estructuras de acero?

DIGITALIZACIÓN DE PROCESOS

- 60 Ricardo Flores: ¿Aspiras a ser CEO? Estas recomendaciones son para ti

RELACIONES CONTRACTUALES

- 61 Sociedad chilena del derecho de la construcción: Del papel a la obra: obstáculos jurídicos en la ejecución de proyectos en Chile

PERMISOLOGÍA

- 63 Tomás Ramírez: Profesionales competentes: ¿Quiénes son en la permisología de ingeniería y construcción?

CONTENIDOS

IMPERMEABILIZACIÓN

- 65 **Soprema Chile:** Campolin Fiber: Impermeabilización eficiente, segura y sostenible para una construcción moderna

INNOVACIÓN

- 68 **Rodrigo Sciaraffia:** Supermercado de prefabricados: una revolución real y alcanzable en la forma de construir viviendas

CONDENSACIÓN

- 69 **Sergio Vera:** Condensación en viviendas chilenas: un enemigo invisible pero destructivo

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE VIVIENDAS

- 71 **Ricardo Fernández:** ¿Puedo gastar la energía que quiera, aún teniendo los recursos para ello?

SOSTENIBILIDAD URBANA

- 72 **Valentina Veloso:** Reutilización del agua y biofiltración: Claves para la sostenibilidad urbana

ASLAMIENTO TÉRMICO

- 74 **Maureen Trebilcock:** El aire que respiramos: contaminación atmosférica y salud en espacios interiores

CONSTRUCCIÓN EN MADERA

- 99 **Rosemarie Garay:** La industria maderera chilena en la encrucijada: ¿retroceso o reinención?

ECONOMÍA CIRCULAR

- 100 **Diego Riveaux:** Chile frente al espejo europeo: desafíos y lecciones para una transición ecológica exitosa

- 102 **Alianza Latinoamericana Circular en Construcción:** Redes que construyen futuro: La alianza latinoamericana circular en acción

COSTOS EN CONSTRUCCIÓN

- 106 **Alejandro Chocontá:** BIM + Lean + ICE: El trinomio que revoluciona la confiabilidad de costos en construcción

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- 107 **Anapci:** Promover una cultura preventiva": el gran desafío de Rodrigo López, nuevo presidente de ANAPCI

DÉFICIT HABITACIONAL

- 109 **Gema Stratico:** ¿Cuál es tu estrategia de innovación? No va a funcionar a la primera

- 110 **Jorge Canales:** Vivienda de interés social (VIS): más que un techo, una oportunidad de transformación para evitar la precarización

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- 113 **Gabriela Arriagada:** Gemelos digitales: Ética de la IA en la construcción inteligente

ECONOMÍA

- 114 **El crudo del conflicto:** tensión en el estrecho de Ormuz y su impacto en la construcción global

ENERGÍAS LIMPIAS

- 116 **Erwin Plett:** Pymes como clientes libres: ¿qué tan libres?

NEGOCIO & MINERÍA

SUPLEMENTO

- 36 **Centro Nacional de Pilotaje:** Pilotaje con propósito: Cómo el CNP transforma ideas en soluciones para la minería

- 39 **Phillipo Correa:** NCh2369: El nuevo estándar que desafía nuestra infraestructura

- 40 **Ministerio de Minería:** Chile refuerza alianza estratégica con Japón para impulsar una minería sostenible y segura

- 42 **Luis Leiva:** NATM: Nuevo método austriaco de tunelación: Adaptarse al terreno, no resistirse a él

- 46 **Diego Lizana:** Descarbonizar la minería no es opcional: tendencias globales y exigencias locales



CONSTRUYENDO UN PRESENTE DISEÑADO PARA TENER FUTURO



Pasión, espíritu de equipo y la mirada siempre puesta en el futuro. **Mapei** contribuye a las más importantes obras de arquitectura e infraestructura, proyectos residenciales y restauración de edificios históricos a nivel mundial. En nombre de la innovación, nos comprometemos cada día con una construcción cada vez más sostenible.





MAPEI REVOLUCIONA EL HORMIGÓN: *innovación, durabilidad y sostenibilidad en cada mezcla*

Con más de 30 años de avances en aditivos de alto desempeño, Mapei no solo provee soluciones químicas, sino que acompaña a sus clientes con un servicio técnico integral, diseño de mezclas a medida y tecnologías que responden a los desafíos actuales del sector construcción.

Durante las últimas tres décadas, la industria de los aditivos para hormigón ha experimentado una transformación radical, marcada por avances científicos, nuevos desafíos medioambientales y la creciente demanda por materiales más eficientes y sostenibles. En este contexto, MAPEI, multinacional líder en soluciones químicas para la construcción, ha sido protagonista indiscutido de este cambio. Su enfoque integral, su apuesta por la innovación continua y su compromiso con la sostenibilidad han

posicionado a la compañía como un referente técnico y estratégico para hormigoneras, constructoras y proyectos de gran envergadura en América Latina y el mundo.

Una evolución marcada por los policarboxilatos

El cambio más significativo en el mundo de los aditivos para hormigón ha sido la introducción de los superplastificantes a base de policarboxilatos (PCE), los cuales revolucionaron la manera de diseñar mezclas. Con esta tecnología, se ha logrado una reducción efec-



Lucas Guzmán

Gerente Unidad de Negocios
Concrete de Mapei Argentina

tiva del agua en las mezclas y una mantención prolongada de la trabajabilidad del hormigón, todo esto gracias a la capacidad de los PCE de intervenir en la estructura molecular y dispersar eficientemente las partículas de cemento. Este avance no solo elevó la calidad del



hormigón, sino que permitió el desarrollo de hormigones autocompactantes y de ultra alta resistencia.

Diseño de mezclas: el desafío de la sostenibilidad

Hoy, el gran desafío para la industria es reducir las emisiones de dióxido de carbono, especialmente en la producción de Clinker, uno de los principales insumos del cemento. Para abordar esta necesidad, MAPEI ha desarrollado soluciones que se adaptan a cementos con bajo contenido de Clinker y al uso de agregados reciclados, sin comprometer el desempeño del producto final.

En este camino, la empresa ha lanzado su línea **Cube System**, una familia de aditivos diseñados para trabajar en sinergia con materiales más sostenibles. Estos productos permiten no solo mejorar la calidad del hormigón, sino también optimizar la dosificación de cemento, reduciendo costos y huella de carbono.

Más que productos: un servicio integral

MAPEI no se limita a proveer productos. Su propuesta de valor se centra en un servicio técnico integral, acompañando al cliente desde el diseño de mezclas hasta el monitoreo en obra. Su red de laboratorios, tanto locales como internacionales, permite desarrollar soluciones a medida, identificar y resolver problemáticas específicas y adaptarse a las exigencias cambiantes de la industria de la construcción.

"El futuro del hormigón ya está aquí, y MAPEI lo construye con ciencia, compromiso y sostenibilidad"

Además, MAPEI trabaja codo a codo con hormigoneras, empresas de prefabricados y clientes finales para optimizar sus procesos, innovar en soluciones de nicho y desarrollar nuevas tecnologías en conjunto, fortaleciendo una relación de colaboración que genera valor real y medible.

Soluciones de alto desempeño para condiciones extremas

Una de las líneas más destacadas de la empresa es **Dynamon**, orientada al desarrollo de hormigones de alto rendimiento. Con ella es posible alcanzar mayor fluidez, menor relación agua/cemento, mayor resistencia inicial y durabilidad superior frente a sollicitaciones como ciclos hielo-deshielo, ambientes salinos o condiciones ácidas propias de la minería.

MAPEI ha demostrado la efectividad de esta línea en proyectos de envergadura en el Cono Sur, incluyendo obras mineras, parques eólicos y estructuras expuestas a ambientes marinos o agresivos, donde la durabilidad y la calidad del hormigón son esenciales.



"Cada mezcla diseñada con MAPEI es una apuesta concreta por la eficiencia y el medioambiente"

Además de la línea Dynamon, el portafolio de MAPEI incluye aditivos clásicos (reductores de agua, acelerantes, retardantes, incorporadores de aire, hidrófugos) y productos especiales como modificadores de viscosidad, fibras, humo de sílice, reductores de contracción, expansores y más.

Economía circular aplicada al hormigón

MAPEI también ha desarrollado soluciones concretas para reducir los residuos de obra y fomentar la economía circular. Uno de sus productos estrella en este ámbito es **Re-Con Zero Evo**, una solución innovadora para el tratamiento del hormigón devuelto en camiones mixer. Este aditivo permite transformar el hormigón sobrante en un agregado reciclado que puede reincorporarse a nuevas mezclas, reduciendo la necesidad de agregados naturales y mitigando el problema de la disposición final del hormigón en entornos urbanos.

La solución es tan versátil que también puede aplicarse a mezclas de shotcrete en faenas mineras, siempre que se realice antes de aplicar el acelerante.

En cuanto a la normativa internacional, la incorporación de agregados reciclados gruesos ya está estandarizada hasta un 20% de reemplazo sin necesidad de pruebas adicionales, y las investigaciones avanzan hacia una normativa similar para los agregados finos.

Soluciones desde el origen: eficiencia en la molienda de Clinker

Otro aporte importante de MAPEI en la reducción de la huella de carbono se encuentra en la etapa inicial de la cadena de valor del cemento. A través de su línea de aditivos para molienda, la empresa mejora la eficiencia del proceso de producción, permitiendo obtener el mismo rendimiento con menor cantidad de Clinker. Esta optimización no solo mejora la sostenibilidad del cemento, sino que representa una mejora en términos de consumo energético y costos de producción.

Un aliado estratégico para la construcción del futuro

La trayectoria de MAPEI está marcada por su capacidad de anticiparse a las necesidades del mercado, ofreciendo soluciones técnicas, sustentables y adaptadas a cada contexto. Ya no basta con ofrecer un producto: hoy se requiere conocimiento profundo, innovación continua, servicio técnico especializado y una visión clara de sostenibilidad.

En un mundo donde el hormigón debe responder a exigencias cada vez mayores, tanto estructurales como medioambientales, MAPEI se presenta como un socio estratégico para avanzar hacia una construcción más inteligente, eficiente y respetuosa con el planeta.

Para conocer más sobre nuestras soluciones y asesoría técnica personalizada, contáctanos al +54 (348) 443-5000, +54 (9) 11 2852-7039 o escribe a contacto@mapei.com.ar o a info@mapei.cl. ¡Estamos listos para acompañarte en tus próximos proyectos! **N&C**

Comenta en





¿MENOR HUELLA O MAYOR VIDA útil?

El dilema oculto del DISEÑO SOSTENIBLE



Francisco Concejo
Ingeniero Industrial. Experto
en Industrialización y
Durabilidad del Hormigón

La huella de carbono inicial, vinculada principalmente a la producción de cemento, es solo una fracción del impacto ambiental total del hormigón. Evaluarla de forma aislada puede inducir decisiones técnicas y ambientales erróneas. Desde una perspectiva de transferencia tecnológica, es crucial introducir el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) como herramienta fundamental para evaluar la sostenibilidad real. El ACV incorpora todas las fases: fabricación, transporte, colocación, mantenimiento, rehabilitación y fin de vida.

En este contexto, la introducción del tiempo como variable es esencial. Proponemos una métrica más representativa:

La sostenibilidad en la construcción no puede evaluarse únicamente por la huella de carbono inicial. En el caso del hormigón, su verdadero impacto ambiental está condicionado por su durabilidad.

Emissiones de CO₂ por año de vida útil, que permite comparar soluciones constructivas de forma rigurosa, evitando sesgos hacia materiales con baja huella inicial pero baja durabilidad.

Un hormigón que falla precozmente, aunque tenga una baja huella inicial, genera más emisiones acumuladas debido a reparaciones, sustituciones y aumento del consumo energético. Por tanto,

enseñar y aplicar una visión integral del impacto ambiental, basada en el desempeño a largo plazo, es clave para una sostenibilidad técnica, económica y climática.

Para ello, es imprescindible contar con herramientas avanzadas de modelado de durabilidad, sensores embebidos de resistividad y temperatura, y bases de datos ambientales que permitan una evaluación dinámica y

contextualizada del hormigón desde el diseño hasta la obra.

¿Qué riesgos conlleva elegir materiales con bajas emisiones en su producción, pero con una vida útil reducida?

Priorizar materiales por su baja huella de carbono en producción, sin considerar su durabilidad, implica riesgos significativos:

- Aumento de emisiones acumuladas por intervenciones tempranas.
- Mayor consumo de recursos y energía durante el ciclo de vida.
- Riesgos estructurales y pérdida de seguridad.
- Costes no previstos en mantenimiento e interrupciones operativas.



- Desacreditación de tecnologías sostenibles por fallos prematuros.

La sostenibilidad debe medirse en función de la durabilidad real. Las emisiones iniciales por m³ de hormigón deben relacionarse con los años de servicio efectivo en la estructura. De ahí la relevancia de la métrica: emisiones por año de vida útil.

La implementación de tecnologías de predicción —basadas en ciencia de materiales, durabilidad y sensores en obra— permite anticipar el comportamiento del hormigón frente a agentes como cloruros o carbonatación. Esto posibilita validar, desde el diseño, si una solución baja en emisiones es compatible con una vida útil adecuada.

Dotar al sector de estas herramientas permite una toma de decisiones técnica y responsable, alineada con los objetivos de descarboni-



“La sostenibilidad debe medirse en función de la durabilidad real. Las emisiones iniciales por m³ de hormigón deben relacionarse con los años de servicio efectivo en la estructura”

zación sin comprometer la integridad estructural.

¿Cómo influye la durabilidad del hormigón en el impacto ambiental total de una estructura?

La durabilidad no solo influye: determina el impacto ambiental acumulado. Un hor-

migón con 100 años de vida útil y bajo mantenimiento genera una huella anual significativamente menor que otro que requiere intervenciones cada 10 o 20 años.

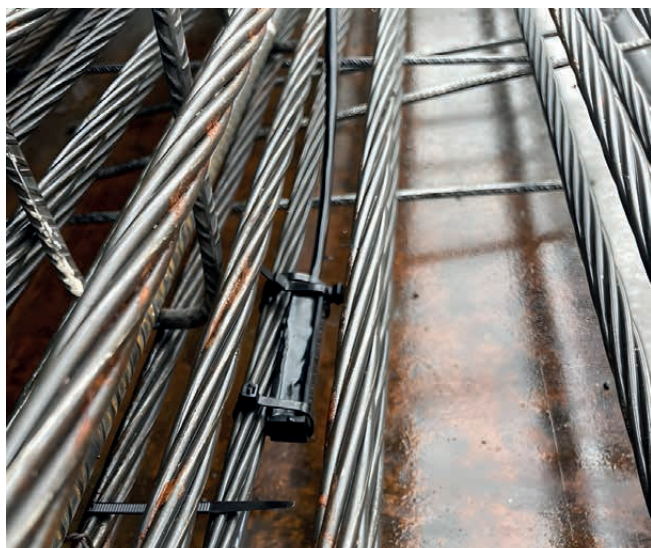
Este principio debe orientar a proyectistas, fabricantes y administraciones, promoviendo un cambio de paradigma: pasar del enfoque centrado en el “producto” al enfoque basado en el “sistema de desempeño”. En este contexto, los sensores embebidos, los modelos predictivos y los análisis de ciclo de vida ajustados a condiciones reales son herramientas esenciales para diseñar infraestructuras más resilientes, durables y sostenibles.

La ecuación es clara:

Mayor durabilidad = Menores emisiones por año de servicio.

La incorporación de soluciones tecnológicas basadas en modelos predictivos avanzados, junto con la toma de datos reales y en tiempo real mediante sensores embebidos de resistividad y temperatura, permite caracterizar mezclas verdaderamente durables, validar nuevas soluciones (como cementos descarbonizados o aditivos innovadores) y gestionar activos de forma predictiva y eficiente.

Finalmente, formar al mercado en esta visión es prioritario. No se trata solo de sustituir materiales, sino de transformar el enfoque completo: del producto aislado al desempeño integral a lo largo del tiempo. **N&C**





Construcción con Hormigón

ADITIVOS EN EL HORMIGÓN: *demoliendo mitos*



Carmen Muñoz

Profesora y Directora de
Aseguramiento de la Calidad en la
Facultad de Ingeniería en UNAB

Cuando pensamos en aditivos para el hormigón, me viene a la mente una frase que escuché de un técnico mientras capacitaba a equipos del área comercial: “Véndele al cliente lo que necesita, no lo que dice que quiere”. Esa afirmación, aunque sencilla, encierra una verdad profunda. En la construcción, no se trata solo de cumplir con una receta, sino de comprender qué se espera del hormigón para que este cumpla con su función. ¿Qué necesitamos realmente del material? ¿Fluidez? ¿Rápida resistencia? ¿Durabilidad en ambientes agresivos?

Definir correctamente el desempeño esperado —ya sea en estado fresco o endurecido— es la base para tomar buenas decisiones. Los aditivos permiten ajustar el comportamiento del hormigón en ámbitos diversos, desde facilitar la colocación o avance—mediante mejoras en la docilidad o control de fraguado— hasta aumentar su rendimiento en servicio, con mayor resistencia, durabilidad o impermeabilidad.

Siempre he tenido la percepción de que la industria de los aditivos avanza más rápido que la del cemento o el hormigón. Cada año surgen nuevas soluciones que permiten desempeños impensados hace poco. Aquí, un breve recorrido por algunos mitos comunes en la construcción con hormigón en Chile que me he topado en los más de 25 años que tengo de ejercicio profesional en el rubro.

Mito 1. El retardante aumenta significativamente la vida útil del hormigón fresco

El retardante, que hoy se incorpora en el aditivo base a todas las mezclas de planta, extiende en torno a un 20 % las 2 horas normativas de estado fresco para colocación, es decir en el mejor de los casos tendremos unos 20 minutos adicionales. Este margen sirve para transporte y demoras acotadas, pero no prolonga significativamente la vida útil del hormigón durante su colocación, pero si ayuda a mantener la docilidad, pero dentro de las 2 horas entre carga y descarga, considerando los tiempos comerciales comprometidos por las premezcladoras.

¿Y si se necesita más tiempo? Entonces se debe usar un controlador de hidratación, que detiene temporalmente la hidratación sin comprometer la resistencia. Según la National Ready Mixed Concrete Association, permite extender la trabajabilidad de 2 hasta más de 8 horas, según dosis y temperatura.

Mito 2. Hormigones de resistencia temprana llevan acelerante

Estos hormigones no usan acelerantes. La única excepción es el hormigón proyectado, donde el acelerante se aplica en el cabezal justo antes de proyectar, no al mixer. Los hormigones R3 o R7 logran su desempeño por una mayor cantidad de cemento. Por ejemplo, un G30 R3 puede alcanzar, a 28 días, una resistencia equivalente a un G45 R28 (tienen

A/C similares); sin embargo, son hormigones más susceptibles a fisuración por calor de hidratación y presentan propiedades diferentes, como mayor rigidez y fragilidad, si los comparamos con el mismo grado a 28 días. Su uso debe ser validado por el calculista.

Mito 3. El impermeabilizante hidrófugo aporta impermeabilidad a todos los hormigones

El aditivo hidrófugo tiene poco efecto en hormigones con alta dosis de cemento. El cemento ya contribuye suficientemente a la impermeabilidad. ¿Dónde sí aporta? En hormigones de baja resistencia y/o con dosis de cemento cercanas a 240 kg/m³ (mínimo normativo para durabilidad). En cambio, si se requiere enfrentar presión de agua o filtraciones intensas, se debe considerar un impermeabilizante por cristalización, que reacciona con los hidróxidos del cemento, generando productos insolubles que bloquean la porosidad interna del hormigón endurecido.

En síntesis, usar hormigón sin aditivos no solo es ineficiente, es improductivo. Si va a especificar, asegúrese de comunicar lo que realmente necesita. Y si va a combinar aditivos, no improvise: pruebe, valide y asesórese con expertos. El desempeño, ya sea en estado fresco o endurecido no se adivina, se diseña. **N&C**

Comenta en





LIDERAR SIN GRITAR: *cómo una comunicación más humana mejora* RESULTADOS EN OBRA



Roberto Pérez
Campeón internacional de oratoria en español.

Frases comunes como “te falta compromiso” o “yo en tu lugar lo haría distinto” pueden parecer consejos bien intencionados, pero en entornos de alta presión como las obras, su efecto puede ser el contrario: generan tensión, defensiva y desconexión.

¿Cuántas veces al día creemos estar ayudando, pero en realidad estamos generando juicio?

Muchas más de las que imaginamos. Cuando decimos cosas como “eso es sentido común”, “te falta compromiso” o incluso “yo en tu lugar lo haría distinto”, en realidad lo que hacemos es lanzar juicios disfrazados de ayuda. En entornos como las obras o en equipos técnicos, donde

En el exigente mundo de la construcción, muchas veces se privilegia la rapidez por sobre la reflexión, y los líderes comunican desde la urgencia más que desde la intención.

Sin embargo, la comunicación empática permite escuchar activamente, entender el contexto del equipo y generar confianza genuina. Solo así es posible liderar con propósito y construir relaciones sólidas que trascienden el proyecto.

el estrés es alto y el tiempo escaso, caemos fácilmente en comentarios que juzgan sin darnos cuenta.

Por ejemplo, si un capataz le dice a un operario: “¿Otra vez llegas tarde? Así no se puede confiar en ti”, su intención puede ser mantener

la disciplina, pero el efecto en el operario suele ser defensivo, vergüenza o simplemente, cerrarse. En cambio, si dijera: “Cuando llegas tarde, el equipo queda a la espera y perdemos ritmo. ¿Qué necesitas para que eso no pase mañana?”, estaría señalando el impac-

to sin atacar a la persona. La clave en estos casos es cambiar del juicio al entendimiento.

¿Cómo podrías reformular un “deberías” para que suene más a apoyo que a juicio?

La palabra “deberías” suele venir cargada de presión. Aunque tengamos buena intención, no podemos evitar que suene a imposición. Reformularlo pasa por cambiar la mirada: en vez de decirle a alguien lo que tiene que hacer, podemos invitarlo a reflexionar.

En lugar de “deberías organizar mejor a tu gente”, podríamos decir:

“¿Te serviría si revisamos juntos cómo estás asignando los turnos para ver si po-



demos aligerar la carga del equipo?”

Esta forma de comunicarnos abre diálogo y muestra disposición para acompañar.

¿Qué herramientas o frases han encontrado útiles para construir confianza en vez de imponer expectativas?

Una frase que uso habitualmente y que siempre me funciona bien es:

“Quiero entender qué necesitas para poder ayudarte mejor.”

Y otra que también utilizo con frecuencia:

“Me importa el resultado, pero también cómo llegamos a él.”

En entornos de obra, donde como bien sabemos, muchas veces lo urgente tapa lo importante, el simple hecho de detenerse un momento a preguntar:

“¿Qué está pasando realmente aquí?”

puede evitar un conflicto o descubrir una mejora de fondo.

También funciona mucho usar el feedback constructivo en el momento justo:

“Noté que hoy el equipo terminó antes. ¿Qué cambiaste? Me gustaría que lo compartas con todos.”

Esto refuerza las buenas prácticas y hace sentir visto y valorado a quien lo hace bien.

¿Qué hábitos de comunicación te gustaría cambiar para contribuir a un entorno laboral más colaborativo?



“La buena comunicación no retrasa la obra. La hace más sólida”

El primer hábito, sería sin duda hablar menos desde la orden y más desde la intención.

En vez de dar instrucciones como si fuéramos un GPS (“Haz esto, ve allá, termina ya”), podríamos explicar por qué hacemos las cosas, y para qué es importante.

También cambiaría el hábito de asumir lo que el otro sabe. Muchas discusiones nacen porque uno cree que “esto es obvio”. En la obra, como en la vida, no hay obviedades: si algo es importante, mejor decirlo claro.

Y por último, fomentar espacios breves de escucha cada día: 10 minutos para saber cómo está el equipo, qué les preocupa o qué idea tienen. Puede parecer poco, pero mi experiencia me confirma que cambia mucho.

¿Cómo logramos integrar en la industria de la construcción, que se muestra tan dura o ripiosa para comunicarse, mejoras en la manera de relacionarse?

Lo primero es entender que mejorar la comunicación no es ponerse blandos, sino ser más estratégicos. Un líder que sabe escuchar y pedir de forma clara consigue 3 resultados que marcan la diferencia: más colaboración, menos errores y equipos más comprometidos.

La industria de la construcción puede ser dura, sí, pero está llena de personas que quieren hacer bien su trabajo. Lo que falta muchas veces es que se les hable con respeto, sin gritos, sin sarcasmo, sin desconfianza.

La acumulación de pequeños cambios es lo que genera grandes efectos:

- Cambiar “¡Esto está mal hecho!” por “¿Qué pasó aquí? ¿Lo revisamos juntos?”
- Sustituir el silencio por “Gracias por quedarte hoy, sé que fue un día duro.”
- Promover líderes que no manden desde el miedo, sino desde la claridad.

Una buena obra no solo se construye con cemento y la drilllos. También se construye con palabras bien dichas, con tiempo para escuchar y con respeto mutuo.

Bajo mi punto de vista, la productividad y el bienestar no son enemigos. Son socios.

La buena comunicación, no retrasa la obra. La hace más sólida. **N&C**



Valor Senior

¿CUALES SON LOS PRINCIPALES DESAFÍOS PARA LOS PROFESIONALES SENIOR *de la construcción en la actualidad?*



Gerardo Medina
Conferencista en Gerencia
de Construcción e Ingeniería
Ecológica

El sector de la construcción encara el año 2025 de forma positiva gracias al cambio de tendencia que está viviendo la industria en los últimos meses. Si bien son múltiples los aspectos que afectan y modelan la evolución del sector para este año, tras analizar el comportamiento y tendencias de las principales empresas del sector constructor, he resumido los cinco desafíos principales que marcarán la dirección de la industria durante el 2025.

Reactivación del sector. Las sucesivas bajadas de tipos de interés por parte de las entidades financieras iniciadas hace casi medio año muestran un giro en la política económica internacional y un panorama esperanzador para la industria, no solo por el mensaje intrínseco de los reguladores financieros sino por el efecto dinamizador que esta política puede suponer para la reactivación del sector, así como de nuevas promociones y proyectos de construcción.

Esta baja de los tipos de interés viene aparejada a un reseñable control de la inflación, lo que constituye un segundo dato positivo para el sector.

Integración de la IA y las plataformas digitales. La transformación y la inclusión de tecnologías como la IA o los procesos SLAM (Localización y mapeo simultáneos) han pasado de ser una novedad para convertirse en una necesidad para las empresas del sector. Cabe recordar que, tradicionalmente, el peso del sector de la construcción ha

contrastado de forma notable con su bajo nivel de digitalización e innovación, afectando este hecho gravemente a su productividad y crecimiento.

Esta brecha ha aumentado exponencialmente en los últimos años como consecuencia de una mayor penetración de las nuevas tecnologías en las empresas, así como del refinamiento de estos nuevos procesos y técnicas digitales.

Las compañías precisan, cada vez con más urgencia, mejoras que le permitan ser más competitivos, ahorrando costos y acelerando el tiempo de finalización de los proyectos. Por ello, la industria ha experimentado en los últimos meses un aumento significativo en la rapidez de implementación de las plataformas digitales y la previsión de que 2025 suponga un punto de inflexión en la normalización y popularización del uso de las nuevas tecnologías en la industria.

Una creciente falta de talento y mano de obra cualificada. La escasez de mano de obra es uno de los principales retos a los que tiene que hacer frente la industria durante 2025, un factor que contribuye significativamente al aumento de los costos para las compañías del sector. Así, durante 2025, la falta de perfiles cualificados se acentuará, produciendo un mayor número de retrasos en los proyectos, aumentando las rectificaciones en obra como consecuencia de la incorporación de perfiles no especializados y disminuyendo la rentabilidad de los proyectos.

Para contrarrestar esta situación, se espera que en 2025 el sector incremente la inversión en soluciones tecnológicas, en softwares de gestión de obras y BIM, como clave para mejorar la rentabilidad y la eficiencia, y para contrarrestar la escasez de mano de obra cualificada.

Popularización en el uso de materiales sostenibles en la construcción. La sostenibilidad se enmarca como una de las principales tendencias en construcción junto con la digitalización. Los objetivos de descarbonización marcados para el sector y las nuevas edificaciones resultan ambiciosos y suponen un estímulo para llevar a cabo la transformación sostenible que precisa la industria.

Así, durante 2025 veremos un mayor protagonismo de elementos como la construcción modular. Esta manera de construir reduce costos, apuesta por la rapidez en el proceso de construcción y disminuye el desperdicio derivado de la construcción, por lo que supone un impulso para la sostenibilidad.

Por otra parte, el uso de materiales reciclados (vidrio, acero o plástico) o sostenibles (madera o piedra) impulsan una arquitectura más sostenible y continuarán en 2025 aumentando su utilización debido a sus óptimas propiedades de aislamiento térmico. **N&C**

Comenta en



PRONTO



ESPECIAL GRÚAS

EDICIÓN ESPECIAL
2025
REVISTA
NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN

MÓVILES Y TORRE

**SERVICIO, DISPONIBILIDAD, CAPACIDAD DE CARGA,
ALCANCE Y ALTURA, ESTABILIDAD, PRECISIÓN,
SEGURIDAD, INSTALACIÓN, MOVIMIENTO Y DESARME**

ACCEDA A GRANDES BENEFICIOS CON

✓ ANUNCIOS

✓ PUBLI-REPORTAJE

✓ ENTREVISTA RADIO

✓ BANNER

✓ PUBLICACIONES RRSS

✓ NEWSLETTER

CONFIRME ANTES DEL 02 DE JULIO 2025.

INCLUYE: ANUNCIO + PUBLI-REPORTAJE + ESPACIO EN EL CATÁLOGO CI PARA 1 FICHA DE PRODUCTOS + BOTÓN CONTACTO + ENTREVISTA EN VIVO EN RADIO ONLINE Y MULTIPLATAFORMA RRSS EN PROGRAMA ASOCIADO AL ESPECIAL + 1 BANNER EN SECTOR MEDIO + PUBLICACIONES EN REDES SOCIALES DE PRODUCTO DEL CATÁLOGO + PUBLICACIONES EN NEWSLETTER





ADAPTABILIDAD E INNOVACIÓN: *el ADN de la ingeniería en contextos críticos*



Enrique Polar
Jefe de montaje en IDOM
Consulting

Especializarse en ingeniería aplicada a contextos extremos no es una elección común. Para muchos, representa una serie de obstáculos casi imposibles de sortear. Pero para otros, como para Enrique Polar, Jefe de montaje en IDOM Consulting, es una fuente de inspiración profesional. Su motivación nace de una experiencia temprana marcada por la escasez, la creatividad forzada y la voluntad de innovar frente a las limitaciones. Le preguntamos por qué decidió tomar este camino:

¿Qué le motivó a especializarse en proyectos de ingeniería que desafían lo convencional, especialmente en contextos extremos como el altoandino?

Desde las alturas del altiplano andino hasta las exigencias técnicas de proyectos industriales de gran escala, este ingeniero desafía los límites de lo convencional. Una mirada a la ingeniería que no solo construye, sino que también inspira.

Mi motivación se forjó en la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima, durante una época de crisis en Perú. La escasez de recursos agudizó mi ingenio, enseñándome a resolver problemas complejos de manera creativa y poco convencional. Esta 'formación' me impulsó a buscar soluciones a entornos en extremo desafiantes como el altoandino.

La dificultad para realizar montajes en estas condiciones, trasladando grandes cargas, analizando vías de acceso y trasladando los enormes equipos de izaje, representa un reto técnico y humano muy atractivo. Más allá de metodologías como PMI o Lean, la colaboración integral del equipo es crucial. Ver el proyecto avanzar y alcanzar la meta, compar-

tiendo ese logro, es mi mayor motivación profesional. Esta experiencia subraya la importancia de la adaptabilidad y la innovación en la ingeniería para superar limitaciones de recursos y entornos desafiantes, lecciones vitales para futuros ingenieros.

¿Cómo influye la modularización y el pre-ensamblaje en la eficiencia de proyectos industriales de gran escala?

"La modularización y el pre-ensamblaje optimizan significativamente los tiempos de montaje en proyectos de gran escala. Un análisis detallado previo es esencial, considerando dimensiones de transporte, vías de acceso, planes de aseguramiento de carga y estructuras auxiliares. Este enfoque permite



una modulación adaptada al problema constructivo específico.

Una implementación correcta reduce los tiempos de montaje a la mitad o incluso menos, y sincroniza los cronogramas con factores estacionales críticos, como períodos sin tormentas eléctricas o ciclones. La clave está en alinear la capacidad de los equipos y los rendimientos con estas modularizaciones, considerando tareas previas que aporten valor, las especificaciones técnicas y el período de ejecución. La modularización y el pre-ensamblaje demuestran cómo la planificación estratégica y la optimización de procesos pueden transformar la eficiencia en la construcción a gran escala."

¿Desde su experiencia, cómo se logra mantener la precisión y seguridad en entornos de montaje mecánico de alta exigencia?

La precisión y seguridad en montajes mecánicos de alta exigencia exigen una planificación detallada que contemple todas las variables del proyecto. Esto implica analizar la modulación, considerando las vías de acceso, las dimensiones de la carga o el tránsito, entre muchas otras variables.

Las metodologías BIM 6D se convierten en herramientas cruciales, ya que permiten simular cada etapa del montaje, identificar interferencias y optimizar secuencias constructivas. También es vital



"La escasez de recursos agudizó mi ingenio, enseñándome a resolver problemas complejos de manera creativa y poco convencional"

anticipar factores ambientales, evaluar la capacidad de los equipos de izaje y planificar su traslado. La comunicación es fundamental, con procedimientos claros y una oficina técnica robusta que

proporcione soporte. El Plan de Puntos de Inspección, junto con tecnologías como el escaneo láser 3D, garantiza tolerancias submilimétricas. Este enfoque integral genera una cultura donde la

precisión y la seguridad se refuerzan mutuamente, permitiendo montajes exitosos en entornos complejos. **N&C**

Comenta en  



Pavimentos de hormigón (concreto)

“PAVIMENTOS DE HORMIGÓN Y SU CONTRIBUCIÓN *en la Infraestructura Vial Sostenible Resiliente*”



Alvaro Uría

Ingeniero de Investigación y Proyectos en el Área de Pavimentos del Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón (IBCH)

En 1987 la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas, en su informe sobre Medio Ambiente y Desarrollo, definió la sostenibilidad como la “satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas”.

En relación con la infraestructura, la American Concrete Pavement Association señala que la sostenibilidad es la “capacidad de mantener un proceso o estado de existencia a perpetuidad sin agotar los recursos de los que depende ni degradar el medio ambiente en el que actúa”, en otras palabras una Infraestructura Sostenible implica la no generación de impactos sobre el medio ambiente ya que ello compromete la capacidad de desarrollo de futuras generaciones, lo cual contradice totalmente con las definiciones de sostenibilidad.

Sostenibilidad y Resiliencia

En los últimos años se ha venido discutiendo acerca de la relación entre sostenibilidad y resiliencia, concluyendo que ambas deben trabajar en conjunto ya que la resiliencia es la base de los tres pilares sobre los cuales se sustenta la sostenibilidad: medio ambiente, sociedad y economía.

Una infraestructura sostenible resiliente debe ser capaz de mantenerse en servicio ante desastres reduciendo la necesidad de reconstrucción, permitiendo que tanto las economías desarrolladas como emergentes se recuperen rápidamente sin afectar los recursos de futuras generaciones. Según el Banco Mundial y el Fondo Mundial para la Reducción y Recuperación de Desastres, por cada dólar (1 \$us) que se invierte en infraestructura resiliente se genera durante su vida útil un beneficio de cuatro dólares (4 \$us).

Consecuentemente una Infraestructura Sostenible Resiliente se entiende como aquel modo de progreso que mantiene el delicado equilibrio de hoy sin poner en peligro los recursos del mañana. Por tanto, las decisiones que se tomen hoy en día tendrán múltiples impactos en las futuras generaciones. En el caso de infraestructura vial esos impactos pueden tener consecuencias significativas a corto y largo plazo.

El Papel de los Pavimentos de Hormigón

Una infraestructura vial con un pavimento en mal estado deriva en un consumo adicional de combustibles que equivale a 3.85 toneladas de emisiones de CO₂ por kilómetro, frente a ello por ejemplo los Pavimentos de Hormigón, presentan grandes ventajas durante su ciclo de vida transformándose en una solución fundamental en la Infraestructura Vial Sostenible Resiliente, ya que resisten no solo el impacto del cambio climático sino también el paso del tiempo sin la necesidad de reparación frecuente manteniendo sus características estructurales y funcionales.

Durante el ciclo de vida de los pavimentos de hormigón su contribución a la sostenibilidad recae prácticamente en sus tres pilares:

- **Medio ambiente**, entre el 10 al 25% del CO₂ liberado durante la producción y construcción se absorbe durante su ciclo de vida, se reduce el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ hasta un 3.9% en vehículos pesados, y al final de su vida útil puede reciclarse al 100%.
- **Sociedad**, su larga vida útil, resistencia al deslizamiento y uniformidad, sin ahuellamiento, garantizan seguridad y comodidad al usuario. Su superficie clara mejora la visión nocturna contribuyendo a la conducción segura, y al ser de un material incombustible y no tóxico contribuye a la seguridad vial.

- **Economía**, el análisis de costos durante el ciclo de vida muestra que la inversión tiene el menor costo, entre un 25% y 35% más económicos frente otras alternativas.

Carbono Neutralidad y un Futuro Prometedor

Los esfuerzos de la industria cementera a nivel mundial por alcanzar la carbono neutralidad para el 2050 en toda la cadena de producción del cemento abre las puertas hacia una infraestructura más sostenible. El siguiente paso inmediato, es el de reducir la huella de carbono de la propia mezcla de los pavimentos de hormigón mediante el diseño de mezclas de alto desempeño, optimizando el contenido de cemento y la gradación de los áridos disponibles localmente, obteniendo un pavimento de hormigón con las mismas y/o mejores prestaciones a las actuales.

En Bolivia este importante paso se ha realizado con el primer recapado de hormigón ultradelgado fibro-reforzado sobre asfalto deteriorado, empleando un cemento de alto desempeño con la huella de carbono más baja de la región, con un diseño altamente especializado a la cabeza del Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón.

Este es un claro ejemplo de que bajo este enfoque sostenible y resiliente, un futuro aún más prometedor en la construcción vial con pavimentos de hormigón es posible, para ello la investigación e innovación continuas son el camino que acompaña la creciente tendencia hacia un mayor compromiso cada vez más amigable con el medio ambiente, la sociedad y la economía. **N&C**

Comenta en



DISCOVERYPRECAST.COM

Un mundo por descubrir



Encuétranos

CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA



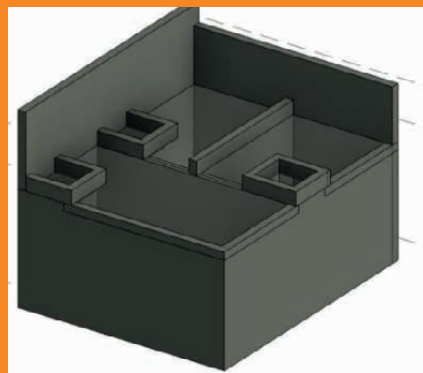
Sostenibilidad y Rentabilidad



Casas Prefabricadas



Muros Perimetrales



Diseño y evaluación

Nuestro propósito es brindar a nuestros clientes la más alta calidad en construcción con prefabricados de hormigón, garantizando durabilidad, resistencia estructural y rápida construcción.

SOMOS
SOCIOS Y
PARTNERS DE



Contáctanos

+569 7335 75 06

✉ proyectos@discoveryprecast.com



discoveryprecast.com

PREFABRICADOS DE HORMIGÓN



DISCOVERY PRECAST
seguridad para descubrir



LA INDUSTRIALIZACIÓN ES POSIBLE (Y RENTABLE): *descubre cómo lo logra Discovery Precast*

En un contexto donde la industrialización avanza, pero muchos proyectos siguen fallando por falta de integración temprana y baja productividad por falta de estrategia, Discovery Precast se consolida como un referente en construcción industrializada con prefabricados de hormigón gracias a su visión estratégica y acompañamiento técnico total.

En tiempos donde la eficiencia, la sostenibilidad y los plazos de entrega son factores críticos para el éxito de cualquier proyecto de construcción, Discovery Precast se presenta como una empresa que rompe paradigmas en el ámbito de la construcción industrializada con hormigón prefabricado. Más que un proveedor de elementos constructivos, se posiciona como un socio estratégico que acompaña a sus clientes desde el diseño hasta el montaje final, abarcando toda la cadena de valor con un enfoque técnico, flexible y altamente especializado.

Una mirada integral desde el inicio

Uno de los grandes errores de muchos proyectos industrializados es incorporar el sistema de prefabricados de manera tardía o parcial. Discovery Precast ha aprendido que el éxito en la industrialización de una obra no depende solo del producto, sino de la planificación estratégica desde la etapa temprana. Por eso, su servicio comienza desde la asesoría inicial: ¿Qué prefabricar? ¿Cómo prefabricarlo? ¿Qué tipo de conexión, es decir, sistema de unión entre piezas y con obras en sitio? ¿Cómo segmentar? ¿Cómo construir y montar?

La empresa trabaja en conjunto con arquitectos, ingenieros, desarrolladores, grandes constructoras e inmobiliarias para evaluar la factibilidad técnica, logística y financiera de cada proyecto. Este enfoque evita improvisaciones y asegura que el sistema prefabricado no sólo funcione, sino que aporte verdadero valor: reducción de plazos, menor impacto ambiental, menos residuos, más control de calidad y eficiencia energética.

Modular mal cuesta muy caro y desacredita la construcción con prefabricados

Uno de los principales fracasos de



quienes intentan industrializar sin experiencia ocurre al momento de la modulación. Definir una segmentación de piezas prefabricadas sin considerar el tipo de conexión, el tamaño y peso de cada pieza, el transporte, montaje y las condiciones y espacios en caminos y accesos a cada obra, junto a interferencias puede terminar generando más problemas que soluciones. Discovery Precast lo sabe y por eso diseña cada pieza no como un elemento aislado, sino como parte de un sistema constructivo integral, optimizado para cada condición de terreno, acceso, clima o emplazamiento.

Para este proceso, Discovery Precast implementa su propio y exitoso método de diseño con los 5 pasos que permite realizar un análisis completo del proyecto simulando escenarios de constructabilidad que permite evaluar la conveniencia de cuánto y cómo prefabricar según cada estructura.

Asimismo, la empresa advierte que delegar el transporte y el montaje en terceros desconectados del proceso de diseño y producción puede parecer una medida para abaratar costos, pero suele tener el efecto contrario: se multiplican las incompatibilidades, aumentan los plazos y surgen imprevistos que encarecen la obra.

Es en este punto donde Discovery Precast marca la diferencia, asumiendo la responsabilidad total del proceso, desde la ingeniería del prefabricado hasta su correcta instalación y construcción en terreno.

Construcción eficiente, desde muros a viviendas

La versatilidad de Discovery Precast permite abordar una amplia gama de soluciones prefabricadas en hormigón: desde viviendas completas hasta muros de contención, cierres perimetrales, salas eléctricas y de control, casetas técnicas y soluciones modulares para equipamiento. Este enfoque multiuso se adapta tanto a proyectos masivos como a desarrollos más personalizados, ajustándose a los requerimientos de arquitectura, plazos, presupuesto, normativas locales y condiciones medioambientales.

Gracias a una red de alianzas estratégicas con plantas de prefabricado en distintas regiones y su propia capacidad instalada, la empresa puede construir en cualquier punto del país, disminuyendo costos logís-



“Modular mal cuesta caro. Por eso Discovery Precast diseña pensando en el transporte, el montaje y el éxito en obra, no solo en la fábrica”

ticos y ofreciendo soluciones viables para territorios apartados o de difícil acceso.

Más que prefabricar: construir con inteligencia

La industrialización de la construcción no debe verse como una simple técnica para producir piezas en serie, sino como una estrategia constructiva integral, capaz de transformar la forma en que concebimos el diseño, la planificación, la ejecución y la postventa de una obra. Discovery Precast representa esta visión, al integrar:

- Diseño adaptado al sistema prefabricado
- Evaluación técnica de transporte y montaje
- Responsabilidad operativa desde la ingeniería hasta la el montaje
- Eficiencia energética



“La industrialización no es repetir en serie, es pensar mejor cómo construir cada proyecto”

- Ajuste a normativas locales y compatibilidad territorial
- Visión de negocio alineada con la estrategia del cliente

Este enfoque evita los errores comunes que han generado cierto escepticismo en el uso del hormigón prefabricado, como obras que no cumplen plazos, costos que se elevan inesperadamente o sistemas que requieren más intervención en terreno de lo previsto. Discovery Precast demuestra que sí es posible construir más rápido, más limpio y más seguro, siempre que se cuente con una mirada especializada, una planificación coherente y un acompañamiento experto en cada etapa del proceso.

La industrialización no es solo el futuro: es el presente

Mientras muchas constructoras siguen enfrentando altos niveles de desperdicio, dependencia de mano de obra intensiva y lentitud en la ejecución, Discovery Precast ofrece una alternativa moderna, adaptable y eficiente. Su propuesta no impone un siste-

ma cerrado, sino que se adapta a la estrategia de construcción y negocio de cada cliente, considerando ubicación, tipo de proyecto, impacto en el entorno y lo más importante, con una certeza de plazo y costo que brinda tranquilidad para la toma de decisiones de inversión.

En definitiva, Discovery Precast construye con inteligencia, responsabilidad y visión, ayudando a que la industrialización deje de ser una promesa teórica y se transforme en una solución real y comprobada para los desafíos actuales del sector.

Para conocer más sobre los beneficios de la construcción industrializada con prefabricados de hormigón y la planta móvil de Discovery Precast, visita www.discoveryprecast.com y escribe a proyectos@discoveryprecast.com. También puedes contactarlos directamente por WhatsApp al +56 9 7335 7506. **N&C**





Prefabricados de Hormigón (concreto)

LA IMPORTANCIA DE LOS ADITIVOS EN LA TECNOLOGÍA *del concreto* para la industria de prefabricados



Íria Doniak

Presidenta ejecutiva de Abcic
y Presidenta de la (FIB)
International Federation for
Structural Concrete

En la industria de la construcción civil, la búsqueda por una mayor eficiencia, calidad y durabilidad — factores fundamentales para la sostenibilidad — impulsa la evolución de materiales y procesos.

En este contexto, los aditivos para concreto desempeñan un papel crucial, especialmente en el sector de prefabricados, donde además de los factores mencionados, la estética es otro requisito fundamental, ya que frecuentemente los elementos permanecen visibles en la estructura final o incluso se producen con fines arquitectónicos.

Otro aspecto clave en esta industria es el tiempo vital para completar el ciclo de producción, en el que la resistencia a edades tempranas —a veces en menos de 24 horas, dependiendo de la demanda— es crucial para poder mover las piezas, es decir, retirarlas de los moldes o liberar los cables en piezas pretensadas como vigas de puente. Un descimbre más rápido, sin comprometer la integridad de las piezas, es un factor de control determinante en la industria.

Además, otro aspecto importante a destacar, especialmente en piezas producidas por extrusión, como las losas alveolares, es que la tecnología de los equipos también permite esta posibilidad: incluso con descenso de cono cero, pequeñas dosis de plastificantes pueden ayudar a que el equipo se desplace más rápidamente a lo largo de la pista de moldeo,

reduciendo así el tiempo de producción y, al mismo tiempo, contribuyendo a un menor desgaste de componentes como los tornillos sinfin de las máquinas de losas alveolares. Esto se traduce en una mayor productividad y menores costos de mantenimiento.

También es importante tener en cuenta las situaciones transitorias posteriores, como el movimiento de los elementos estructurales, la carga y transporte, donde, incluso a edades tempranas, es fundamental garantizar la integridad de las piezas mediante el control de la fisuración.

De forma resumida, podemos señalar las siguientes ventajas específicas en el sector de prefabricados:

1. Reducción del tiempo de ciclo: Los superplastificantes y aceleradores permiten la producción de múltiples piezas por día, optimizando el uso de moldes y reduciendo costos operativos.

2. Mejora de la trabajabilidad: Incluso con bajos contenidos de agua, los aditivos mantienen la fluidez del concreto, facilitando la colocación y evitando fallas por mala compactación.

3. Control de retracción y fisuración: Ciertos aditivos ayudan a controlar la retracción plástica y térmica, reduciendo el riesgo de fisuras durante las primeras horas tras el moldeo.

4. Calidad superficial: Una mezcla de concreto con buena fluidez y compactación adecuada da como resultado piezas con acabados superiores, un factor

esencial en elementos visibles en la estructura final o con función arquitectónica. En muchos casos, incluso se requiere un efecto especial, como el uso de agregado expuesto.

5. Sostenibilidad: El uso eficiente de aditivos permite reducir el consumo de cemento y agua, lo que contribuye a una producción más sostenible y con menor huella de carbono.

En resumen, los aditivos permiten ajustes precisos en estos parámetros, lo que favorece ciclos de producción más rápidos, reducción de costos, menos patologías y mayor eficiencia energética.

El uso estratégico de aditivos en la industria de prefabricados no sólo mejora la calidad del concreto, sino que también ofrece ventajas competitivas en términos de productividad, economía y sostenibilidad.

A medida que aumentan las exigencias del mercado, invertir en tecnología de aditivos se convierte en un diferencial clave para las empresas del sector, especialmente en aquellas donde los concretos especiales, como UHPC (Ultra High Performance Concrete), FRC (Fiber Reinforced Concrete) y SCC (Self-Compacted Concrete), son fundamentales para aumentar la competitividad de la industria y reducir las emisiones de carbono. Estos concretos estarán cada vez más implementados en el futuro. **N&C**

Comenta en

CURSO INTERNACIONAL

MODALIDAD ONLINE



Negocio & Construcción
CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

INTRODUCCIÓN AL USO DE PREFABRICADOS DE HORMIGÓN (CONCRETO)

- Duración: 12 horas, 6 Jornadas de 2 horas
- Horario: Todos los miércoles desde 16 a 18 horas (Hora Chile)
- Organiza: Negocio & Construcción
- Patrocina: Discovery Precast

Esríbenos a: **administracion@negocioyconstruccion.cl**

DISCOVERY PRECAST

Un mundo por descubrir





Pré-fabricados de concreto

A IMPORTÂNCIA DOS ADITIVOS NA TECNOLOGIA DO CONCRETO

para a indústria de pré-fabricados



Íria Doniak
Presidenta ejecutiva de la
Abcic y Presidenta de la
International Federation for
Structural Concrete

Na indústria da construção civil, a busca por maior eficiência, qualidade, durabilidade - fatores preponderantes para a sustentabilidade - impulsiona a evolução dos materiais e dos processos.

Nesse contexto, os aditivos para concreto assumem um papel fundamental, especialmente no setor de pré-fabricados, onde, além dos fatores acima referenciados, a estética é outro requisito importante, pois frequentemente os elementos ficam aparentes na estrutura final ou por vezes se produzem elementos com finalidade arquitetônica.

Outro aspecto de grande relevância na indústria é o tempo vital para completar o ciclo de produção, onde a resistência em baixas idades, às vezes inferior com menos de 24 horas dependendo da demanda, são cruciais para que se possam movimentar as peças, isto é, a retirada das fôrmas ou liberação da protensão no caso de elementos pretendidos. Desformas mais rápidas sem comprometer a integridade das peças é um fator de controle preponderante na indústria.

Além disso, outro aspecto importante de ser mencionado, em especial para peças com extrusão, como lajes alveolares, onde a tecnologia de equipamentos também adota esta possibilidade, mesmo em concreto de baixíssima trabalhabilidade (slump zero), pequenas quantidades de plastificantes podem auxiliar

na movimentação mais rápida do equipamento ao longo da pista de concretagem, reduzindo o tempo de produção e, ao mesmo tempo, contribuindo para um menor desgaste das peças, como as roscas das máquinas de lajes alveolares. Isto se reflete em maior produtividade e menor custo de manutenção.

Devemos ainda lembrar das situações transitórias subsequentes, como a movimentação dos elementos estruturais como o carregamento e transporte, onde ainda em baixas idades é de fundamental importância assegurar a integridade dos elementos controlando a fissuração.

De uma forma mais resumida podemos citar as vantagens específicas no setor de pré-moldados:

- 1. Redução do tempo de ciclo:** Superplastificantes e aceleradores permitem a produção de múltiplas peças por dia, otimizando a utilização dos moldes e reduzindo custos operacionais.
- 2. Melhora da trabalhabilidade:** Mesmo com baixos teores de água, os aditivos mantêm a fluidez do concreto, facilitando a concretagem e evitando falhas de compactação.
- 3. Controle de retração e fissuração:** Certos aditivos ajudam a controlar a retração plástica e térmica, reduzindo o risco de fissuras nas peças durante as primeiras horas após a moldagem.
- 4. Qualidade superficial:** Um concreto com boa fluidez e compactação adequada resulta em peças com acaba-

mento superior, um fator essencial em elementos que irão compor a estrutura final aparente e em elementos arquitetônicos. Onde por vezes possuem efeitos especiais como no caso de agregado exposto.

5. Sustentabilidade: O uso eficiente de aditivos permite reduzir o consumo de cimento e água, contribuindo para uma produção mais sustentável e com menor pegada de carbono.

Enfim, os aditivos permitem ajustes finos nesses parâmetros, contribuindo para ciclos de produção mais rápidos, redução de custos, redução de patologias e maior eficiência energética.

A utilização estratégica de aditivos na indústria de pré-fabricados não apenas melhora a qualidade do concreto, mas também proporciona vantagens competitivas em termos de produtividade, economia e sustentabilidade.

À medida que as exigências do mercado aumentam, investir em tecnologia de aditivos se torna um diferencial crucial para empresas do setor, especialmente, onde os concretos especiais com UHPC (Ultra High Performance Concrete), FRC (Fiber Reinforced Concrete) e SCC (Self Compacted Concrete) são fundamentais para o ganho de competitividade da indústria e redução das emissões de carbono. Esses concretos serão cada vez mais implementados no futuro. **N&C**

Comenta en



POCKET GUIDES: *Herramientas clave para una* CONSTRUCCIÓN MÁS SOSTENIBLE



María Fernanda Aguirre
Directora Ejecutiva en Chile
Green Building Council

Las "Pocket Guides" (o guías de bolsillo) de Chile Green Building Council, se lanzaron como proyecto oficialmente en abril del 2023 y están inspiradas en las "Bite Size Guides" del Green Building Council de UK. Esta iniciativa es parte del "área de reportes y estudios" en la cual desarrollamos documentos que tienen como objetivo difundir y sensibilizar al sector de la construcción en diversos temas de sostenibilidad aplicables al entorno construido y que se encuentran disponibles para visualización y descarga en nuestro portal bibliográfico. A la fecha, hemos publicado 14 guías que abordan temas diversos como economía circular y declaraciones ambientales de producto; soluciones basadas en la naturaleza y

Con la misión de acercar el conocimiento técnico, Chile Green Building Council ha desarrollado 14 Pocket Guides que abordan temas estratégicos de sostenibilidad, desde economía circular hasta gestión hídrica y confort térmico. Una de las más destacadas es la guía sobre Instrumentos Regulatorios en Chile, pionera en Latinoamérica por su sistematización de marcos normativos voluntarios y obligatorios vinculados a la construcción sustentable.

biodiversidad; incentivos financieros e inversión de impacto; confort lumínico y térmico; energías renovables; refrigerantes y gestión hídrica entre otros, siendo la última la pocket guide de "Instrumentos Regulatorios en Chile" y que junto a la de "Finanzas Soste-

nibles y Estándares ESG" son las dos guías más extensas desarrolladas hasta la fecha por la magnitud de la información que abordan.

La guía de instrumentos regulatorios es un documento pionero no solo a nivel de

Chile sino también de Latinoamérica, ya que proporciona una sistematización y análisis de los mecanismos voluntarios y obligatorios existentes en Chile y su vínculo con el sector construcción. Esta iniciativa está alineada con el proyecto "NDC Scorecard" que es un proyecto del World Green Building Council del cual Chile participa en forma activa a través del Green Building Council y que busca proporcionar un diagnóstico de cómo estamos en materia legislativa, regulatoria y de compromisos alineados con la urgencia climática y cuyo reporte final se presentará en la COP30 a realizarse este año en Brasil. Previamente, tendremos un taller el 9 de julio al cual invitaremos a actores clave del mundo público, privado y la academia y así



determinar fortalezas y brechas para avanzar no solo en mayor regulación para compromisos más ambiciosos sino también en estimular un ecosistema de incentivos financieros y tributarios.

¿Qué tipo de instrumentos regulatorios se abordan en la guía y cómo se relacionan con la construcción sostenible?

La guía aborda las herramientas disponibles en el ámbito de leyes; ordenanzas; estrategias; hojas de ruta; estándares; normas; términos de referencia; guías y manuales; planes y políticas; además de leyes, compromisos climáticos (NDC) y la taxonomía de financiamiento. Cada uno de estos instrumentos, se ha clasificado adicionalmente en relación con aspectos más específicos de las materias que aborda como son cambio climático y gestión del carbono; eficiencia energética; economía circular; biodiversidad y soluciones basadas en la naturaleza y financiamiento. La pocket guide sobre instrumentos regulatorios incluye también datos relacionados con alcance indicando si es voluntaria u obligatoria; su vínculo específico con el sector construcción y criterios abordados y el enlace donde está disponible en caso de que no esté aún en proceso de desarrollo y ya esté publicada. Esta guía se actualizará a principios del 2026 entendiendo que estamos en un proceso muy activo de gestión de nuevos instrumentos y que es un recurso que necesita mantener-



se con la información lo más vigente posible para cumplir con el objetivo de informar a los distintos actores de la industria.

¿A quién está dirigida esta guía: profesionales del sector, autoridades locales, estudiantes, ¿o al público general?

La guía tiene un objetivo no solo informativo sino también de sensibilización por lo que está estructurada de forma explicativa incluyendo definiciones de los distintos instrumentos existentes, además de abordar su importancia y contribución al desarrollo sostenible del sector. El propósito de desarrollar estos documentos es apoyar por un lado la labor docente de pre y post grado, a través de documentos cortos y que abordan información específica de determinadas temáticas y por el otro apoyar a las empresas a que alineen y fortalezcan sus estrategias de sostenibilidad y propuestas de valor a los compromisos climáticos.

La guía de instrumentos

regulatorios, así como las otras guías disponibles tienen un alcance de uso bastante amplio ya que una de las brechas que hemos encontrado como parte del trabajo que realizamos en Chile Green Building Council es que existe en los distintos espacios -público, privado, academia- hay falta de conocimiento respecto al trabajo que desde hace años se realiza en Chile en materia de leyes, estrategias, hojas de ruta y normas y cómo estas se relacionan con las distintas dimensiones del sector construcción tanto a nivel de materiales y productos como de edificaciones de distintos uso, infraestructura y desarrollo urbanos. Asimismo, esperamos que esta sea también un recurso de utilidad para las municipalidades ya que, de acuerdo con la Ley Marco de Cambio Climático, 345 deben avanzar en elaborar planes de acción comunal y muy pocas están avanzando y las que han tenido avances, no incluyen de forma específica acciones concretas relacionadas con entorno construido.

Por otra parte, esperamos que este trabajo también sirva de incentivo para que se avance en incluir incentivos en los planes reguladores para construcciones con atributos de sostenibilidad y alineadas con estrategias, hojas de ruta y normativas y que desde contraloría se entregue información clara de por qué algunas de estas iniciativas no han avanzado para poder destrabar y resolver las falencias técnicas que estas puedan tener y de esta forma contribuir a mejorar el desempeño sostenible de activos de edificación e infraestructura.

“La guía de instrumentos regulatorios es un documento pionero no solo a nivel de Chile sino también de Latinoamérica, ya que proporciona una sistematización y análisis de los mecanismos voluntarios y obligatorios existentes en Chile y su vínculo con el sector construcción” N&C

Comenta en  



Conozca la revista líder del sector **Construcción y Minería**



Negocio & Construcción
CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



- ✓ Edición Mensual
- ✓ Distribución Latinoamericana
- ✓ 100% Digital
- ✓ Suscripción Gratuita

Acceda al mejor contenido
**SUSCRÍBASE
GRATIS**



MULTICANAL
MULTIPLATAFORMAS

¡Anuncie en nuestra próxima edición!
Escríbanos:

comunicaciones@negocioyconstruccion.cl

WWW.NEGOCIOYCONSTRUCCION.COM



Construcción sostenible

EL FUTURO DE LA INFRAESTRUCTURA *es sostenible y resiliente, o no será*

**Angélica Ospina**

Directora Ejecutiva del Consejo
Colombiano de Construcción
Sostenible (CCCS).

El cambio climático es una realidad innegable cuyos impactos escalan aceleradamente, transformando no solo nuestro entorno natural sino también las dinámicas sociales y económicas de las ciudades. Las consecuencias de este fenómeno, impulsado por las altas emisiones de Gases de Efecto Invernadero, se traducen en eventos climáticos extremos más frecuentes y destructivos. Estos desafíos no solo comprometen la seguridad y bienestar de las comunidades, sino que exponen la vulnerabilidad crítica de la infraestructura física.

Frente a esta crisis multidimensional, la resiliencia y la adaptación proactiva deben ser pilares irrenunciables en la planificación de infraestructura. Ya no basta con mitigar daños; es imperativo diseñar proyectos capaces de evolucionar con las condiciones climáticas futuras, mientras gestionan riesgos tanto ambientales como sociales. La inequidad, la marginalización y la falta de participación comunitaria amplifican los efectos de los desastres, convirtiendo la gestión integral de riesgos en una prioridad estratégica. En este contexto, herramientas como la certificación Envision emergen como marcos indispensables, pues no sólo guían, sino que exigen un replanteamiento de cómo concebimos, construimos y operamos infraestructuras, integrando resiliencia climática, justicia social y sostenibilidad económica en cada fase de los proyectos.

Hablar de infraestructura sostenible hoy implica trascender el enfoque técnico-ambiental. Se trata de crear sistemas que fortalezcan a las comunidades frente a crisis climáticas y sociales, mediante la participación activa de los actores locales, la protección de ecosistemas estratégicos y la previsión de escenarios de riesgo complejos. En países como Colombia, donde la vulnerabilidad climática se intersecta con brechas históricas de desigualdad, la infraestructura debe ser un catalizador de equidad: resiliente por diseño, adaptable por necesidad y socialmente legitimada por su capacidad de generar cohesión territorial.

La infraestructura deteriorada por fenómenos climáticos extremos puede interrumpir servicios esenciales como el suministro de agua y energía, además de generar enormes costos en reparaciones y pérdidas económicas. En un contexto donde más de la mitad de la población mundial vive en ciudades, es crucial que estas sean resilientes y capaces de adaptarse a los desafíos climáticos. Ignorar estos problemas ahora solo aumentará los riesgos a futuro.

Por ello, es esencial que el sector de la infraestructura se articule en pro de la generación de proyectos y ciudades más sostenibles y resilientes. Los beneficios de hacerlo son claros: desde la promoción de la conciencia ambiental hasta una mejor participación de

las partes interesadas, aumento de la resiliencia comunitaria y el desarrollo de infraestructuras financieramente responsables y eficientes en recursos. Pero quizás el aspecto más importante es que proyectos sostenibles significan comunidades más fuertes, saludables y prósperas.

Colombia ya está dando pasos decisivos. Menos de un año después de la alianza entre el Institute for Sustainable Infrastructure (ISI) y el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS) para impulsar Envision en el país, 3 proyectos están en proceso de certificación, el Tramo 1 del Corredor de la carrera Séptima, la vía Buga-Buenaventura y Alosur, ya realizaron su registro y son ejemplos de cómo la adopción de Envision podría conducir a infraestructuras que cumplen con su propósito funcional, pero también generan un impacto positivo duradero. Sin embargo, para que esta visión se materialice a gran escala, necesitamos más que solo buenos ejemplos. Necesitamos que todo el sector adopte este enfoque. Con más de 423 proyectos registrados con Envision en todo el mundo, el llamado es claro: el futuro de la infraestructura es sostenible y resiliente, debemos transformar la manera en que construimos, pues es la única manera de garantizar que nuestras ciudades y comunidades prosperen en el largo plazo. **N&C**

Comenta en  

LATINOAMÉRICA

Negocio & Minería

Junio 2025

MINERÍA

PILOTAJE CON PROPÓSITO

Cómo el CNP transforma ideas en soluciones para la minería

NCH2369

El nuevo estándar que desafía nuestra infraestructura

CHILE REFUERZA ALIANZA ESTRATÉGICA

Con Japón para impulsar una minería sostenible y segura

NATM

Nuevo método austríaco de tunelación: adaptarse al terreno, no resistirse a él

DESCARBONIZAR LA MINERÍA NO ES OPCIONAL

Tendencias globales y exigencias locales





PILOTAJE CON PROPÓSITO: *Cómo el CNP TRANSFORMA IDEAS EN SOLUCIONES para la minería*



Andrés González
Gerente general del Centro Nacional de Pilotaje (CNP)

El Centro Nacional de Pilotaje (CNP) es un centro tecnológico de Corfo, que se dedica a la validación y pilotaje de tecnologías innovadoras para la minería. Su propósito principal es acelerar la incorporación de soluciones tecnológicas en la industria minera, facilitando que startups, empresas tecnológicas, universidades y centros de investigación puedan probar sus desarrollos en condiciones reales de operación minera; y posicionar a Chile como líder en la validación de nuevas tecnologías mineras en la región.

Con una mirada de largo plazo el Centro se creó en di-

En apenas siete años, el Centro Nacional de Pilotaje (CNP) ha logrado posicionarse como un actor clave en la validación tecnológica minera en Chile. Creado por Corfo e impulsado por un consorcio de universidades y empresas tecnológicas, su misión ha sido clara desde el inicio: acortar la brecha entre innovación y gran minería

ciembre de 2017, al alero del programa de Fortalecimiento y creación de capacidades tecnológicas habilitantes para la innovación, de Corfo como un esfuerzo colectivo público-privado por contribuir al desarrollo tecnológico del ecosistema minero. Los socios fundadores son la

Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica, Universidad de Antofagasta, Universidad Técnica Federico Santa María y Minnovex, asociación de empresas proveedoras de tecnología para la industria minera.

En resumen, el CNP es parte

de la estrategia del gobierno para apoyar y acelerar el ingreso de nuevas tecnologías mineras, de ahí que se ha posicionado como un actor clave para reducir las brechas entre la innovación y la industria minera, ayudando a convertir prototipos en soluciones comercializables que contribuyan a una minería más eficiente, segura, verde y sustentable.

Principales productos y servicios

- Valida tecnologías en entornos industriales reales, asegurando que cumplan estándares técnicos, de seguridad y operatividad de la gran minería.
- Acceso a red de sitios de



prueba a escala industrial. Actualmente cuenta con 14 espacios de prueba en 7 regiones del país.

- Realiza vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.
- Cuenta con un equipo propio de ingenieros y más de 100 expertos de la red de socios académicos para los pilotajes tecnológicos.
- Conecta la oferta tecnológica con la demanda minera, actuando como puente entre desarrolladores y compañías mineras.
- Articula el ecosistema de innovación minera en Chile, promoviendo la colaboración entre actores públicos, privados y académicos.
- Apoya el desarrollo de proveedores tecnológicos de base científico-tecnológica.
- Es una entidad neutral en

“Innovar en minería sin detener la producción es posible. El CNP lo hace realidad”

los procesos de pilotaje y validación, garantizando la independencia en su evaluación. No participa en la propiedad intelectual de las innovaciones ni en los modelos de negocio de los productos piloteados.

¿Qué propuestas, proyectos y acciones han llevado adelante para la industria?

El CNP crea las condiciones para que una innovación se pruebe, se valide y avance hacia convertirse en una solución que impacte al mercado. Desde 2020 hasta lo que va de 2025, hemos acompañado a más de 100 tecnologías en ese proceso median-

te pilotajes y validaciones, vigilancias tecnológicas y apoyo a empresas de base tecnológica en el escalamiento de sus innovaciones.

En estos siete años, hemos forjado alianzas estratégicas de largo plazo, lo que fortalece las capacidades de validación y acelera la entrada de transformaciones tecnológicas a la industria minera. A la fecha, contamos con 31 acuerdos y convenios de colaboración —nacionales e internacionales— suscritos con actores relevantes del ecosistema de innovación minera. Entre los acuerdos estratégicos están con Ser-

nageomin, Anglo American, Codelco, BHP, Enami y Albemarle.

Desde octubre de 2024 lanzamos el Programa Círculo del Pilotaje, una iniciativa del CNP en alianza con el Centro de Innovación UC Anacleto Angelini y con el apoyo de Corfo, orientada a fortalecer el ecosistema de innovación minera mediante formación especializada, vinculación estratégica y acceso a capacidades de validación tecnológica en terreno.

Anualmente también realizamos el Encuentro Ecosistema CNP, que en su versión



2024 reunió a más de 500 personas en Anfofagasta y Santiago. El evento destacó los resultados del trabajo colaborativo que el Centro Nacional de Pilotaje realiza con la industria, la academia, autoridades, organismos gubernamentales, expertos y desarrolladores nacionales.

¿Cuáles han sido y son los principales desafíos que han debido abordar?

Desde su creación, el CNP ha enfrentado importantes desafíos que tienen que ver con su rol como articulador entre el ecosistema de innovación tecnológica y la industria minera. Como centro nuevo en un entorno competitivo de instituciones tecnológicas, ha debido construir su reputación, demostrar resultados concretos y avanzar cada año en crear las condiciones para su sostenibilidad financiera y operativa más allá del apoyo de Corfo.

Uno de los logros más relevantes del CNP ha sido posicionarse como un actor confiable y reconocido por la gran minería, gracias a la implementación de protocolos rigurosos, trazabilidad de datos y reportes técnicos sólidos, que otorgan credibilidad a los procesos de validación tecnológica.

La forma de operar de la industria minera ha sido otro reto importante. Las compañías mineras —especialmente la gran minería— no pueden detener procesos ni asumir riesgos que puedan afectar la producción, lo que



“El pilotaje tecnológico es más que una prueba: es el primer paso hacia una minería inteligente y sostenible”

complicata la introducción de nuevas tecnologías, sobre todo si provienen de startups o proveedores sin historial industrial. En ese contexto, el CNP ha generado confianza y ha abierto espacios para que estas innovaciones puedan ser probadas bajo estándares exigentes, y con este sello técnico del CNP los desarrolladores puedan acercarse a la gran minería y demostrar tecnologías escaladas a nivel industrial.

En sus primeros años, también fue clave desarrollar infraestructura industrial para pilotajes, especialmente en condiciones reales de operación, dado lo que ya habíamos de que las faenas mineras no pueden interrumpir

actividades para validar tecnologías. Frente a esto, el CNP logró establecer infraestructura operativa en siete regiones del país con espacios de prueba industriales, ampliando significativamente la cobertura territorial para pruebas y validaciones.

Otro desafío relevante ha sido el financiamiento de las tecnologías validadas. Muchos desarrollos llegan a fase de pilotaje sin contar con los recursos necesarios para avanzar hacia su escalamiento industrial. El CNP ha desempeñado un rol activo en acompañar a los desarrolladores en su camino hacia la madurez tecnológica, articulando apoyos y conectándose con instru-

mentos públicos como los programas de Corfo.

En conjunto, estos desafíos reflejan la complejidad de innovar en una industria altamente exigente, y la labor del CNP ha sido clave para abrir camino a las nuevas tecnologías mineras. **N&C**

Comenta en





Minería

NCH2369: EL NUEVO ESTÁNDAR QUE DESAFÍA Nuestra Infraestructura



Phillippo Correa

Ingeniero Civil Estructural en el Proyecto Rajo Inca de Vicepresidencia de Proyectos de Codelco

En el primer trimestre se consolidó la recuperación de la inversión minera. El SEA aprobó 4 proyectos por más de US\$1.000 millones adicionales frente al año pasado, mientras que el SEIA recibió 26 nuevos ingresos, representando un alza de 1.400 millones que el mismo periodo del 2024. Pero surge una pregunta clave: ¿nuestras normas técnicas están preparadas para este crecimiento?

Tras más de 20 años, la norma NCh2369 de diseño sísmico de estructuras e instalaciones industriales fue actualizada. La versión 2025, publicada este mes por el INN, reemplaza la edición 2003 y complementa la del 2023. El documento que incluye un emotivo homenaje a don Pedro Hidalgo, es un avance significativo que aporta criterios renovados y exigencias más estrictas para un país que tiembla con frecuencia.

La nueva norma aún no es obligatoria: debe ser promulgada por un ministerio, lo que se estima sucederá en un plazo de dos meses. A partir de entonces, la 2369 será de uso obligatorio seis meses después de su promulgación. Todo proyecto que no haya obtenido su permiso de edificación deberá cumplir con sus exigencias. El tiempo para revisar y adaptarse es hoy.

Sin embargo, un punto crítico quedó sin resolverse: las modificaciones a estructuras existentes. ¿Se calcula solo la parte intervenida o todo el edificio? ¿Quién asume la responsabilidad civil y penal

si hay una falla? Hoy no existe una respuesta clara. En una industria cuyas estructuras se adaptan constantemente, dicha ambigüedad es un riesgo técnico y legal que debemos corregir.

Una norma de modificación de estructuras existentes representa un desafío urgente, pero también una gran oportunidad. Para seguir siendo referentes en el diseño industrial minero, debemos ir más allá del mínimo exigido. Apostar por mantenimiento estructural predictivo, reforzamientos basados en riesgo y trazabilidad en todo el ciclo de vida. Podemos liderar desde la frontera tecnológica si tomamos decisiones estratégicas ahora.

En el plano internacional, continúa la investigación abierta por EE.UU. bajo la sección 232, la cual podría derivar en un arancel del 25% al cobre. Esto ha traído incertidumbre al mercado del metal rojo, mantenido el precio del cobre por sobre los 4 dólares la libra durante 2025, impulsado que los inventarios en la LME hayan llegado a mínimos históricos.

Mientras tanto, en nuestro país comenzó la distribución de los recursos recaudados a través del royalty minero. Son 218 mil millones de pesos que beneficiarán a 308 comunas de todo Chile. Esta es una señal positiva: una política pública que permite que el desarrollo minero llegue a más familias, con efectos concretos en la calidad de vida de muchos compatriotas.

En esa misma línea, hubo avances legislativos importantes. La Comisión de Hacienda del Senado despachó a sala la esperada reforma para agilizar los permisos sectoriales. Esta propuesta, ingresada en 2024, busca reducir en un 30 a 70 % los tiempos de tramitación sin bajar los estándares regulatorios. Esperamos que esta modernización administrativa se traduzca en resultados reales y medibles.

Mientras delineamos el futuro, las fallas estructurales siguen aumentando en frecuencia y gravedad. Cuando una estructura colapsa no es fácil, ni rápida, ni barata de recuperar. No solo se detiene la producción, se pone en riesgo la vida de las personas y se compromete el medio ambiente, también se daña la reputación de toda una industria, lo que conlleva un costo altísimo para todos.

La mayoría de nuestras plantas tienen más de 25 años operando de manera ininterrumpida, con cambios tecnológicos, sometidas al inclemente paso del tiempo, sin una evaluación estructural actualizada. Las fallas no ocurren solo en terremotos: también surgen por falta de mantenimiento, por ignorar señales y por decisiones postergadas.

La nueva norma sísmica ya está disponible, en tu organización: ¿reaccionan o lideran? **N&C**

Comenta en





CHILE REFUERZA ALIANZA *estratégica* con Japón PARA IMPULSAR UNA MINERÍA *sostenible y segura*



En el marco de una nueva etapa de cooperación internacional, Chile y Japón consolidaron su relación en el ámbito minero durante un seminario de inversiones realizado este mes de junio en Tokio. La actividad, organizada por la Embajada de Chile en Japón e InvestChile, con la colaboración de la Organización Japonesa para la Seguridad en Metales y Energía (JOG-MEC), reunió a autoridades de alto nivel y representantes de las principales empresas japonesas interesadas en el desarrollo minero chileno.

En un seminario realizado en Tokio, Chile fortalece su posicionamiento internacional como proveedor estratégico de minerales críticos para la transición energética global.

La ministra de Minería, Aurora Williams, presentó las ventajas del país como líder en sostenibilidad, trazabilidad y seguridad minera, destacando el compromiso de la industria nacional con estándares ESG y el uso creciente de energías renovables.

La ministra de Minería de Chile, Aurora Williams, fue la encargada de liderar la dele-

gación chilena y presentar las ventajas estratégicas del país como destino confiable

para inversiones en minerales críticos. En su intervención, subrayó la experiencia y liderazgo de Chile como primer productor mundial de cobre y uno de los principales actores globales en el desarrollo del litio, ambos fundamentales para la transición energética global.

"Chile es un socio confiable y productor líder responsable de minerales clave para el futuro. Nuestra industria minera está comprometida con la sostenibilidad, la innovación y el cumplimiento de altos estándares ambientales, so-



“La minería chilena tiene un sello de sostenibilidad y ya opera con más del 40% de su matriz energética proveniente de fuentes renovables”

ciales y de gobernanza”, afirmó la ministra.

Durante el encuentro, Williams destacó que más del 40% de la matriz energética del sector minero chileno ya proviene de fuentes renovables, y que la industria está avanzando activamente en eficiencia hídrica, trazabilidad y reducción de emisiones, además de promover una mayor participación femenina y el fortalecimiento de proveedores locales.

Las palabras de bienvenida estuvieron a cargo del embajador de Chile en Japón, Ricardo Rojas, y del ministro de Estado japonés Masaki Ogushi, quien también se desempeña en el Ministe-

rio de Economía, Comercio e Industria (METI). Ambas autoridades resaltaron la solidez de la relación bilateral y el potencial de desarrollar proyectos conjuntos de largo plazo en torno a los minerales estratégicos.

El seminario fue además una instancia clave para que JOGMEC —entidad pública japonesa encargada de asegurar el suministro de minerales esenciales— reafirmara su compromiso con Chile como socio prioritario. La cooperación entre ambos países apunta a consolidar cadenas de suministro resilientes, transparentes y tecnológicamente avanzadas, en línea con los desafíos del mercado global y las deman-

das en materia de transición energética.

Entre las empresas asistentes estuvieron gigantes japoneses como Mitsubishi Corporation, Mitsui & Co., Sumitomo Corporation, Marubeni, JX Advanced Metals, Mitsubishi Materials, Sumitomo Metal Mining y Nittetsu Mining, quienes expresaron su interés en ampliar sus vínculos con Chile y explorar nuevas oportunidades de inversión sostenible.

El evento se enmarca en la participación de la ministra Williams en la Semana de la Minería de la Expo Osaka 2025, donde Chile cuenta con un pabellón que busca posicionar su liderazgo en



Aurora Williams
Ministra de Minería

minería verde, innovación y desarrollo tecnológico.

Esta instancia refleja los esfuerzos conjuntos por promover una agenda compartida entre Chile y Japón, enfocada en el desarrollo sustentable, la cooperación económica y la valorización de los recursos naturales bajo un enfoque responsable y de futuro. **N&C**

Comenta en  





NATM: NUEVO MÉTODO AUSTRIACO DE TUNELACIÓN: *Adaptarse al terreno, no resistirse a él*



Luis Leiva
Constructor Civil e
Ingeniero en Minas

La forma más simple y técnica de dar una definición a esta metodología, es precisamente dejando en claro, que se trata de una metodología de excavación subterránea que transforma radicalmente la lógica estructural del túnel. A diferencia de los métodos tradicionales que utilizan sistemas de soporte rígidos y prediseñados, tratando al terreno como un enemigo pasivo, el NATM se basa en un principio de auto-soporte del macizo rocoso, trabajando activamente con él, a medida que se avanza en las excavaciones.

En términos técnicos, el NATM permite que el terreno trabaja estructuralmente en conjunto con el sostenimien-

El Método Austriaco de Tunelación (NATM) no es solo una técnica de excavación: es un cambio radical en la forma de pensar la estructura de un túnel. En lugar de luchar contra el terreno, lo convierte en parte activa del sistema estructural mediante un enfoque observacional, flexible y adaptativo.

to, mediante una deformación controlada que genera un arco de presión natural alrededor de la excavación. Esto se logra con soporte activo y adaptativo, principalmente compuesto por shotcrete proyectado, pernos de anclaje, malla metálica y eventualmente cerchas flexibles, ajustables en terreno. El diseño no es rígido ni definitivo: es observacional, es

decir, se adapta en función del comportamiento real del macizo, monitoreado en tiempo real con instrumentos de convergencia y medición de presión.

Una de las diferencias estructurales clave es la consideración que en métodos tradicionales, el soporte es el único responsable de resistir las cargas del terreno,

mientras que en NATM la resistencia es compartida entre el terreno y el sostenimiento. Esto permite una redistribución de esfuerzos y un comportamiento más dúctil, lo que reduce la necesidad de sobre-dimensionamiento estructural y mejora la estabilidad general del túnel frente a condiciones geotécnicas complejas.

¿Qué criterios geotécnicos deben analizarse obligatoriamente antes de decidir si se puede aplicar NATM en un proyecto?

Antes de optar por el uso del NATM en un proyecto subterráneo, es imprescindible realizar una evaluación geotécnica integral que permita predecir el comportamiento del macizo rocoso



frente a la excavación y diseñar una estrategia de sostenimiento adaptable. Los cinco criterios geotécnicos esenciales que deben ser analizados con rigurosidad son los siguientes, de los cuales las clasificaciones toman importancia radical:

Clasificación geomecánica del macizo: Se deben aplicar sistemas como RMR, Q y GSI, no como valores estáticos, sino como indicadores dinámicos del comportamiento estructural, útiles para definir tipologías de sostenimiento NATM y condiciones de avance. El conocimiento combinado de estas clasificaciones mejora la calibración del diseño de sostenimiento, especialmente en zonas heterogéneas.

Estado tensional in situ: Es imprescindible conocer el tensor de esfuerzos naturales del macizo (σ_1 , σ_2 , σ_3). El comportamiento post-excavación dependerá directamente de cómo se redis-

“El diseño no es rígido ni definitivo: es observacional, es decir, se adapta en función del comportamiento real del macizo, monitoreado en tiempo real con instrumentos de convergencia y medición de presión”

tribuyen las tensiones. Esto define si se generará una convergencia estable o un colapso plástico. Nota técnica: El análisis debe incluir métodos indirectos (back-analysis, pruebas de over-coring, LVDTs en sondajes) y modelaciones numéricas (FEM, DEM).

Presión de poros y condiciones hidrogeológicas: El agua subterránea es crítica. Su presencia puede reducir la resistencia efectiva del terreno y desestabilizar el frente si no se implementan drenajes radiales, pre-grouting o liners impermeables. Soluciones técnicas usuales: Pre-drenaje, pre-grouting, mantos drenantes, liners impermeables, galerías de drenaje y bombas de rebombeo.

Arquitectura estructural del macizo (discontinuidades):

La cantidad, orientación, apertura, relleno y continuidad de las fracturas gobiernan la estabilidad. Un macizo con buena resistencia intacta puede ser geotécnicamente débil si tiene diaclasas abiertas u orientadas desfavorablemente. Instrumentos recomendados: Scanline mapping, georradar, fotogrametría subterránea, LIDAR, y modelado estructural estereográfico.

Zonificación geotécnica y modelación 3D:

El trazado del túnel debe segmentarse en zonas geotécnicamente homogéneas. Cada zona puede requerir un tipo distinto de sostenimiento, y estas deben integrarse en modelos

3D que consideren litología, tensiones, discontinuidades y agua. Software comúnmente utilizado: FLAC3D, Plaxis, Phase2, Leapfrog Geo, Gocad Mining Suite.

Es de carácter primario que en el uso del NATM se disponga de una comprensión avanzada del macizo rocoso como sistema estructural activo. Su aplicación no es universal ni automática: depende de un análisis geotécnico profundo y contextualizado, con capacidad de adaptación en terreno. Cuando se implementa correctamente, permite maximizar la seguridad, reducir costos estructurales y adaptar el diseño al comportamiento real del subsuelo, especialmente en contextos tectónicamente



activos o con alta variabilidad litológica como ocurre en Chile.

¿En qué tipo de obras chilenas es más ventajoso aplicar NATM, y por qué?

El Nuevo Método Austriaco de Tunelación (NATM) presenta ventajas significativas en el contexto chileno, caracterizado por una geología altamente variable, una sismicidad activa y condiciones hidrogeológicas complejas. Su uso es particularmente ventajoso en los siguientes tipos de obras subterráneas, las cuales dependen directamente del tipo de macizo rocoso que se intervendrá con la metodología:

- **Túneles carreteros en la Cordillera de los Andes y cerros costeros**, donde existen contactos litológicos abruptos, fallas activas y terrenos fracturados. En este contexto el NATM permite responder a estos cambios mediante un sostenimiento flexible y adaptativo, con secciones variables y monitoreo continuo de convergencias.
- **Infraestructura urbana subterránea (como el Metro de Santiago)**, donde los suelos blandos, rellenos artificiales y la proximidad a fundaciones requieren deformaciones controladas y sostenimiento flexible. El NATM permite ejecutar avances controlados con mínimas deformaciones al entorno, gracias al uso de sostenimientos iniciales flexibles, adaptables a condiciones no previstas en sondajes previos.
- **Túneles mineros (accesos, ventilación, drenaje)**, donde



el avance debe responder a cambios litológicos en distancias muy cortas. El diseño y observación del método NATM permite ajustar en terreno los tipos de sostenimientos, aumentando la eficiencia y la seguridad sin requerir rediseños estructurales mayores.

- **Proyectos hidroeléctricos**, donde se enfrentan zonas saturadas, roca alterada y presiones hidráulicas significativas, el NATM permite soluciones flexibles y seguras. El NATM facilita la incorporación de drenajes radiales, pre-inyecciones y liners impermeables como parte del mismo proceso constructivo. Además, el sostenimiento flexible permite adaptarse a zonas de sobrepresión sin comprometer la integridad del túnel.

La ventaja clave del NATM en estos casos es que no requiere sobredimensionar el sostenimiento, lo que reduce costos, y al mismo tiempo maximiza la estabilidad

estructural, adaptándose al terreno en tiempo real. En el contexto chileno, el NATM se convierte en una herramienta estructuralmente eficiente y geotécnicamente versátil. Permite maximizar la estabilidad y seguridad sin sobre dimensionamientos, especialmente en obras donde la incertidumbre geológica y las condiciones de borde cambiantes dificultan la aplicación de métodos rígidos o prefabricados. Su enfoque observacional y progresivo lo hace ideal para obras emplazadas en entornos sísmicos, litológicamente variables y con limitaciones urbanas o ambientales severas.

¿Qué otros métodos de construcción subterránea existen en Chile y cómo se comparan técnica y operativamente con el NATM?

En Chile se emplean principalmente los siguientes métodos, cuyas diferencias técnicas con NATM son claras: **TBM (Tunnel Boring Machine):**

Características técnicas:

- Excavación mecanizada continua con frente cerrado o abierto.
- Requiere una caracterización geológica previa extremadamente detallada.
- Produce un túnel de sección circular perfecta, con revestimiento segmentado de dovelas prefabricadas.

Ventajas:

- Alta velocidad de avance en terreno homogéneo.
- Reducción significativa de vibraciones y escombros.
- Excelente acabado interno, apto para revestimientos definitivos.

Desventajas:

- Elevado CAPEX inicial (costos de adquisición y montaje).
- Escasa adaptabilidad ante transiciones litológicas, zonas de falla o agua a presión.
- Difícil de detener o retroceder en caso de emergencia o colapso.

Comparación con NATM: El



TBM es óptimo para proyectos con alta predictibilidad geotécnica. El NATM, en cambio, es superior en terrenos heterogéneos, donde se requiere ajuste progresivo del sostenimiento. NATM ofrece mayor seguridad frente a la incertidumbre y es menos dependiente de economías de escala.

Método Drill & Blast:

Características técnicas:

-Excavación secuencial mediante perforación, carga explosiva y voladura.

-Requiere una adecuada secuencia de avance, ventilación y control de fragmentación.

Ventajas:

-Alta flexibilidad en trazados y geometrías irregulares.

-Bajo costo de equipos comparado con TBM.

-Aplicable a todo tipo de litologías.

Desventajas:

-Daño inducido al macizo adyacente (zona afectada por tronadura).

-Mayor requerimiento de sostenimiento inmediato.

-Genera vibraciones y polvo, lo que limita su uso en zonas urbanas.

Comparación con NATM: El NATM utiliza Drill & Blast como técnica de excavación, pero lo supera al integrar monitoreo en tiempo real (instrumentación geotécnica), control de deformaciones y soporte flexible. El NATM convierte un método potencialmente destructivo en una herramienta estructuralmente optimizada.

“El NATM constituye una de las soluciones más versátiles y seguras, siempre que se integre con una correcta caracterización geomecánica, instrumentación adecuada y personal capacitado”

Cut & Cover (Cortar y Cubrir)

Características técnicas:

-Excavación a cielo abierto, ejecución de la estructura y posterior relleno.

-Uso frecuente de muros pantalla o entibaciones laterales.

Ventajas:

-Rápido y directo en zonas de baja profundidad.

-Permite construir secciones complejas con acceso libre.

Desventajas:

-Alto impacto sobre el tránsito, servicios públicos y áreas urbanas.

-No viable a grandes profundidades o bajo estructuras existentes.

Comparación con NATM: El Cut & Cover es eficaz solo en zonas superficiales. El NATM es preferible en obras profundas o donde el impacto superficial debe minimizarse, como en centros urbanos densamente construidos.

En este contexto y teniendo en juego la geología chilena y su sismicidad, el NATM no se presenta como un competidor exclusivo frente a otros métodos de excavación, sino como un sistema estructural integrador que adapta su filosofía de sostenimiento progresivo a las condiciones reales del terreno. En el ambi-

to chileno, caracterizado por incertidumbre geotécnica, actividad sísmica y requerimientos operativos diversos, el NATM constituye una de las soluciones más versátiles y seguras, siempre que se integre con una correcta caracterización geomecánica, instrumentación adecuada y personal capacitado.

¿Cuáles son los requisitos técnicos y humanos para una implementación eficaz del NATM en Chile?

La aplicación del Nuevo Método Austriaco de Tunelación (NATM) en el contexto chileno, caracterizado por macizos heterogéneos, actividad sísmica y variabilidad hidrogeológica, exige mucho más que el conocimiento de un procedimiento constructivo: requiere una cultura técnica basada en la adaptación, la observación estructural continua y la toma de decisiones en tiempo real, donde los equipos y empresas deben considerar como mínimo:

• Equipos geotécnicos formados en clasificación estructural del macizo, instrumentación y modelado numérico no lineal (ej. FLAC3D, RS2, UDEC).

• Monitoreo sistemático en tiempo real: convergenciómetros, extensómetros, piezómetros y radar GPR.

• Capacidad de toma de de-

cisiones técnicas en obra: el ingeniero de terreno es parte estructural del sistema, no solo supervisor.

• Coordinación interdisciplinaria: geólogos, estructurales, topógrafos y jefes de turno deben compartir información continuamente.

• Modelos geológicos 3D y zonificación geotécnica previa, con actualización constante.

El NATM no es un conjunto de planos, sino una filosofía de construcción estructuralmente adaptativa. Para implementarlo eficazmente en Chile se necesita una simbiosis entre capacidades técnicas avanzadas, flexibilidad operacional e interpretación en terreno del comportamiento real del macizo.

Su éxito radica en entender que el macizo no es el enemigo, sino parte estructural del túnel: un aliado si se le deja generar su arco de carga natural. La improvisación, la rigidez procedimental o la ausencia de monitoreo anulan la esencia del NATM y lo convierten en un riesgo. Por eso, solo puede aplicarse con equipos formados, sistemas instrumentales robustos y estructuras de decisión en obra técnicamente competentes. **N&C**

Comenta en  



Huella de carbono en minería

DESCARBONIZAR LA MINERÍA NO ES OPCIONAL: *tendencias globales y exigencias locales*

**Diego Lizana**

Ingeniero Forestal, Máster en Energías Renovables, Director Ejecutivo de Ecodesarrollo.

La minería chilena ya no puede postergar su descarbonización. Lo que hace una década era visto como un esfuerzo voluntario hoy se ha convertido en una exigencia concreta por parte de inversionistas, clientes globales, reguladores y comunidades. La descarbonización ha dejado de ser una opción reputacional: es el nuevo estándar operativo.

A nivel internacional, marcos como SBTi (Science Based Targets), TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures) y certificaciones como IRMA o Copper Mark están elevando el piso mínimo para participar en mercados globales. Los compradores de cobre exigen trazabilidad y metas de reducción, los fondos penalizan la inacción climática y los gobiernos ajustan impuestos y regulaciones asociadas al carbono. Así, descarbonizar es una estrategia de supervivencia comercial, no solo un imperativo ambiental.

En Chile, estas presiones convergen con un entorno local cada vez más exigente. La meta nacional de carbono neutralidad al 2050, la Estrategia Nacional de Electromovilidad, los Planes Sectoriales de Cambio Climático y la Ley de Eficiencia Energética dibujan una hoja de ruta clara para el sector. Además, se suman nuevas exigencias en materia de reportabilidad climática, como la Ley Marco de Cambio Climático y la NCG 461 de la CMF, cuya implementación ya está en marcha en empresas reguladas.

Pero entre los estándares y la operación diaria sigue existiendo una brecha importante. Muchas faenas aún operan con procesos manuales, cálculos en Excel y datos dispersos. Esta fragmentación impide cumplir con marcos internacionales, limita la trazabilidad de decisiones y ralentiza la adopción de soluciones efectivas.

Gestionar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) es hoy un pilar para la sostenibilidad minera. No basta con medir la huella de carbono; se requiere una estrategia integral que abarque desde electrificación y energías renovables hasta la optimización de procesos y el trabajo con proveedores para reducir emisiones de Alcance 3. Esta tarea no es exclusiva del área ambiental. Involucra a finanzas, proyectos, abastecimiento, operaciones y planificación. Capacitar y empoderar a estos equipos —incluyendo a la alta dirección— es clave para integrar el enfoque climático en la toma de decisiones.

Algunas compañías mineras ya han dado pasos concretos. Codelco, por ejemplo, busca reducir en 70% sus emisiones al 2030 con medidas como la incorporación de buses eléctricos y la migración a energías limpias. Anglo American planea una reducción del 30% al 2030 y carbono neutralidad al 2040, apostando por electrificación, eficiencia energética y rediseño de procesos. SQM, por su parte, apunta a la neutralidad en todos sus productos al 2040,

destacando avances en eficiencia solar y reemplazo de fuentes térmicas.

Sin embargo, aún falta integrar sistemas digitales de gestión ambiental que mejoren trazabilidad, control y toma de decisiones. La implementación de plataformas digitales centralizadas y automatizadas será clave para avanzar de forma ágil y eficiente. Además, ante el reto de gestionar las emisiones indirectas de la cadena de suministro (Alcance 3), la proactividad resulta vital: esperar la exigencia normativa es llegar tarde.

La colaboración entre empresas, proveedores y reguladores también será fundamental. Compartir buenas prácticas, generar estándares comunes e innovar de forma conjunta puede acelerar la transición. Chile tiene la oportunidad de liderar en sostenibilidad minera, no solo cumpliendo exigencias actuales, sino anticipando las futuras.

En resumen, descarbonizar ya no es un lujo ni una declaración de principios: es una inversión estratégica en competitividad, resiliencia y acceso a mercados. El desafío no es si descarbonizar o no, sino qué tan rápido y con qué nivel de ambición se hará. Porque en la minería del siglo XXI, la sostenibilidad no es el camino alternativo: es el camino principal. **N&C**

Comenta en



EN VIVO



**23
JULIO**

CHILE 10:00 AM

BRASIL 11:00 AM

Programa Radial **HABLEMOS DE CONSTRUCCIÓN**



JLG® eleva la industria en LATAM

Conozca la amplia flota de equipos, soporte, tecnología y atención especializada. Toma una decisión informada con asesoría y el TCO de JLG.

Nos acompaña

**ADRIANO
PERES**

Senior Manager
Sales and
Market
Development
South America
of JLG

Produce



Radio

Negocio&Construcción



Excelencia.

FORMA PARTE DE LA FAMILIA.

TIJERAS DE CLASE MUNDIAL.
SOPORTE INTEGRAL.

CONSTRUYE TU FLOTA



JLG.COM/ES-MX





LA NUEVA PLATAFORMA AÉREA DE BRAZO EC600AJ DE JLG® *expande la serie de brazos EC con capacidades avanzadas*

La última incorporación a su creciente línea de plataformas aéreas de brazo eléctrico para construcción (EC): la EC600AJ. Diseñada para las necesidades en evolución de los lugares de trabajo modernos, este modelo de plataforma articulada eléctrica ofrece rendimiento, posicionamiento preciso y una solución ecológica para diferentes aplicaciones.

La serie de plataformas aéreas de brazo eléctrico para construcción (EC) de JLG sigue ampliándose, desarrollándose sobre el éxito de modelos como las EC450AJ, EC520AJ, EC600SJ y EC600SJP. JLG introdujo la EC600SJ y la EC600SJP hace más de veinte años, demostrando su compromiso temprano con la electrificación y la sostenibilidad. Con una demanda cada vez mayor de equipo sostenible y de alto ren-

dimiento, la línea EC ofrece una alternativa robusta a las plataformas aéreas impulsadas por diésel, haciéndola atractiva para contratistas de construcción, mantenimiento de instalaciones y aplicaciones industriales.

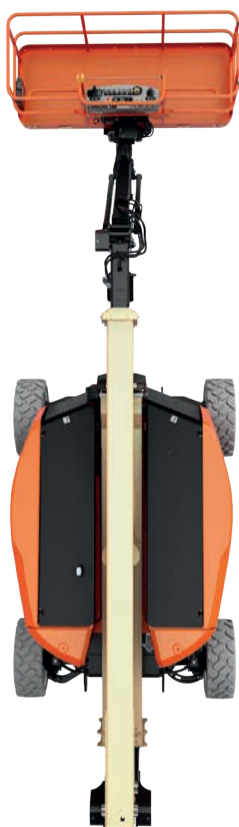
“La introducción de la EC600AJ fortalece el compromiso de JLG con la electrificación y la sostenibilidad”, dijo Luca Riga, gerente sénior de marketing y desarrollo



Luca Riga

Gerente sénior de marketing y desarrollo de negocios de JLG para América Latina

de negocios para América Latina. “Con la serie EC, ofrecemos a los clientes una gama completa de plataformas aéreas de brazo eléc-



trico que cumplen las altas expectativas de versatilidad, eficiencia y responsabilidad ambiental”.

La EC600AJ ofrece una capacidad de la plataforma sin restricciones de 250 kg y restringida de 340 kg. Su diseño de brazo articulado permite una altura de articulación hacia arriba y por encima de 8,26 m y un alcance horizontal máximo de 11,0 m, permitiendo al operador navegar con precisión por estructuras complejas. Las características claves incluyen:

- **Mejor maniobrabilidad:** Radio de giro cerrado de 1,5 m en modo 4WS y llantas rellenas de espuma todoterreno que no dejan marcas.
- **Sistema de batería optimizado:** Impulsada por dos baterías de iones de litio de 10,7 kW/h, ofrece operación extendida y recarga rápida.
- **Capacidad para terreno irregular:** Motores de propulsión AC 4WD y la capacidad en pendientes de 40% que ofrecen rendimiento en superficies difíciles, con detención automática a una inclinación de 5 grados para mayor seguridad.
- **Transportabilidad compacta:** La longitud estibada más corta permite acomodar dos unidades en un solo remolque, lo que reduce los costos de logística.

“Con una articulación de aguilón de 130 grados y giro de 400 grados, la EC600AJ mejora la flexibilidad y el control, haciéndola una opción excelente para una diversidad de entornos de trabajo”, añadió Riga. “Como sus predecesoras, ofrece una alternativa silenciosa y de cero emisiones que reduce los costos operativos sin renunciar al rendimiento”.

JLG sigue expandiendo su línea de brazos EC para satisfacer las necesidades del mercado, reconociendo el creciente interés de los contratistas que requieren soluciones eléctricas sin renunciar a la potencia y la confiabilidad. La introducción de la EC600AJ reafirma su compromiso con ofrecer máquinas versátiles y de alto rendimiento a la medida de diversas aplicaciones.

La producción de la EC600AJ comenzará a mediados del 2025. Para obtener información acerca de los productos y servicios de JLG, visite <https://www.jlg.com/en-br>. **N&C**

Comenta en



**COTIZA
ONLINE**



TODO LO QUE NECESITAS PARA

**INDUSTRIALIZAR
TUS OBRAS**



Q ESTÁ EN CATÁLOGO CI x

CATÁLOGO CI

COTIZA ONLINE



Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



NEW JLG® EC600AJ BOOM LIFT EXPANDS *the EC boom series with advanced capabilities*

The latest addition to its growing EC boom lift lineup: the EC600AJ. Designed for the evolving needs of modern job sites, this electric articulating model delivers performance, precision positioning and an environmentally friendly solution for diverse applications.

JLG's EC boom lift series continues to expand, building on the success of models like the EC450AJ, EC520AJ, EC600SJ and EC600SJP. JLG introduced the EC600SJ and EC600SJP more than twenty years ago, demonstrating its early commitment to electrification and sustainability. With increasing demand for sustainable high-performance equipment, the EC line provides a robust alternative to diesel-powered lifts, catering

to contractors in construction, facility maintenance and industrial applications.

"The introduction of the EC600AJ strengthens JLG's commitment to electrification and sustainability," said Luca Riga, JLG's senior marketing and business development manager for Latin America. "With the EC series, we are providing customers with a full range of electric boom lifts that meet the high ex-

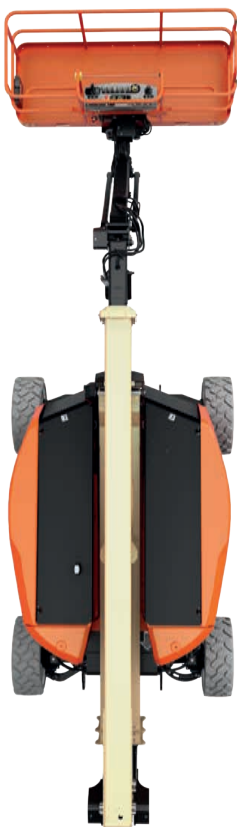


Luca Riga

JLG Senior Marketing and Business Development Manager for Latin America

pectations of versatility, efficiency and environmental responsibility."

The EC600AJ offers an unrestric-



ted platform capacity of 250 kg and a restricted capacity of 340 kg. Its articulating boom design enables an 8.26 m up-and-over height and a maximum horizontal outreach of 11.0 m, allowing operators to navigate complex structures with precision. Key features include:

- **Enhanced maneuverability:** A tight 1.5 m turning radius in 4WS mode and non-marking foam-filled rough terrain tires.
- **Optimized battery system:** Powered by two 10.7 kWh lithium-ion batteries, offering extended operation and rapid recharge.
- **Rugged terrain capability:** 4WD AC drive motors and 40% gradeability for performance on challenging surfaces, with a 5-degree tilt cut-out for added safety.
- **Compact transportability:** A shorter stowed length enables two units to fit on a single trailer, reducing logistics costs.

swing, the EC600AJ enhances flexibility and control, making it an excellent choice for a variety of work environments," added Riga. "Like its predecessors, it provides a quiet, zero-emissions alternative that reduces operational costs without compromising performance."

JLG continues to expand its EC boom line to meet market demands, recognizing the growing interest from contractors who require electric solutions without sacrificing power and reliability. The introduction of the EC600AJ reaffirms its commitment to delivering versatile, high-performance machines tailored to diverse applications.

Production for the EC600AJ will begin in mid-2025. For information on JLG products and services, visit <https://www.jlg.com/en-br>. **N&C**

"With a 130-degree jib articulation and 400-degree

Comenta en





Digitalización de prevención de riesgos

DESARROLLAR LA CULTURA DE SEGURIDAD – *Un Desafío Permanente*



Cristián Moraga

Gerente General y Socio de
WOKEN, Consejero de desarrollo
de ICSI y Miembro de ISSA Mining

Son las 7:30 de la mañana. Estás en una obra con múltiples frentes activos. Se mueven grúas, hay trabajos en altura, excavaciones, soldaduras. Podría decirse que en cualquier momento podría ocurrir un accidente. Al mismo tiempo, en la mayoría de las obras no hay accidentes graves que lamentar. Hemos avanzado mucho, pero también sabemos que aún quedan muchos accidentes por evitar.

Esto no es suerte. Es el resultado de años de esfuerzo por instalar buenas prácticas, mejorar los estándares, y crear conciencia. Pero también sabes que esto no basta. La ausencia de accidentes no significa que todo esté bien. Siempre hay más por hacer. Siempre hay un riesgo más por anticipar. Cuando se trata de seguridad, el peligro nunca descansa.

Tienes claro que la clave está en desarrollar una cultura de seguridad sólida. También que esto no puede quedar en palabras, sino que debe llevarse a acciones concretas. Lo has estudiado, y tu experiencia te permite saber lo que se requiere para desarrollar la cultura de seguridad: liderazgo visible, participación de los trabajadores, implementar un sistema de gestión de seguridad, tener objetivos claros con claridad en los riesgos mayores, medir el avance del plan, capacitar sobre los riesgos y las medidas de prevención, asegurar que las instalaciones, equipos y materiales cumplen con los estándares de seguridad.

Pero el día a día te lleva a otras tareas: llenar formularios que ya están desactualizados, los reportes al estar en papel o

email se pierden o llegan incompletos, los líderes no tienen claro que deben revisar y terminan hablando de los errores de las personas, los trabajadores se aburren en las capacitaciones y prefieren no llenar esos formularios en papel que resultan ser más trabajo para ellos, es difícil medir el avance y la investigación del último incidente no llega a las conclusiones de las principales causas. Al mismo tiempo sabes que en cualquier momento llegará una fiscalización y no tienes ordenada toda la información que permite mostrar tu preocupación por cumplir con la normativa en seguridad. Termina el día, y aún quedan gráficos por elaborar y muchos correos por revisar.

Ahora imagina otro escenario.

En ese mismo día, cuentas con una plataforma digital de prevención.

Abres tu computador y ves un panel que resume: actividades críticas, inspecciones realizadas, hallazgos pendientes, cumplimiento normativo, alertas de riesgos. Todo en un solo lugar. Los datos están conectados, actualizados, y listos para ser analizados.

Los líderes cuentan con guías claras para saber qué observar en terreno. Las inspecciones se registran en tiempo real, desde una app en el celular. Los trabajadores informan condiciones inseguras con solo tomar una foto y enviar un comentario.

Las buenas prácticas quedan registradas. Los incumplimientos generan tareas a las que se puede hacer seguimiento fácil-

mente. Puedes dedicar tu tiempo a lo más valioso: acompañar en terreno, conversar con los equipos, y liderar el cambio preventivo.

Con herramientas digitales, se facilita el desarrollo de la cultura de seguridad. Se mide, se mejora, y se comparte. Ya no necesitas perseguir a todos para conseguir información; ahora todos son parte del proceso.

En mi experiencia las plataformas digitales por sí solas no construyen la cultura de seguridad, pero si facilitan la implementación de un plan de trabajo en prevención de accidentes. Cada día son más las tareas que debemos atender, y las plataformas digitales nos ayudan para que nada se quede atrás, y contemos con información oportuna y de calidad para tomar decisiones.

Las obras seguirán siendo espacios de riesgo, pero también pueden ser espacios donde se construye confianza, aprendizaje y compromiso. Y ahí, las plataformas digitales no son un lujo, son una herramienta clave para que la prevención sea parte de la cultura, no solo del check list.

¿Estamos usando todo el potencial que tenemos para cuidar a las personas?

La transformación digital ya está aquí. Y con ella, la posibilidad real de avanzar hacia una cultura de seguridad que se vive todos los días. **N&C**

Comenta en



woken



CÓDIGO DE MEJORES *Prácticas de ICHA: una guía clave para evitar* SOBRECOSTOS Y CONFLICTOS



Juan Carlos Gutiérrez
Director del Instituto
Chileno del Acero

Entre los materiales de construcción más amigables con el medio ambiente está el acero. Es 100% reciclable sin perder sus características, por eso es el material más reciclado en el mundo. Además, posee una gran durabilidad y, en comparación con otros materiales, para ser producido requiere cantidades relativamente bajas de energía.

Considerando estas ventajas, el ICHA promueve activamente la utilización del acero en la construcción y especialmente la construcción industrializada que, además, permite importantes aumentos de productividad, menores costos y ahorro en tiempo.

El acero es uno de los materiales más reciclables, duraderos y eficientes y su incorporación a la construcción industrializada representa un salto en productividad y sustentabilidad para Chile y por ello el Instituto Chileno del Acero (ICHA) ha desarrollado herramientas y guías clave para garantizar el uso correcto de productos de acero certificados, como el “Código de Mejores Prácticas para Construcciones en Acero”

La confección de armaduras o enfierraduras es un proceso clave en la construcción en Chile, donde las barras de refuerzo de acero se deben cortar, doblar, unir y generar figuras geométricas previo al vaciado del hormigón.

Todo esto, regulado por la NCh211 y el código de diseño ACI318.

La armadura industrializada, normalmente conocida como servicio de corte y doblado de acero, trae

como beneficios disminuir la pérdida metálica del proyecto, optimizar los espacios disponibles en obra y trasladar faenas a una planta industrializada, reduciendo los riesgos de accidentabilidad.

Otro beneficio, asociado a la industrialización de la enfierradura, es la estandarización de piezas y la preparación de piezas prearmadas en planta.

¿Cómo contribuye el “Código de Mejores Prácticas para Construcciones en Acero” a la estandarización de procesos en la industria?

La construcción en Chile no puede quedarse fuera de las tendencias mundiales. En países desarrollados la industrialización hace tiempo que



llegó para quedarse. Sus beneficios son claros y contundentes: mayor seguridad en las obras, menores tiempos de construcción, disminución de costos y menor contaminación.

Para conseguir este importante avance es necesario cumplir con un requisito clave y es la utilización de productos de acero debidamente certificados, rotulados y que cumplan con la normativa vigente en Chile. Si los distintos productos de acero llegan a una obra sin cumplir con las especificaciones y calibraciones exactas, generan problemas de ensamblaje y con ello demoras y costos adicionales, además de riesgos de judicializar las obras”.

ICHA desarrolló el “Código de Mejores Prácticas Construcciones en Acero” una publicación técnica que sirve como guía para mandantes,

“Hoy más del 65% de la enfierradura en Chile se realiza todavía de forma manual, a diferencia de la forma en que se efectúa en países con mayor productividad”

constructores, contratistas e inspectores involucrados en proyectos que requieren la utilización de los distintos productos de acero. Su cumplimiento permite identificar tempranamente los roles de cada participante de una construcción en el uso y aplicación de los distintos productos de acero y, junto con ello, evitar muchos de los problemas constructivos y contractuales señalados.

¿Qué estrategias se están implementando para fomentar la adopción de tecnologías digitales en el diseño y fabricación de armaduras?

Hoy en día, las plantas de corte y doblado industrializado poseen sistemas de gestión de la información para

mantener la trazabilidad de las coladas utilizadas, y poder así, disponer a sus clientes de los certificados de calidad e informes de ensayo de las barras de refuerzo utilizadas en el proyecto.

Si bien se ha avanzado en los últimos años, hoy más del 65% de la enfierradura en Chile se realiza todavía de forma manual, a diferencia de la forma en que se efectúa en países con mayor productividad.

Actualmente en Chile, tanto en proyectos de inversión productiva y en menor medida en proyectos inmobiliarios, se han desarrollado herramientas para descargar la información de modelos BIM, que provienen de

proyectos con integración temprana, agilizando los procesos de construcción y los procesos de cubicación de las enfierraduras, trayendo como consecuencias una mayor certeza en la cantidad de material a utilizar y resolver problemas constructivos anticipadamente. Adicionalmente, esta forma de trabajar permite mantener la trazabilidad del elemento desde el modelo a la obra. Todo esto, gracias a la integración de las ingenierías, plantas de corte y doblado industrializadas y constructoras, incluso siderúrgicas especialistas en barras de refuerzo. **N&C**

Comenta en





ACTUALIZACIÓN DE Norma AWS D1.1:2025 – ¿Qué cambia y cómo AFECTA EN NUEVOS DISEÑOS Y ACTUALES estructuras de acero?



Santiago Vélez

Coordinador general de
infraestructura comunitaria
del Municipio de Guayaquil

Las actualizaciones de la norma AWS D1.1:2025 buscan asegurar la calidad de estas soldaduras estructurales. La AWS D1.1/D1.1M:2025 Structural Welding Code – Steel es la nueva edición del código principal de soldadura estructural en acero, reemplazando a la versión 2020. Este código de la American Welding Society se ha mantenido como referente por décadas para ingenieros, fabricantes y inspectores de estructuras de acero. La actualización 2025 incorpora cambios técnicos significativos que reflejan avances en materiales, procesos y mejores prácticas. A continuación, analizamos los principales cambios de la AWS D1.1:2025 frente a 2020, enfocados en

La norma AWS D1.1:2025 representa un avance técnico para asegurar la calidad y eficiencia de las soldaduras estructurales en proyectos de acero. Esta nueva edición no solo alinea la práctica de la soldadura, sino que también integra cambios en materiales, métodos de inspección y criterios de precalificación, con impactos directos en galpones industriales y edificios multipiso.

su impacto en galpones industriales y edificios de acero multipiso, con énfasis en la transferencia tecnológica hacia los profesionales del rubro.

Principales cambios técnicos en AWS D1.1:2025 vs 2020

Los cambios introducidos en AWS D1.1:2025 abarcan desde materiales de aporte hasta criterios de diseño e inspección. A continuación, se resumen los más relevantes para estructuras como galpones y edificios de acero:

Metales de aporte y material base:

Se eliminaron las referencias a la clasificación AWS A5.36 para consumibles de soldadura en todo el estándar. En su lugar, se introdujeron requisitos actualizados para metales de aporte de resistencia equivalente al metal base, incorporando nuevos materiales en las tablas de metales base precalificados, de alta resistencia en la tabla 5.6 grupo V y en la tabla 5.7 de metales de aporte. Esto asegura una mejor compatibilidad entre el electrodo y el acero base, relevante para las aleaciones usadas en estructuras modernas.

Diseño de conexiones soldadas: Se añadió la subcláu-



sula 4.7 sobre Diseño por Factores de Carga y Resistencia (LRFD), alineando el código de soldadura con los métodos de diseño estructural vigentes. También se incorporó la Tabla 4.3 con valores de resistencia disponible de uniones soldadas, facilitando a los ingenieros estructurales la verificación de la capacidad de soldaduras en conexiones típicas de marcos y cerchas de galpones. Asimismo, se aclara el tamaño máximo admisible de cordones de soldadura de filete en los bordes de placas, ayudando a evitar sobredimensionar filetes en, por ejemplo, la unión de placas de conexión a columnas o vigas.

Precalificación de WPS: Se reestructuró la sección de Especificaciones de Procedimiento de Soldadura precalificadas. La antigua Tabla 5.1 de requisitos de precalificación de WPS fue dividida en cuatro tablas más específicas para simplificar su uso. Además, se actualizaron los criterios para la selección de metales de aporte de resistencia equivalente (matching) y de resistencia inferior (undermatching) dentro de las WPS precalificadas. También se reemplazaron las figuras de detalles de juntas por dibujos actualizados que reflejan prácticas actuales, lo cual es aplicable a uniones típicas en estructuras de acero (por ejemplo, detalles soldables en nudos de pórticos de galpones).



“Una soldadura certificada no es solo una unión, es la garantía de que la estructura resistirá el tiempo y la carga”

Calificación de procedimientos y fabricación: Se revisaron los criterios de calificación relativos a temperaturas de precalentamiento y entre pases (interpaso) en soldaduras de producción. Asimismo, se actualizaron los criterios de aceptación en los ensayos de macroataque (macroetch) usados en la calificación de procedimientos, para mejorar la evaluación de la calidad de la soldadura. En la fase de fabricación, se incorporaron textos aclarando requerimientos para soldaduras de producción y se listaron nuevas excepciones donde no son necesarios remates o extensiones de soldadura (weld tabs), agilizando la ejecución de soldaduras en taller y en obra sin comprometer la calidad.

Inspección y calidad: Se

fortalecieron los criterios de inspección incorporando métodos adicionales y se agregaron disposiciones para el uso de Partículas Magnéticas (MT) y Líquidos Penetrantes (PT) como métodos de ensayo no destructivo complementarios. También se clarificó la exigencia de que el personal que realiza pruebas NDT (UT, RT, MT, PT) esté debidamente calificado/certificado, un punto clave para proyectos de edificaciones de acero donde la inspección de soldaduras es rigurosa. Además, se actualizaron los criterios de aceptación visual de soldaduras, como se detalla en la tabla 8.1, para lograr evaluaciones más rigurosas en soldaduras de campo.

Nuevos alcances respecto a la soldadura de pernos: Se

incluyeron los pernos tipo D, que corresponden a barras de anclaje corrugadas soldables ASTM A706 Grado 60. Esto extiende el código a conexiones soldadas entre elementos de acero y hormigón, típicas en bases de columnas con barras de anclaje o losas colaborantes de edificios multipiso. Por otro lado, el capítulo de estructuras tubulares fue revisada para actualizar los requisitos en conexiones tipo T, Y y K, comunes en cerchas espaciales o pórticos de tubos de acero. Estas clarificaciones benefician el diseño y fabricación de galpones industriales que emplean perfiles tubulares, asegurando uniones soldadas más confiables en estas geometrías. **N&C**

Comenta en  

A high-contrast silhouette image of a construction site at sunset. The sky is a warm orange-yellow. In the foreground, a complex network of dark steel beams and cross-braces forms a grid-like structure. To the right, two workers are silhouetted against the bright sky; one is standing on a ledge, and the other is slightly behind. Several vertical rebar rods extend upwards from the top right corner. Three thin white vertical lines are positioned on the left side of the image.

ANUNCIE EN REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN
WWW.NEGOCIOYCONSTRUCCION.COM



Digitalización de Procesos

¿ASPIRAS A SER CEO?

Estas recomendaciones son para ti



Ricardo Flores

Experto en estrategia,
innovación y desarrollo digital

Si pudieras ser candidato a CEO de una empresa, ¿Cuánta gente crees que votaría por tí? ¿Estás preparado para iniciar una campaña de promoción? Y si pudieras ser el CEO de tu emprendimiento ¿en qué pondrías el foco? Mucho de lo que hacemos hoy, era impensado hace unos pocos años. Ser gerente en tiempos de IA no es fácil y tu desarrollo profesional es indelegable, por ello, llegar a ser CEO depende más de tu decisión. Ten presente que, muchas veces no compramos el mejor producto, le compramos al que mejor lo vende.

El principal desafío es enamorar al directorio. Una buena estrategia es como un primer beso, debe generar amor al instante. Ningún gerente se hace famoso por hablar mal del pasado, es esencial mirar al futuro y plantear una visión conectada con el cliente, explicando de forma simple una idea con profundidad.

ADN de CEO

Tomar decisiones con rapidez y convicción, fue la conclusión más importante del estudio realizado por Harvard el 2017 "The CEO Genome Project", adicionalmente, se destacaron 3 elementos:

1. Comprometerse para el impacto. Es decir, encontrar un equilibrio entre las prioridades de los accionistas con el enfoque de entregar resultados comerciales. Reuniendo a la gente en torno a la creación de valor.

2. Adaptarse proactivamente a los cambios y adoptar nuevas decisiones si las circunstancias cambian.

3. Ser confiable, entregar resultados confiables. Superar excesivamente las expectativas crea más incertidumbre que valor.

Si pudieras **preguntar a las personas que**

más te conocen, ¿cuál es tu mayor talento? ¿crees que aparecería alguno de estos genes?

Mis 8 recomendaciones

No hay duda que el estudio de Harvard es muy ilustrativo. En lo personal, mis recomendaciones para buscar ser un buen candidato a gerente, son:

Visión

- **Futuro,** mirar hacia delante, entender el entorno y saber hacia dónde quieres ir explicándolo de forma simple y seductora.
- **Foco,** menos es más, no más de 3 ideas que muestren lo que quieres hacer.

Ejecución

- **Equipo,** tu equipo tú responsabilidad. Sé un líder que forma líderes y crea un equipo de talentos diversos.
- **Decidir,** atrévete a tomar las decisiones difíciles. No hay mérito en tomar decisiones fáciles. Decisiones con convicción, solo una decisión, la correcta, no hay de otra. Las decisiones que no se toman no existen. Y una vez tomada una decisión es. No hay otra que sea mejor o peor.
- **Ejecutar,** haz que las cosas ocurran. Ejecución adaptativa, es mejor ejecutar en vez de analizar demasiado. El talento sin disciplina no sirve de nada. Cuando algo está disponible para todos, gana el que actúa. No el que dice, el que hace.

En el día a día

- **Ejercitar la proximidad.** Definida y difundida como "proximity" por Tom Robbins. Es decir, acércate a las mejores personas del mundo, que ya estén donde quieres llegar. Eso es poder y crea espacio para que puedas crecer colaborativamente.

- **No tengas miedo,** cuidado con que el miedo te frene.
- **Consciente del ego.** Cuidado con descarriar por el ego. Conóctete a ti mismo.

CEO de tu trabajo soñado

Utiliza tu talento para ser el CEO de tu trabajo soñado. Si fallar no fuera un problema y pudieras empujar los límites, ¿qué te gustaría estar haciendo?

Hay cosas que no se pueden forzar, pero sí puedes crear un entorno para que puedan florecer por sí solas. Si buscas crear una nueva empresa, recuerda que **el potencial del negocio depende del tamaño del problema que te gustaría resolver.** Las mayores empresas que conocemos hoy, fueron startups hace unos pocos años. Tú puedes ser parte de una nueva generación.

Los inversionistas apuestan por las empresas, cuando creen en el CEO. En su capacidad de narrar historias (vender) y en su capacidad de conseguir resultados. El que nunca renuncia, a quien el equipo seguirá. Alguien que escucha a los clientes y que no teme tomar decisiones difíciles. Capaz de construir equipos fuertes y que reporten con exactitud.

Si no eres feliz donde estás, busca ser feliz en otro lugar. Si no lo tienes claro, puede ser que no entiendas la situación y eso habla de tu **visión y entendimiento.** Pero si ya sabes lo que quieres y no lo haces, puede ser que te falte **liderazgo o las habilidades necesarias para hacer el cambio.**

Averigua quién eres. **N&C**

Comenta en





DEL PAPEL A LA OBRA: *obstáculos jurídicos en la ejecución de* PROYECTOS EN CHILE



Elina Mereminskaya

Presidenta de la Sociedad Chilena del Derecho de la Construcción

El sector de la construcción en Chile atraviesa una de sus etapas más complejas en décadas. No sólo debe lidiar con una economía contraída y un alza sostenida en los precios de materiales, sino que además se ve enfrentado a un panorama normativo en transformación, donde los permisos, las disputas contractuales y la intervención del Estado juegan un rol cada vez más decisivo.

¿Qué desafíos legales son más comunes en el ciclo de vida de un proyecto de construcción en Chile actualmente?

La crisis actual del sector de la construcción no puede atribuirse a un único factor, sino a una combinación de

En un escenario donde la inflación, el encarecimiento de insumos y la incertidumbre económica afectan profundamente al sector construcción, los desafíos legales se han vuelto tan determinantes como el diseño estructural.

condiciones económicas adversas y un entorno regulatorio complejo.

Cuando el financiamiento es escaso y costoso, y los precios de los materiales están en alza, como es el caso actualmente, los márgenes de los proyectos se ven severamente reducidos. Al añadir a esta ecuación la incertidumbre sobre los plazos de aprobación y la posibilidad de cambios regulatorios ines-

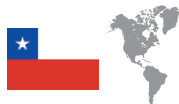
perados, el riesgo general de un proyecto se incrementa exponencialmente.

Durante la ejecución del proyecto, su viabilidad muchas veces depende de la capacidad de las partes para resolver sus divergencias de manera anticipada, evitando poner en riesgo su continuidad. Contar con mecanismos adecuados para ello resulta esencial.

Para la distribución de las pérdidas en un proyecto — en caso de que ellas se generen —, es indispensable contar con un mecanismo eficaz de resolución de disputas, lo que en términos prácticos, y en vista de la sobrecarga del poder judicial, debería significar un recurso al arbitraje.

¿Qué actores legales y contractuales deben considerarse clave al momento de iniciar un proyecto de infraestructura pública o privada?

El inicio de un proyecto de infraestructura se ve afectado por un conjunto de disposiciones legales que transforman a los órganos estatales y municipales en actores centrales del proyecto.



Actualmente, se espera un impacto positivo de la Ley N° 21.718 en cuanto a la agilización de permisos de construcción. La introducción de plazos definidos, la publicidad de los permisos de construcción, el silencio administrativo negativo, buscan reducir la burocracia. La aplicación de esta Ley implica una inversión en digitalización y capacitación de los funcionarios municipales y de las Direcciones de Obras. Esto es fundamental para el éxito de los procesos de construcción.

A su vez, el proyecto de Ley Marco de autorizaciones sectoriales establece principios básicos para agilizar los trámites de permisos en el país. La Ley Marco agrupa todas las autorizaciones sectoriales en 6 tipologías, aplicando a cada grupo normas procedimentales, el plazo máximo de tramitación y el efecto del silencio administrativo. Otra innovación es la posibilidad de que los titulares de proyectos sustituyan ciertos permisos por una declaración jurada o un aviso, con sanciones en caso de un mal uso de esta técnica. Sin embargo, los cambios no van a ser de implementación rápida, por lo que las limitaciones burocráticas seguirán jugando un papel importante.

¿Qué avances ha tenido Chile en cuanto a regulación contractual de obras respecto a estándares internacionales?

Recientemente, Chile se ha visto beneficiado por varios



“El riesgo general de un proyecto se incrementa exponencialmente cuando se combinan costos altos, escaso financiamiento y cambios regulatorios inesperados”

préstamos otorgados por el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo con el propósito de mejorar la infraestructura del país, desarrollar el hidrógeno verde y facilitar la transición a una economía descarbonizada.

El financiamiento de las agencias multilaterales habitualmente supone que los proyectos financiados se rigen por contratos modelo de la International Federation of Consulting Engineers (FIDIC, por su sigla en francés). La principal característica de

estos contratos es equilibrar de forma razonable los riesgos entre las partes, proporcionando soluciones claras, de estructura predecible y aceptación global.

Con ocasión de los préstamos internacionales deberíamos esperar la aparición de estos contratos en la práctica nacional, lo que permitirá una mejora en los estándares de regulación de los proyectos en Chile. Especialmente en un ambiente de incertidumbre económica y regulatoria, resulta esencial lograr una distribución

adecuada de los riesgos contractuales para evitar su asignación a la parte con menor poder de negociación. Otra ventaja indudable de estos contratos modelos consiste en la inclusión de los mecanismos como los Dispute Avoidance Adjudication Boards (DAAB) y pasos escalonados tendientes a la resolución anticipada y técnica de controversias, antes de recurrir al arbitraje. **N&C**

Comenta en





Permisología

PROFESIONALES COMPETENTES: ¿Quiénes son en la permisología de Ingeniería y Construcción?



Tomás Ramírez
Arquitecto y especialista
senior en permisos
sectoriales

En los últimos dos años hemos visto hablar y escribir intensivamente acerca de los problemas que adolece la permisología (me incluyo), o de la permisología en sí como un problema. Se ha transformado en un tema tan transversal que cualquier persona puede opinar al respecto, según la información que maneje y su grado de implicancia en la problemática. Pero pasando de la opinión a la acción ¿quiénes son los profesionales competentes cuando se trata de la permisología de ingeniería y construcción? ¿quiénes son los responsables de firmar planos, memorias y formularios en los expedientes de permisos? El artículo 17° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) dice que son los "...arquitectos, ingenieros civiles, ingenieros constructores y constructores civiles...". El citado artículo parece claro, pero de igual forma las Direcciones de Obras Municipales (DOM) y Secretarías Regionales Ministeriales de Vivienda y Urbanismo (SEREMI MINVU), reciben consultas acerca de quiénes pueden ser los profesionales competentes en cada actuación.

En un proyecto minero me tocó revisar un requerimiento para que un ingeniero agrónomo firmara como profesional responsable de los planos de edificación en una solicitud de Informe Favorable para la Construcción (IFC), requisito previo para solicitar un permiso ante la DOM en áreas rurales. El IFC para estas edificaciones se exige según el inciso 4 del artículo 55° de la LGUC, que a su vez está "gobernado" por el artículo 2.1.19. de la Ordenanza General (OGUC) conducente a los artículos 5.1.5. ó 5.1.6., según se trate de anteproyecto o proyecto respectivamente, siendo un

arquitecto el profesional competente en ambos casos.

En otras ocasiones, se propuso designar a un ingeniero industrial a cargo de la construcción de edificaciones; claro, la LGUC dice que para estos fines el ingeniero civil es un profesional competente, sin indicar "apellido", y en ese sentido hay quienes interpretan que podría ser un ingeniero civil agrónomo, un ingeniero civil industrial, un ingeniero civil ambiental o cualquier otro ingeniero civil, quien se hiciera cargo y firmara como responsable de la construcción, pero lo cierto es que la ley se refiere a lo que se conoce coloquialmente como ingeniero "civil-civil". Por supuesto que esto en ningún caso es desmerecer otras profesiones, ni mucho menos afirmar que un título profesional asegura la excelencia en una determinada materia, menos cuando la historia de la ingeniería y de la arquitectura presenta grandes excepciones que demuestran lo contrario, tampoco es garantía de competencia de los profesionales, ya sea arquitectos, ingenieros o constructores, en la correcta elaboración de los expedientes de permisos, que prácticamente se ha convertido en un expertise en sí mismo.

En una respuesta la SEREMI MINVU citó pertinentemente lo señalado por Contraloría General de la República (CGR) en su dictamen N°14632 del año 2008: "...resulta conveniente precisar que las respectivas competencias a que se refiere el artículo 17 de la ley, en relación a las personas habilitadas para ejercer las profesiones que allí se indican, no aluden a un conjunto de potestades públicas de que ellas estarían atribuidas, sino que a la formación general

y científica que corresponde a cada uno de los títulos profesionales que menciona dicho artículo.". La autoridad citó también el artículo 11 del Reglamento Nacional de Contratistas del MINVU: "En caso que los ingenieros civiles y los arquitectos a que se refiere este reglamento tengan especialidades, ellas deberán estar relacionadas con la construcción y la ejecución de obras de urbanización. Si esta relación no fuera clara y existieran discrepancias, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo resolverá sobre el particular por mérito de los informes que evacue la institución de educación superior que otorgó el título en cuestión. Conforme a igual procedimiento el Ministerio nombrado podrá incluir otras profesiones del mismo campo entre aquellas que habilitan para inscribirse en los diferentes registros."

Esta distinción es evidente al comparar las mallas curriculares; por lo general son 2 años de plan común, pero en los 4 años siguientes de licenciatura y especialidad se marcan diferencias determinantes, y si bien en el campo laboral se requiere un trabajo colaborativo interdisciplinario, de igual forma se necesitan especialidades donde se profundice en mayor medida determinados campos del conocimiento y donde el ejercicio de los profesionales responsables de cada disciplina procure el cumplimiento de aspectos tan críticos como la seguridad y calidad en la ingeniería y ejecución de una construcción, además de otros objetos de protección que resguarda cada permiso. **N&C**

Comenta en





100%
RECICLABLE



ECONOMÍA
CIRCULAR



SOPREMA



CAMPOLIN FIBER

**Impermeabilización líquida para
todo tipo de proyectos**

Campolin Fiber combina una resina acrílica de alta densidad con fibras de refuerzo, permitiendo una aplicación rápida, sin armaduras adicionales, y ofreciendo una durabilidad comprobada frente a las condiciones más exigentes.

www.altecspa.cl



CAMPOLIN FIBER: Impermeabilización eficiente, segura y SOSTENIBLE PARA UNA CONSTRUCCIÓN MODERNA

CAMPOLIN FIBER emerge como una solución integral para la impermeabilización líquida. Este innovador producto, desarrollado por Soprema, combina una resina acrílica de alta densidad con fibras de refuerzo, permitiendo una aplicación rápida, sin armaduras adicionales, y ofreciendo una durabilidad comprobada frente a las condiciones más exigentes



Marco Gangas

Asesor técnico comercial
zona Sur

En un país donde las condiciones climáticas extremas y los desafíos constructivos están a la orden del día, contar con soluciones de impermeabilización robustas, duraderas y fáciles de aplicar no es solo una necesidad: es una exigencia técnica y económica. En ese contexto, Soprema Chile presenta CAMPOLIN FIBER, una resina acrílica de alta densidad reforzada con fibras, que representa una evolución en el mundo de la impermeabilización líquida.

Gracias a su formulación avanzada, CAMPOLIN FIBER permite crear

una membrana elástica, continua y completamente impermeable, sin necesidad de incorporar una armadura adicional entre capas. Esta ventaja técnica no solo acelera los tiempos de aplicación, sino que también garantiza una mayor homogeneidad y resistencia frente a agentes externos como la lluvia, los rayos UV o los cambios térmicos bruscos.

Versatilidad de aplicación para múltiples superficies

CAMPOLIN FIBER ha sido diseñado para adaptarse a distintas superficies y situaciones construc-

tivas. Su capacidad de adherirse a soportes como hormigón, fibrocemento, teja o metal la convierte en una solución ideal tanto para cubiertas expuestas, balcones, bases de chimeneas, petos, tabiques pluviales, como para la reimpermeabilización de estructuras existentes



que hayan sido tratadas con sistemas de caucho o membranas envejecidas.

Eso sí, es importante destacar que no se recomienda su uso en superficies que deban ser embaldosadas posteriormente o que vayan a recibir elementos que impidan la correcta evacuación del agua, como césped artificial o decks de madera.

Fácil de aplicar, rápida de secar, lista para resistir

Uno de los grandes diferenciales de CAMPOLIN FIBER es su sencillez de aplicación: puede ser colocada con brocha, rodillo o llana, según el requerimiento del proyecto. Incluso permite rellenar fisuras y pequeñas grietas, actuando como una solución correctiva y preventiva al mismo tiempo.

Su secado rápido —al tacto en una hora y completo en 24 horas— permite avanzar rápidamente en obra, incluso en condiciones de tiempo ajustado. Además, su fórmula base agua, sin disolventes ni compuestos peligrosos, lo convierte en un producto seguro tanto para los trabajadores como para el entorno.

Resistencia comprobada, incluso con tránsito peatonal

La durabilidad es una de las promesas clave de cualquier solución impermeabilizante. En este sentido,

“Este producto cuenta con Declaración Ambiental de Producto (DAP) bajo normas ISO 14025 y EN UNE 15804 +A2, lo que permite evaluar su impacto ambiental con total transparencia y rigor técnico”

CAMPOLIN FIBER cumple con creces: su membrana seca resiste el tránsito peatonal privado, lo que lo convierte en una solución confiable para cubiertas accesibles o zonas de mantenimiento frecuente.

Clasificado como producto P3 según ensayos ETAG 005 – EOTA, y respaldado por certificaciones ISO 9001 e ISO 14001, CAMPOLIN FIBER garantiza un desempeño sobresaliente frente a los principales desafíos estructurales, incluyendo resistencia a tracción (2,8 MPa), elongación (275 %), flexibilidad a bajas temperaturas (-15 °C) y un excelente comportamiento frente al envejecimiento térmico.

Además, su color blanco refleja hasta el 90 % de la radiación solar, lo que ayuda a mitigar el calentamiento superficial de cubiertas, aportando beneficios indirectos en el confort térmico interior y el consumo energético.



Una solución alineada con la sostenibilidad

El compromiso ambiental también está presente en la propuesta de valor de CAMPOLIN FIBER. Este producto cuenta con Declaración Ambiental de Producto (DAP) bajo normas ISO 14025 y EN UNE 15804 +A2, lo que permite evaluar su impacto ambiental con total transparencia y rigor técnico.

Al no contener solventes, breas ni materiales asfálticos, y gracias a su larga vida útil, esta solución no solo minimiza los residuos generados durante su aplicación, sino que reduce la frecuencia de manten-

“Gracias a su formulación avanzada, CAMPOLIN FIBER permite crear una membrana elástica, continua y completamente impermeable, sin necesidad de incorporar una armadura adicional entre capas”

ciones o intervenciones futuras, disminuyendo significativamente la huella ecológica a lo largo del ciclo de vida de una estructura.

Fórmula inteligente para una obra exigente

En la práctica, cada litro de CAMPOLIN FIBER rinde entre 1,8 y 2,2 kg/m² en tres capas, garantizando una cobertura robusta y continua. Se comercializa en presentaciones de 5 y 20 kg, lo que permite ajustarse tanto a proyectos pequeños como a obras de mayor envergadura. Además, su almacenamiento de hasta 2 años en condiciones controladas refuerza su eficiencia logística y operativa.

Antes de su aplicación, es fundamental que la superficie esté limpia, sin pinturas ni charcos. Se recomienda aplicar una primera capa diluida con agua o sobre el soporte ligeramente humedecido, y reforzar perímetros y juntas con banda textil. Las herramientas deben limpiarse con agua antes de que el producto se seque completamente, y evitar su uso si se prevé lluvia en las siguientes 24-48 horas.

Impermeabilizar con inteligencia, durabilidad y compromiso

En definitiva, CAMPOLIN FIBER no es solo una solución técnica: es una decisión estratégica para quienes buscan durabilidad, eficiencia, seguridad y sostenibilidad en sus proyectos constructivos. En un escenario donde las exigencias ambientales y de rendimiento son cada vez más altas, contar con una solución que responda de forma integral a estos desafíos marca la diferencia.

Con CAMPOLIN FIBER, el futuro de la impermeabilización ya está en obra. **N&C**



Innovación

SUPERMERCADO DE PREFABRICADOS: *una revolución real y alcanzable en la forma de construir viviendas*

**Rodrigo Sciaraffia**CEO y fundador de Discovery
Precast e INDUSTRIALÍZATE

Imagina poder comprar tu próxima casa como compras un electrodoméstico: con claridad, certeza en el costo y el plazo, opciones personalizadas y con entrega rápida. Ese es el corazón del supermercado de prefabricados, una plataforma innovadora que transforma la construcción tradicional a través de soluciones industrializadas, modulares y personalizables. Se trata de una propuesta disruptiva, pero realista, que ya ha sido probada con éxito y que promete cambiar para siempre la forma en que entendemos la edificación de viviendas.

Esta iniciativa pone al cliente al centro, entregando la posibilidad de elegir cuánto prefiere prefabricar: desde una solución 100% industrializada, hasta combinaciones de un 80% o 50%, con obras complementarias en sitio. Además, puede optar por modelos de catálogo, versiones ajustadas o viviendas completamente a medida, todo respaldado por tecnología BIM y con acompañamiento profesional en cada etapa del proceso.

Comprar una casa en un click... y montarla en minutos

Una de las grandes innovaciones de este modelo es la capacidad de reducir drásticamente los tiempos de construcción. Una vivienda de 84 m² puede estar completamente montada en solo tres horas, y comenzar en el mismo día con las terminaciones o incluso dejar hormigón a la vista. Esto no solo agiliza los plazos, sino que también reduce significativamente los costos indirectos, la exposición a riesgos laborales, los residuos en obra, la huella de carbono asociada al proceso constructivo y logrando un mayor ciclo de vida.

La experiencia de compra es tan sencilla como eficiente: el cliente elige la solución deseada desde una plataforma digital tipo e-

commerce, con acceso a todos los planos y especificaciones. Si opta por una alternativa a medida, recibe asesoría personalizada y seguimiento detallado del diseño, fabricación y entrega. En todos los casos, el precio es claro y el plazo está garantizado.

Una innovación con base sólida y mirada de largo plazo

Este supermercado de prefabricados no es solo un catálogo digital, sino el resultado de un profundo rediseño de toda la cadena de valor en la construcción: desde la modularización e ingeniería de piezas, conexiones e izaje, hasta el traslado, montaje y finalización de la obra. Se ha trabajado en alianza con proveedores de prefabricados, tecnologías de izaje y nivelación topográfica, morteros especiales y sistemas de apuntalamiento industrializado, logrando una solución integral y de alto estándar técnico.

Durante su implementación, se evidenció el valor agregado que ofrece esta solución frente a las prácticas tradicionales. Un caso real mostró cómo un cliente que decidió construir las fundaciones por su cuenta terminó incurriendo en sobrecostos y retrasos, al tener que corregir errores que podrían haberse evitado con fundaciones prefabricadas. Esto permitió validar el modelo y reafirmar que, incluso en aspectos básicos, la industrialización entrega mejores resultados.

Escalable, sostenible y socialmente rentable

El modelo es completamente escalable: puede replicarse en cualquier región de Chile e incluso en otros países de Latinoamérica. Se probó con éxito que es posible fabricar, trasladar y montar múltiples viviendas por día, cumpliendo los plazos y asegurando la calidad.

Además, su impacto en sostenibilidad es contundente. Menores tiempos de construcción implican menores emisiones; la planificación y el prefabricado reducen a cero los residuos; el uso de hormigón prefabricado mejora la durabilidad, reduce el mantenimiento y ofrece mayor resistencia frente a eventos extremos como sismos o incendios. A esto se suma una reducción de la accidentabilidad al tener menos personal y procesos en obra, y una mejora social innegable: con esta metodología, es posible construir cinco viviendas de 50 m² al día, lo que se traduce en un aporte real al cierre del déficit habitacional.

Una experiencia en mejora constante

La plataforma permite monitorear cada etapa del proceso, desde la compra hasta la instalación, asegurando un control riguroso sobre tiempos y calidad. Esto facilita identificar mejoras, ajustar procesos y escalar la experiencia sin perder eficiencia. Es un modelo vivo, que se alimenta de la experiencia de cada cliente para perfeccionarse.

Inspirando a una nueva forma de construir

El caso del supermercado de prefabricados demuestra que es posible comercializar viviendas industrializadas con éxito. No se trata de una promesa futurista, sino de una solución concreta que ya fue puesta a prueba. Otras empresas del rubro pueden aprender que la clave está en la coordinación, la planificación integral y la colaboración con múltiples actores del ecosistema de la construcción.

Y tú, ¿dónde necesitas tu casa en mínimo plazo, con total certeza de costos y con una real mirada industrializada y sostenible? **N&C**



CONDENSACIÓN EN VIVIENDAS CHILENAS: *un enemigo invisible pero destructivo*



Sergio Vera, Ph.D.
Académico de PUC y Director de CIPYCS y CEDEUS

La condensación, dependiendo de su magnitud y duración, es un problema relevante en todo tipo de edificaciones. En Chile, a pesar de tener un clima muy benigno, la condensación puede ser severa y presentarse con mayor frecuencia en edificaciones residenciales debido a una combinación de factores tales como que las viviendas no cuentan con sistema de ventilación y control de humedad y poseen bajo nivel de aislación térmica, los sistemas de calefacción a parafina y gas producen más humedad, hay hacinamiento en viviendas, entre otros. La condensación, consiste en el cambio de fase del vapor de agua contenido en el aire a líquido. La condensación se manifiesta visiblemente

Aunque muchas veces ignorada, la condensación representa uno de los problemas más complejos y subestimados en las edificaciones residenciales de Chile.

A pesar de vivir en un país con climas relativamente benignos, las condiciones de diseño, uso y construcción de las viviendas generan un entorno propicio para la acumulación de humedad y, con ello, la aparición de condensación.

en las superficies interiores de ventanas y techos, pisos o muros, y se llama condensación superficial, ocurriendo cuando los niveles de humedad al interior de la vivienda son altos, la ventilación es baja, no existe suficiente aisladas térmicamente, y hay superficies poco permeables al vapor como algunos tipos de

revestimientos de pinturas y papeles murales. Por otro lado, también se produce condensación no visible al interior de muros, pisos y techos por las mismas razones anteriores, llamada condensación intersticial, sumándose otras causas como inadecuada ubicación del aislante térmico o selec-

ción/ubicación inapropiada de sistemas retardadores de vapor, que tiene por finalidad demorar el paso de vapor a través de ellos.

El transporte de vapor de agua puede ser por dos fenómenos, infiltraciones de aire que se mueve a través de la envolvente (pisos, muros y techos) transportando humedad, y/o por difusión de vapor, el que consiste en que vapor se mueve a través de los poros de los materiales que componen los sistemas constructivos. El primero, movimiento de vapor por infiltraciones puede transportar 100 o más veces la cantidad de vapor transportado por difusión.

A medida que Chile avanza hacia regulaciones más exi-



gentes en términos de eficiencia energética, el problema de condensación se puede incrementar fuertemente por una mayor hermeticidad de las viviendas, es decir, el vapor no tiene por donde “escapar”, aumentando el riesgo de condensación y su efectos en la salud de las personas y durabilidad de las viviendas.

¿Qué consecuencias puede tener la presencia de condensación en muros, techos y ventanas para la salud y la durabilidad de las viviendas?

La condensación puede generar diversos problemas en edificaciones residenciales, siendo los más graves la formación de hongos, afectando severamente la salud de los ocupantes. Dependiendo de la cepa pueden generar desde alergias y asma hasta la muerte de los ocupantes. Para graficar la relevancia de este grave problema de salud, en Estados Unidos murieron al menos 7.000 personas debido a infección por hongos y moho en edificios en 2021. En este mismo país, la Agencia de Protección Ambiental EPA indica que de los 21,8 millones de personas que sufren asma, 4,6 millones de estos es producto de las condiciones de humedad y exposición a hongos en casas. Por otro lado, los niños menores que viven en casas expuestos a hongos tienen 3 veces más riesgo de ser asmáticos que aquellos que viven en casas con baja o nula presencia de hongos (Pinto, M., 2018). Según Bokar, R. (2008), la dispersión de Micotoxinas, un patógeno de los hongos, pue-

de afectar el sistema inmunológico severamente y gatilla problemas respiratorios como asma, alergias, hipersensibilidad, y algunos problemas más severos como depresión, ansiedad, pérdida de memoria y problemas reproductivos.

Por otro lado, la condensación, al permanecer más tiempo, produce daño de materiales e incluso afectar la estabilidad estructural de ciertos sistemas constructivos más susceptibles a la humedad. Por ejemplo, en Estados Unidos, cada año, la presencia de hongos en edificios destruye más sistemas constructivos en madera que los incendios y las termitas (Amstrong, L., 2016). Otro problema común es la delaminación de pinturas. Además, la condensación en los sistemas constructivos aumenta drásticamente la conductividad térmica de aislantes térmicos y otros materiales, reduciendo significativamente su capacidad de aislar térmicamente las edificaciones.

En la zona austral (regiones de Aysén y Magallanes) y cordillerana, la condensación de vapor puede producir que, en invierno, con temperaturas bajo 0°C, el agua condensada se congele, y al formar hielo se expande, produciendo pérdidas de material y grietas que facilitan el ingreso de agua líquida.

Cabe destacar que los problemas derivados de la humedad por condensación dependerán de la cantidad de vapor



condensado, capacidad de secado del sistema constructivo, y susceptibilidad a daño de los materiales donde se presenta la condensación. Es decir, no porque se produzca condensación en cierto momento, esto por si solo implica que se genera un deterioro de los materiales o se formen hongos que afectan la salud. Por el contrario, es crucial considerar la magnitud de vapor condensado y el tiempo que permanecerá en el sistema constructivo, para poder establecer sus potenciales efectos en la formación de hongos y durabilidad de los sistemas constructivos.

Por ejemplo, la imagen de primera página muestra la proliferación extrema de hongos en una vivienda social en la región de Aysén producido por condensación. Esta vivienda contaba con un muy buen ni-

vel de aislación térmica y hermeticidad, pero no contaba con sistema de ventilación, así como tampoco se diseñó considerando las condiciones de uso que incluyen alta generación de humedad por agua hervida o secar la ropa al interior de las viviendas. Estas condiciones, sumado al inadecuado uso de un retardador de vapor con muy alta resistencia a la difusión de vapor, probablemente causaron una gran cantidad de vapor condensado en los paneles de yeso-cartón y en la interfaz del retardador de vapor y el yeso cartón. Similarmente, pero en un clima de mayores temperaturas en la Región de Coquimbo, la imagen muestra la proliferación de hongos por condensación en la habitación de una vivienda social de departamentos. **N&C**

Comenta en  



Calificación Energética de Viviendas

¿PUEDO GASTAR LA ENERGÍA QUE QUIERA, aún teniendo los recursos para ello?



Ricardo Fernández
Gerente Técnico & Desarrollo Sostenible en Volcán y presidente del CES (Certificación Edificio Sustentable)

La respuesta definitivamente es no, por sobre la libertad individual prima el bien común.

En Chile el 13 de febrero de 2021 se publicó la Ley de Eficiencia Energética 21.305 de Chile, cuyo objetivo es promover el uso racional y eficiente de los recursos energéticos. Esta ley busca mejorar la productividad, la competitividad económica, la calidad de vida y reducir las emisiones de contaminantes.

La ley establece la creación de un Plan Nacional de Eficiencia Energética, que define las metas y acciones para lograr los objetivos de eficiencia energética. Se promueve la implementación de Sistemas de Gestión Energética (SGE), para los grandes consumidores, con el fin de asegurar la mejora continua en la gestión de la energía. Asimismo, entre otras materias, se definen estándares mínimos de eficiencia energética para los vehículos nuevos, fomentando la comercialización de vehículos más eficientes; para la construcción se define la Calificación Energética de Viviendas. La Calificación Energética de Viviendas en Chile (CEV) es un instrumento diseñado el año 2012 por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu), en conjunto con el Ministerio de Energía y que busca mejorar la calidad de vida de las familias, a través de la entrega de información objetiva y estandarizada.

Esta herramienta entrega información a las familias acerca de la eficiencia energética de las viviendas, permitiéndoles tomar una decisión informada a la hora de comprar o arrendar una vivienda y así optar por la que represente un mayor confort térmico y/o por la que considere el uso de equipos eficientes o con energías renovables no convencionales, lo que se puede traducir en una mayor

cantidad de ahorro en calefacción, enfriamiento, iluminación y agua caliente sanitaria.

La Calificación Energética de Viviendas (CEV), es un instrumento que permite conocer la eficiencia energética de una vivienda en su etapa de uso -un sistema similar al usado para etiquetar energéticamente refrigeradores y automóviles- que considera requerimientos de calefacción, enfriamiento, iluminación y agua caliente sanitaria. Las viviendas calificadas contarán con una etiqueta con colores, porcentajes y letras, que van desde la A+ a la G, siendo esta última la menos eficiente, mientras que la letra E representa el estándar actual de construcción, establecido en el artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC). Será obligatorio que las edificaciones con permisos ingresados a partir del 06 de octubre próximo cuenten con Calificación Energética.

Existe una Precalificación y una Calificación Energética, la Precalificación se realiza en proyectos de arquitectura que tengan permiso de edificación aprobado por el director de Obras Municipales. Es provisoria y su vigencia es válida hasta que el proyecto obtenga la recepción municipal definitiva. La Calificación, corresponde a la evaluación final y definitiva de la obra terminada. Para emitirla se califica nuevamente el proyecto, según los planos y especificaciones técnicas finales, con recepción municipal aprobada por el director de Obras Municipales, y la documentación adicional acreditada por el propietario. Tiene una duración de 10 años, o hasta que se realice alguna modificación que altere los parámetros con los que fue evaluada la vivienda.

Tanto en la Precalificación como en la Calificación, la vivienda obtendrá información

acerca de 3 indicadores principales incluidos en la etiqueta:

-Porcentaje de ahorro en la demanda de energía para lograr calefacción enfriamiento e iluminación apropiados para la vivienda. El porcentaje de mejora se obtiene al comparar la demanda de energía de la vivienda evaluada, con la demanda de energía de una vivienda de referencia, y representa la eficiencia energética de la arquitectura de la vivienda.

-Nivel de eficiencia energética: LETRA. En función del porcentaje de disminución de la demanda de energía y de manera ilustrativa, se asigna una letra a la vivienda que van desde la A+ a la G, donde la A+ representa los porcentajes más altos de ahorro, mientras que la G representa un consumo mayor al estándar mínimo.

-Requerimiento energético: DEMANDA Este indicador se desglosa en la demanda de energía por metro cuadrado de la vivienda (kWh/m²), y la demanda de energía para calefacción y enfriamiento, por separado.

Usualmente, cuando compramos un electrodoméstico preguntamos que letra tiene asociada, al comprar un auto preguntamos cuanto consume de combustible, hasta ahora no teníamos claro que preguntar en el momento de comprar o arrendar sobre la operación de una vivienda. Con la Calificación Energética, tendremos información estandarizada que nos permitirá tomar decisiones con fundamentos validados por especialistas.

La Calificación Energética de Viviendas (CEV) no es solo una herramienta de evaluación: es una oportunidad para anticiparnos desde el diseño, integrando criterios de eficiencia, confort y responsabilidad ambiental. **N&C**

Comenta en





REUTILIZACIÓN DEL AGUA Y BIOFILTRACIÓN: *Claves para la Sostenibilidad Urbana*



Valentina Veloso
Co-fundadora y Directora
ejecutiva Yaku Biofiltro

El uso eficiente del agua ya no es una opción, sino una urgencia. En un contexto de sequía prolongada y crisis climática, la reutilización de aguas grises mediante tecnologías de biofiltración se posiciona como una solución práctica, sustentable y adaptable. En comunas donde mantener áreas verdes puede representar un desafío logístico y económico, esta práctica permite conservar espacios públicos vivos y funcionales sin comprometer el suministro de agua potable.

¿Qué impacto tiene la reutilización del agua en la sostenibilidad de las áreas verdes en la comuna y en la comunidad local?

Frente a la creciente presión sobre los recursos hídricos, tecnologías como la biofiltración y la reutilización de aguas grises están emergiendo como herramientas fundamentales para garantizar la sostenibilidad urbana.

La reutilización de aguas grises es una herramienta clave para la sostenibilidad hídrica urbana. Al tratar y reutilizar aguas grises provenientes de duchas, lavamanos y lavado de ropa, es posible cubrir una parte significativa de la demanda hídrica de áreas verdes, sin recurrir a agua fresca. Esta práctica permite mantener parques y espacios

comunes con vida, incluso en escenarios de racionamiento o escasez hídrica.

Desde un enfoque técnico, el uso de aguas tratadas en riego reduce el consumo de agua potable entre un 30% y 70%, dependiendo del tipo de infraestructura. Esta eficiencia no solo alivia la presión sobre fuentes naturales

de agua, sino que genera ahorros operativos considerables para municipalidades, operadores urbanos y las comunidades. Además, en contextos de cambio climático, representa una estrategia concreta de adaptación y resiliencia ambiental

¿Qué oportunidades se vislumbran para la internacionalización de tecnologías de biofiltración y cómo se están preparando los actores para afrontar nuevos mercados?

Las tecnologías de tratamiento descentralizado, especialmente las que incorporan biofiltración, están ganando terreno a nivel internacional. Su bajo consumo energético, simplicidad ope-



rativa y capacidad de adaptación a diferentes escalas las hacen ideales para países con escasez hídrica o normativas ambientales emergentes. En regiones como Europa y Norteamérica se están consolidando marcos regulatorios que incentivan activamente la reutilización del agua en todos los sectores, lo que abre importantes oportunidades de mercado para estas soluciones.

El proceso de internacionalización de estas tecnologías requiere una estrategia integral: proteger la propiedad intelectual, asegurar el cumplimiento normativo local, generar pilotos de validación con actores clave y establecer modelos de escalamiento que sean sostenibles. Quienes lideran este desarrollo deben combinar innovación tecnológica con

"Actualmente, estas tecnologías son reconocidas no solo por su efectividad, sino también por su coherencia con la transición ecológica que muchas ciudades e industrias están impulsando"

capacidades comerciales y regulatorias, para posicionar sus soluciones de manera efectiva en un mercado global en rápida expansión.

¿Cómo ha evolucionado la percepción pública sobre las tecnologías de biofiltración y la sostenibilidad urbana?

La percepción pública ha evolucionado notablemente en la última década. Si bien, hace un tiempo la reutilización de agua despertaba dudas o rechazo por razones culturales, hoy existe una mayor conciencia social so-

bre la urgencia de cuidar los recursos hídricos y avanzar hacia modelos de economía circular del agua. Esto ha abierto un espacio importante para tecnologías como la biofiltración, que se perciben como soluciones naturales, seguras y alineadas con los objetivos de sostenibilidad.

Actualmente, estas tecnologías son reconocidas no solo por su efectividad, sino también por su coherencia con la transición ecológica que muchas ciudades e industrias están impulsando. La creciente demanda por so-

luciones ESG (ambientales, sociales y de gobernanza) ha sido clave en su adopción, especialmente en sectores como el retail, la construcción o la industria alimentaria. La sostenibilidad urbana ya no es un ideal abstracto, sino una necesidad operativa y reputacional, y la biofiltración ofrece una respuesta concreta y escalable a ese desafío. **N&C**



Aislamiento Térmico

EL AIRE QUE RESPIRAMOS: *contaminación atmosférica y salud en espacios interiores*

**Maureen Trebilcock**

Directora Doctorado en
Arquitectura y Urbanismo,
Universidad del Bío-Bío
Investigadora CEDEUS

Cada invierno, en muchas ciudades del centro y sur de Chile, el aire se vuelve irrespirable. La quema intensiva de leña para calefacción, junto al tráfico vehicular y las emisiones industriales, provoca que el material particulado en suspensión (MP) supere con creces los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud. El más peligroso es el MP2,5, producto de la combustión, que puede penetrar profundamente en los pulmones y el torrente sanguíneo.

Esta contaminación afecta especialmente a los grupos más vulnerables: niños, personas enfermas y mujeres embarazadas. En el caso de los escolares, la exposición prolongada puede agravar enfermedades respiratorias, afectar el desarrollo cognitivo y disminuir el rendimiento académico. A largo plazo, también se observan efectos en el sistema cardiovascular y un aumento en la carga de enfermedad.

Ante este escenario, el Ministerio del Medio Ambiente ha implementado Planes de Descontaminación Atmosférica en 17 comunas del país. Estas estrategias incluyen el recambio de calefactores, mejoras térmicas en viviendas, y restricciones a fuentes emisoras. La red de monitoreo ambiental nacional permite además conocer en tiempo real la calidad del aire, haciendo visible un problema que durante décadas fue silencioso.

Pero el problema no termina en la calle.

Ese mismo aire contaminado atraviesa puertas, ventanas y rendijas, instalándose silenciosamente en el interior de viviendas, oficinas y escuelas. Y esto es especialmente crítico si consideramos que pasamos cerca del 90% de nuestro tiempo en espacios cerrados. En el caso de los niños, más del 70% de su tiempo activo transcurre entre el hogar y la escuela. Así, el aire que respiran es, esencialmente, aire interior.

Estudios realizados por investigadores de CEDEUS, apoyados mediante proyectos Fondecyt, han detectado concentraciones de material particulado al interior de viviendas y escuelas que superan los límites recomendados por la OMS una parte importante del tiempo de ocupación. En ciudades como Santiago, Concepción y Coyhaique han detectado que, en muchos casos, las concentraciones de contaminantes al interior de viviendas y aulas superan incluso a las del exterior. En escuelas cercanas a fuentes industriales, los niveles de material particulado han estado persistentemente por sobre los límites recomendados. Esta realidad suele pasar desapercibida y aún no se integra plenamente en las políticas públicas de salud ni de infraestructura.

Existen, sin embargo, medidas de corto plazo que pueden marcar una diferencia. Una de ellas es la incorporación de purificadores de aire con filtros HEPA, capaces de remover partículas contaminantes y agentes infecciosos. Es-

tudios recientes han demostrado que incluso equipos de bajo costo resultan eficientes para mejorar el aire en aulas. También es clave eliminar fuentes internas de emisión, reemplazando estufas a leña por sistemas eléctricos más limpios y eficientes. Proyectos Pilotos de calefacción eléctrica implementados en el centro y sur del país muestran buenos resultados y aceptación por parte de los usuarios.

Pero no basta con adaptarse: es necesario actuar sobre las causas. Actualmente se discute una nueva norma para limitar las emisiones máximas de material particulado de calefactores a leña y pellet que se comercializarán en el país. Esta medida necesaria pero insuficiente si no se acompaña de una mejora en la calidad térmica de las edificaciones. La reciente actualización de la reglamentación térmica aplica solo a edificaciones nuevas, pero ofrece estándares útiles para orientar la rehabilitación del parque existente, que representa la gran mayoría de los inmuebles del país.

Respirar aire limpio no debería ser un privilegio. Urge avanzar con decisión en estrategias de corto, mediano y largo plazo que aseguren que los espacios donde vivimos, estudiamos y trabajamos no sean una amenaza para nuestra salud. **N&C**

Comenta en





ANDAMIOS: CLAVE PARA UNA CONSTRUCCIÓN *más segura, eficiente y productiva*



En la construcción actual, donde los plazos son cada vez más exigentes, las normativas más estrictas y la presión por elevar la productividad constante, los sistemas de andamios han evolucionado desde simples estructuras auxiliares hacia soluciones técnicas integrales que marcan la diferencia en obra. Ya no se trata solo de facilitar el trabajo en altura, sino de optimizar tiempos, aumentar la seguridad y reducir los costos generales de ejecución.

Los sistemas modernos e industrializados de andamios destacan por su modularidad, versatilidad y facilidad de montaje. Esto permite

En el mundo de la construcción, los andamios han dejado de ser una estructura auxiliar para convertirse en piezas clave de productividad, seguridad y planificación. Con tecnologías modulares, componentes certificados, diseño ergonómico y soluciones digitalizadas, hoy representan una herramienta estratégica para reducir tiempos, evitar accidentes y optimizar los recursos en obra.

adaptarse a todo tipo de geometrías y condiciones en terreno, ofreciendo soluciones eficientes tanto en proyectos de edificación como de infraestructura, obras civiles e industriales. La reducción en la cantidad de componentes, el diseño ergonómico y la ra-

pidez en armado y desmontaje son factores clave que impactan directamente en la continuidad operativa y en el cumplimiento de plazos.

Uno de los principales aportes de esta evolución ha sido el fortalecimiento de la segu-

ridad. Las nuevas soluciones incorporan elementos como plataformas antideslizantes, barandas de protección y componentes más livianos y resistentes, todo certificado bajo normativas internacionales. Esto reduce los riesgos de accidentes y permite trabajar en altura con mayor confianza, tanto en obras de gran escala como en faenas urbanas o de restauración.

La innovación también se ha cruzado con la digitalización. El uso de tecnologías BIM, plataformas de trazabilidad y softwares de gestión de andamios permite planificar con mayor precisión la operación en terreno, evitar interferencias con otras especialidades



y asegurar el uso eficiente de cada componente. Este enfoque colaborativo mejora la coordinación entre equipos y refuerza la gestión preventiva.

En este ámbito, Jorge Ignacio Prieto, Gerente Comercial de Inqsol, comenta:

"Uno de los principales desafíos en la gestión de andamios en proyectos de gran envergadura es asegurar la trazabilidad y disponibilidad del inventario en obra, evitando pérdidas y mejorando la rotación de los activos. Hoy, gracias a la digitalización, empresas del rubro han logrado transformar su planificación y control operativo a través de soluciones como MADA, un software especializado que permite gestionar arriendos, controlar el stock en tiempo real y mantener un historial de movimientos por proyecto o cliente. Esto se traduce en mejoras concretas en seguridad, al evitar sobredimensiones innecesarias en terreno; en productividad, al

reducir tiempos de respuesta; y en ahorro de costos, al minimizar pérdidas y mejorar la toma de decisiones basadas en datos. En MADA, creemos que digitalizar no solo es modernizar, es optimizar con propósito."

Además, desde una mirada sustentable, los andamios reutilizables y certificados contribuyen significativamente a reducir los residuos de obra. Al ser sistemas duraderos y modulares, se pueden adaptar a distintos proyectos durante su vida útil, disminuyendo el uso de materiales desechables y los costos logísticos asociados.

Dentro del ecosistema de marcas que hoy lideran esta transformación, **Hünnebeck** destaca por su desarrollo de andamios mecanizados y soluciones técnicas de última generación, orientadas a mejorar el rendimiento en altura con operaciones más seguras y rápidas, especialmente

en obras industriales y de infraestructura compleja.

Alsina, por su parte, combina ingeniería aplicada y soporte técnico especializado, integrando sus soluciones de andamio en procesos constructivos altamente controlados y eficientes.

AT-PAC, con presencia global y amplia experiencia en minería, energía y construcción, ofrece sistemas modulares certificados y tecnología de control de inventario y trazabilidad en tiempo real, claves en grandes proyectos con alta rotación de equipos.

E **Industrialízate** se posiciona como un articulador técnico y estratégico para constructoras que buscan incorporar soluciones industrializadas — como el andamio eficiente— dentro de sus planes de productividad y transformación.

Transformar la obra desde el andamio

Los andamios ya no son estructuras pasivas: son



Jorge Ignacio Prieto
Gerente Comercial de Inqsol

herramientas activas de productividad, planificación y seguridad. Apostar por sistemas avanzados es hoy una decisión estratégica que impacta en la calidad de la obra, en el bienestar de los trabajadores y en la eficiencia general del proyecto.

Construir mejor también implica trabajar mejor desde el primer nivel: el andamio. Y quienes lideran esa mejora, están transformando no solo la forma de levantar edificios, sino también la cultura constructiva del país. **N&C**

Comenta en  

Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

EN VIVO

02 DE
JULIO
10:00 AM

Programa Radial HABLEMOS DE CONSTRUCCIÓN



radionegocioyconstruccion.com

Todo en Andamios

Junto a las mejores marcas. Únete a la transmisión simultánea en LinkedIn, YouTube, Instagram y Facebook

HUNNEBECK
BY BRAND SAFWAY

Alsina

AT-PAC



Mada

INQSOL



INDUSTRIALÍZATE

MAYOR PRODUCTIVIDAD Y MEJOR DESEMPEÑO

Produce



Radio

Negocio&Construcción



Alsiscaff

El andamio certificado para sacar el máximo provecho a tus proyectos.

Alsiscaff amplía nuestro portafolio con un sistema de andamios certificado, pensado para responder a los retos del sector industrial chileno, con el sello distintivo de Alsina en servicio e ingeniería.

Alsiscaff responde con eficiencia, seguridad y cercanía.



Alsina



ALSISCAFF: ANDAMIOS SEGUROS, *certificados eficientes y adaptables para UNA CONSTRUCCIÓN* DE ALTO RENDIMIENTO

En un entorno donde los márgenes de error son mínimos y la eficiencia es clave, el sistema de andamios ALSISCAFF, de Alsina Chile, entrega una solución integral que combina rapidez, seguridad, cumplimiento normativo y asesoría técnica especializada.



Sergio Hirane

Gerente comercial de Alsina Formwork

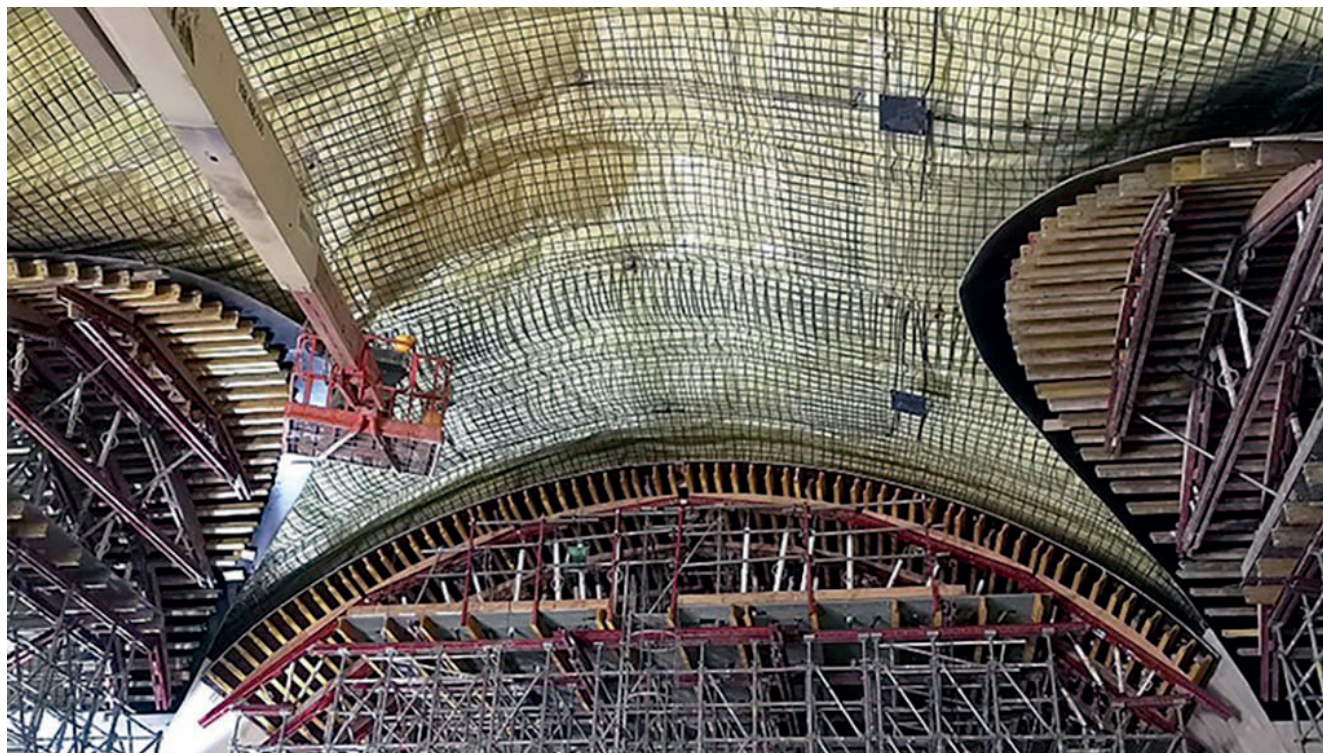
En una industria donde cada decisión impacta en los costos, plazos y seguridad de la obra, contar con soluciones de andamiaje confiables, versátiles y certificadas es clave. En ese contexto, el sistema ALSISCAFF de Alsina Chile se posiciona como una solución integral para obras civiles, industriales y de infraestructura que requieren rapidez, precisión y cumplimiento normativo.

ALSISCAFF destaca por su monta-

je multidireccional con roseta, que combina la rapidez de un andamio tradicional con la flexibilidad de sistemas avanzados, permitiendo adaptarse a geometrías complejas y condiciones exigentes, como las que enfrentan industrias como la minería, energía, química o astillería. Su diseño modular facilita el montaje en áreas con interferencias, mejorando la continuidad operativa y reduciendo riesgos.

Todos los componentes del siste-

ma son galvanizados en caliente, lo que asegura una alta durabilidad frente a la corrosión y una larga vida útil en condiciones climáticas adversas. Además, ALSISCAFF ha sido diseñado para soportar cargas elevadas, cumpliendo con



las normas EN 12810 y EN 12811, y cuenta con certificaciones internacionales de calidad (AFNOR, AENOR, DIBT, RISE), así como con procesos auditados bajo ISO 9001. En Chile, se ajusta también a las normativas NCh 997, 998, 999 y 2501, elevando los estándares locales de seguridad y trazabilidad.

Una solución que va más allá del producto

Alsina no solo entrega un sistema de andamios: ofrece una experiencia completa. Su modelo de servicio integral se basa en cinco fases clave:

- 1. Asesoría técnica e ingeniería a medida:** análisis de planos, modelado 3D, cálculo de cargas y diseño de solución adaptada al proyecto.
- 2. Fabricación y logística certificada:** garantía de entrega puntual y en óptimas condiciones desde sus plantas con control de calidad ISO.
- 3. Montaje seguro y asistencia en obra:** instalación a cargo de montadores capacitados y coordinación directa con otros contratistas.
- 4. Capacitación en terreno y soporte continuo:** formación práctica para personal de obra y asistencia 24/7 para resolver dudas operativas.
- 5. Desarme eficiente y reacondicionamiento del sistema:** asegurando el ciclo de vida del equipo y su uso sostenible.

“En Alsina no vendemos solo un andamio: entregamos una experiencia llave en mano diseñada para maximizar la seguridad, la eficiencia y la tranquilidad de tu equipo de obra”

Sistema probado, clientes respaldados

Entre los proyectos emblemáticos de Alsina en Chile se encuentra la Subestación Nueva Calama, donde se implementó ALSISCAFF en trabajos de altura para mufas en torres de alta tensión. La solución incluyó anclajes especiales al acero estructural, diseño en 3D, entrega de planos y capacitación personalizada. También se ha trabajado con clientes como SQM, que han valorado la eficiencia del sistema y el respaldo técnico continuo.

Alsina demuestra con hechos las ventajas de trabajar con un proveedor único: agilidad, coherencia entre diseño y montaje, reducción de riesgos contractuales y un control más eficaz sobre calidad y seguridad.



“Con ALSISCAFF, el andamio no es un problema a resolver: es una ventaja competitiva para construir más rápido, con menos riesgo y con mayor control”

Protecciones colectivas que cuidan a las personas

Complementando su solución de andamiaje, Alsina ofrece un portafolio robusto de protecciones colectivas:

- **Pantalla de Vida:** red perimetral que evita la caída de personas y objetos.
- **Barandas modulares:** de rápida instalación y sin herramientas.
- **Catchfan:** sistema de amortiguación para caídas de escombros.
- **Alsipercha y Alupercha:** anclajes individuales para detención de caídas, versátiles y fáciles de instalar.



Valor añadido que perdura

El compromiso de Alsina va más allá de la obra. A través de Alsina Tech, la empresa invierte en innovación continua para mejorar materiales, uniones y procesos. Su equipo multidisciplinario —ingenieros civiles, técnicos y especialistas en terreno— mantiene una escucha activa con sus clientes, aplicando mejoras continuas tras cada proyecto.

La flexibilidad de ALSISCAFF permite ampliar o reconfigurar el sistema en pleno avance de obra sin grandes replanteos. Esta capacidad de adaptación, sumada al respaldo técnico permanente, permite a las constructoras centrarse en avanzar con seguridad y eficiencia.

El sello Alsina: cercanía, ingeniería y confianza

En un entorno donde cada error puede costar caro, contar con un socio técnico que ofrezca soluciones inteligentes y acompañamiento real marca la diferencia. En Alsina, el valor no está solo en el acero, sino en las personas que hay detrás: ingenieros que diseñan, técnicos que supervisan, montadores que ejecutan y un equipo humano que responde.

Porque con ALSISCAFF, el andamio no es un problema a resolver: es una ventaja competitiva para construir más rápido, con menos riesgo y con mayor control. **N&C**

Comenta en


Alsina

Más seguridad Más productividad

Líderes en sistemas de andamios en el mundo



A partir de AGOSTO
llegan a Chile
NUEVOS SISTEMAS
de ANDAMIOS
MECANIZADOS para
industrializar sus
obras



Contáctenos



+56 9 9731 0829



Jcataldo@huennebeck.com



www.huennebeck.com





HÜNNEBECK CHILE PRESENTA *su nueva línea de andamios mecanizados: TECNOLOGÍA, SEGURIDAD Y PRODUCTIVIDAD al siguiente nivel*

Con una visión centrada en la seguridad, la eficiencia y la innovación, Hünnebeck Chile amplía su propuesta de valor con una completa línea de andamios tradicionales y mecanizados, elevadores de carga y personal, y plataformas de cremallera. Con respaldo internacional, experiencia local y una sinergia estratégica con su área de encofrados, la empresa se consolida como socio clave para obras industriales y de edificación en altura.


Jorge Cataldo

Jefe de Proyecto Equipos
Mecanizados de Hünnebeck Chile

Hünnebeck: experiencia global, soluciones a la medida de Chile

Con más de 25 años de trayectoria internacional, Hünnebeck —marca parte del grupo BrandSafway— es reconocida por entregar soluciones de andamiaje y encofrado que cumplen con los más altos estándares de calidad y seguridad en obras de infraestructura, minería

y construcción civil en más de 30 países.

En Chile, Hünnebeck opera desde hace más de una década con base en el Parque Industrial Lo Boza, en Pudahuel, ofreciendo una gama integral de soluciones adaptadas al entorno local y los exigentes requerimientos normativos del mer-

cado nacional. Hoy, la compañía da un paso más allá al incorporar una nueva línea de sistemas de andamios mecanizados colgantes, elevadores de carga y de personal, y plataformas de cremallera, reafir-



mando su compromiso con la innovación y el respaldo técnico.

Una alianza estratégica: Spider y BrandSafway

Este nuevo portafolio de soluciones se potencia gracias a la reciente adquisición de Spider, fabricante líder mundial en sistemas de acceso motorizado. Con más de 75 años de historia, Spider se ha posicionado como sinónimo de calidad certificada y seguridad en trabajos en altura. Su integración al grupo BrandSafway —el mismo holding de Hünnebeck— convierte a ambas marcas en empresas hermanas, compartiendo conocimiento, estándares técnicos y respaldo operativo a nivel global.

Esto permite a Hünnebeck Chile ofrecer al mercado nacional una solución tecnificada, con productos certificados, personal capacitado y soporte técnico especializado, desde el montaje hasta el desmontaje.

Andamios seguros, eficientes y pensados para tu obra

En un contexto donde los plazos y la seguridad son determinantes, Hünnebeck se posiciona como un socio estratégico de valor. Su propuesta combina

"Porque cuando se trata de seguridad en altura y eficiencia operativa, no hay lugar para los riesgos"

andamios modulares industrializados, como los sistemas de fachada tipo marco y multidireccionales, con soluciones mecanizadas de última generación:

- **Andamios colgantes motorizados:** ideales para trabajos en fachada y mantenimiento de edificios, ofrecen rápido montaje, mayor visibilidad, menor tiempo de instalación y alta seguridad. Capacidad de carga de hasta 400 kg.
- **Elevadores de carga y personal:** con tecnología Brand Access, alcanzan hasta 150 metros de altura y capacidades que varían entre los 1.000 y 3.000 kg.
- **Plataformas de cremallera (mono y bimástil):** diseñadas para edificación en altura, puentes, faenas industriales o mantenimiento.

Estas soluciones nacen de una demanda real del mercado chileno, especialmente en proyectos verticales donde se requiere una mayor eficiencia, seguridad y tecnificación de los procesos constructivos.



"Hünnebeck Chile centraliza hoy una oferta completa: andamios tradicionales, mecanizados y sistemas de encofrado, todos con respaldo logístico, técnico y humano"

Visión de seguridad y compromiso técnico

"En Chile, el estándar de seguridad es alto, y nosotros traemos una propuesta que no solo lo cumple, sino que lo supera", destaca Jorge Cataldo, gerente de la unidad de andamios de Hünnebeck Chile. Cada producto ofrecido está certificado bajo normativas internacionales y adaptado a la regulación nacional, incluyendo certificaciones de la Mutual, la ACHS y formación interna para el personal técnico.

El servicio contempla además:

- Capacitaciones en terreno con apoyo de Spider.

- Capataces especializados para montaje y desmontaje seguro.
- Supervisión continua y visitas periódicas a obra.
- Programas de mantenimiento y reparación de andamios usados.

Planificación avanzada y sinergia con encofrados

Gracias al uso de herramientas como BIM, simulaciones 3D y planificación digital, Hünnebeck entrega una solución integral que minimiza errores, mejora la productividad y optimiza los costos desde la etapa de planificación.

Esta línea de andamios mecanizados funciona de manera secuencial y complementaria a su reconocida línea de encofrados, permitiendo continuidad en las faenas y garantizando un mayor control de calidad en cada etapa del proyecto.

Un socio estratégico para las obras que exigen más Hünnebeck Chile centraliza hoy una oferta completa: andamios tradicionales, mecanizados y sistemas de encofrado, todos con respaldo logístico, técnico y humano. "El mensaje al mercado es claro: no improvisamos. Somos un socio estratégico que genera eficiencias, seguridad y continuidad para nuestros clientes", afirma Cataldo.

Ya existen casos de éxito que respaldan esta propuesta, como el uso de elevadores de carga de Hünnebeck en proyectos de gran envergadura como Tower Hudson en Nueva York, confirmando su capacidad de ejecución a nivel mundial.

Contacto y más información

- Dirección: Volcán Lascar Poniente 792, Parque Industrial Lo Boza, Pudahuel, Santiago
- Teléfono: +56 2 2585 4450
- Correo: contacto@huennebeck.cl
- Sitio web: www.huennebeck.com

Hünnebeck: elevando estándares, obra tras obra.

Porque cuando se trata de seguridad en altura y eficiencia operativa, no hay lugar para los riesgos. Confía en una solución industrializada, tecnificada y con experiencia internacional. Hünnebeck Chile está listo para acompañarte desde la planificación hasta el cierre de tu proyecto. **N&C**

Comenta en  



Mada



DIGITALIZA EL ARRIENDO. OPTIMIZA TU OPERACIÓN. CRECE CON MADA.

*¿Todavía manejas tu
negocio de arriendo con
Excel?*

*En la industria de la
construcción, el tiempo es oro y el
control lo es todo.*

*MADA es un sistema
especializado para empresas que
arriendan equipos, herramientas,
maquinarias o moldajes, y que
buscan una gestión más
profesional, eficiente y escalable.*



**Control total de tu
negocio en tiempo real.**



**Reportes inteligentes y
trazabilidad total.**



**Estados de pago a un
solo clic.**

**¡Aprovecha nuestra oferta en
implementación por tiempo
limitado!**

Escríbenos:



MADA

+56936827478



www.InQsol.cl





ENTRE NORMAS ANTIGUAS *y soluciones modernas:* radiografía AL ANDAMIO CHILENO



Franz Abt
Fundador de Instituto del Andamio (INDAN)

El uso de andamios ha sido históricamente una parte esencial en la ejecución de obras en Chile. Sin embargo, en los últimos años, este componente clave ha comenzado a experimentar un cambio profundo impulsado por la necesidad de mayor eficiencia, seguridad y adaptabilidad. En un contexto de desaceleración del sector construcción y de alta rotación de mano de obra, los sistemas de andamios industrializados emergen como una respuesta técnica a múltiples desafíos.

¿Cómo ha evolucionado el uso y desarrollo de andamios en Chile en los últimos años, especialmente con la incorporación de sistemas industrializados?

Se nota la pérdida del sec-

El mundo de los andamios en Chile vive una transformación silenciosa pero crítica. Mientras el sector construcción enfrenta una baja en su actividad, los proveedores buscan adaptarse con soluciones industrializadas, a pesar de una normativa obsoleta y una falta crónica de personal capacitado.

tor constructivo, proveedores que antiguamente solo se dedicaron al sector de construcción ofreciendo sus servicios y andamios modulares en la industria, lo cual causa una baja de precio por el aumento de proveedores y sobre stock de material en un mercado spot reducido por la baja de ocupación general del mercado.

¿Qué opinión le merecen las normas chilenas actuales sobre andamios en comparación con los estándares internacionales?

Esto es una muy buena consulta, el sector industrial se rige a las normas europeas bajo las cuales se encuentran fabricados casi todos los andamios de las grandes marcas del mundo. Las normas

chilenas se basan en normas muy antiguas del año 1988 de España y fueron oficializadas en Chile entre 1999 y 2000. Tenemos 4 normas en Chile que deberían ser en total más de 13 que rigen sistemas, componentes y cálculos.

¿Cuál es la importancia de capacitar adecuadamente al personal en la instalación, uso y desmontaje de andamios?

Si hablamos de capacitación, tenemos fundamentales problemas con los cuales nos enfrentamos en la industria. El problema más grave es la alta rotación de la mano de obra. En general en la población de los trabajadores que se cambia de especialidad depende la posibilidad de



ocupación, o sea en este proyecto andamieros en el otro mecánico o mecánico andamiero, aislación, etc. Esto causa que solo exista una determinada cantidad de trabajadores en el mercado con más de 5 años de experiencia que buscan capacitaciones profundas. La reducción de personal de gran experiencia reduce la posible especialización y por ende el mercado no provee suficiente recursos para sostener o crear una especialización del montaje del andamio, lo cual es en Chile un oficio y en Alemania una profesión a nivel técnico e ingeniero.

¿Qué oportunidades ofrece la adopción de andamios industrializados en términos de eficiencia en obra, reducción de tiempos y mejora en condiciones laborales?

Si adoptamos los andamios industriales a una obra de construcción tiene algunos beneficios, por ejemplo, la flexibilidad de adaptación al diseño del edificio y la posibilidad de instalar con pocas



“Solo existe una determinada cantidad de trabajadores en el mercado con más de 5 años de experiencia que busca capacitaciones profundas”

piezas adicionales barandas y rodapiés al interior de la plataforma de trabajo. Si miramos a los mercados más desarrollados como el mer-

cado alemán, se nota una, la llegada de los andamios híbridos de empresas internacionales, los cuales son sistemas entre modular y

fachada con la posibilidad de la instalación de la baranda adelantada antes de subirse al próximo nivel. Estos ofrecen el máximo de seguridad posible para los trabajadores con la rapidez de un sistema de fachada y la flexibilidad de un sistema modular. Además contienen componentes como las barandas más livianas y se pueden completamente desarmar y apilar como un sistema modular en atriles, que facilita el transporte y la logística de estos sistemas. **N&C**



Comenta en



REVISTA DIGITAL
NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN

LA CONSTRUCCIÓN CON OTROS OJOS

ACTUALIDAD, NOTICIAS Y TENDENCIAS DEL SECTOR
CONSTRUCCIÓN EN LATINOAMÉRICA

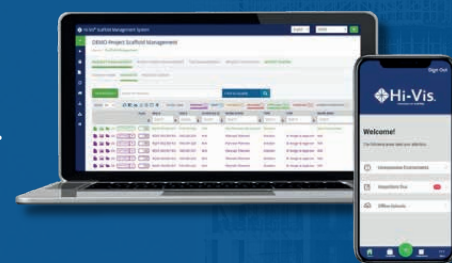


Negocio & Construcción
CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



Precisión. Respuesta global. Tecnología aplicada.

Andamiaje industrial para minería y EPCs exigentes



- Fabricación certificada
- Ingeniería propia
- Soporte técnico en terreno y remoto

“Nuestra plataforma Hi-Vis digitaliza cada etapa del proceso: planificación, montaje, control y trazabilidad”

⚙️ AT-PAC CHILE | UMDASCH INDUSTRIAL SERVICES

☎ +56 9 3394 1026

✉ andres.rosales@at-pac.com

🌐 www.at-pac.com



ANDAMIOS AT-PAC: INNOVACIÓN, *eficiencia y control total* EN SOLUCIONES DE ANDAMIAJE



Aldo Veas
Gerente Técnico de At-Pac



Andrés Rosales
Gerente Comercial de At-Pac



Jaime Gutierrez
Managing Director Chile and Bolivia de At-Pac

En un contexto donde cada minuto de obra y cada kilo de material cuentan, AT-PAC despliega una propuesta que une ingeniería de alto rendimiento con tecnología digital aplicada, cubriendo desde soluciones estructurales pesadas como el HD Ringlock Adapter, hasta sistemas livianos y versátiles como MPBS, y cerrando el círculo con la trazabilidad completa del andamiaje a través de su software Hi-Vis.

Con una visión integral de la construcción moderna, AT-PAC impulsa una nueva era en soluciones de andamiaje, combinando ingeniería avanzada, eficiencia operativa y herramientas digitales de última generación. Ya sea en grandes proyectos de infraestructura o en obras con altos requerimientos técnicos, sus sistemas modulares y plataformas inteligentes permiten maximizar la seguridad, el rendimiento y el control en terreno. La incorporación de AT-PAC por parte de Doka en 2021 —siendo Chile su primer punto de entrada al segmento industrial— marcó el inicio de Umdasch Industrial Services, una vertical dedicada a soluciones industriales complejas. Esta integración reúne lo mejor de dos mundos: el respaldo global de una firma centenaria y la agilidad de un disruptor con ingeniería aplicada como eje central.

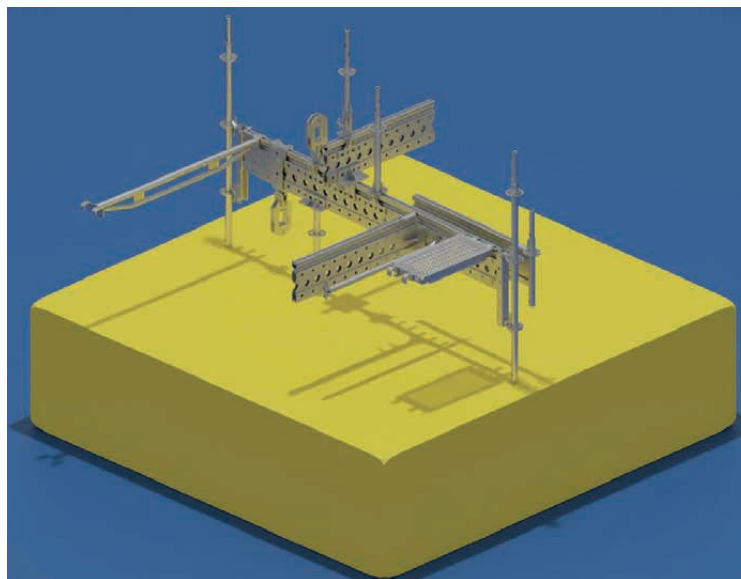
Nuestro sistema HD Shoring (apuntalamiento de alta carga) se ha convertido en la solución ideal para obras mecánicas exigentes. Su despliegue exitoso en proyectos mineros en Chile demuestra su confiabilidad técnica y adaptabilidad a condiciones industriales complejas. AT-PAC responde a este reto con el HD Ringlock Adapter, una innovación que permite transformar el sistema modular Ringlock en torres de carga o cimbras de gran resistencia, sin piezas especiales ni estructuras externas.

Este adaptador robusto se instala de forma rápida mediante conexión cuña-roseta, integrándose al sistema Ringlock ya existente y dando paso a una solución pesada de alta eficiencia. Compatible con Base Jack HD y U-Head HD, el sistema puede configurarse según las necesidades de montaje: desde el suelo o en su extremo superior, manteniendo una gran flexibilidad de diseño estructural y cumpliendo con la normativa europea EN 12810/12811.

La instalación se facilita aún más con el uso de la herramienta HD Shoring Spanner, diseñada específicamente para acelerar el montaje y ajuste en terreno. Los resultados son evidentes: mayor capacidad de carga, reducción de materiales utilizados, ahorro en tiempos de montaje y una solución plenamente compatible con los demás sistemas de AT-PAC.

MPBS: máxima resistencia con mínimo peso

La innovación de AT-PAC no se detiene en los sistemas de carga. El Multi Purpose Beam System (MPBS) es una respuesta directa a la necesidad

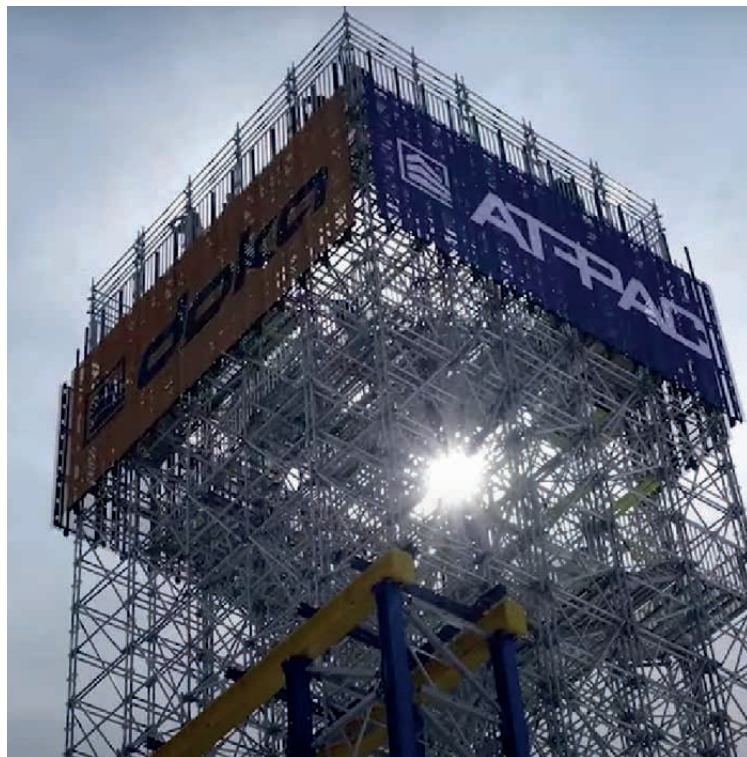


“El sistema MPBS de AT-PAC combina máxima resistencia estructural con mínimo peso, revolucionando el montaje de estructuras temporales al ofrecer seguridad, versatilidad y eficiencia logística en una sola solución”

de estructuras más ligeras, versátiles y resistentes para trabajos complejos. Se trata de un sistema de vigas de aluminio extruido especialmente diseñado para integrarse con el sistema Ringlock, brindando una alternativa “El HD Ringlock Adapter convierte un sistema de andamiaje modular en una solución de carga pesada, con menor material y máxima estabilidad” técnica de alto rendimiento frente a las vigas tradicionales de acero, tipo escalera o reticuladas.

Su resistencia estructural es notable: hasta tres veces superior a vigas reticuladas estándar, lo que permite una mayor seguridad con menor peso y cantidad de componentes. Esto se traduce en menos riesgo de caída de objetos, mayor velocidad de montaje y una reducción real en la carga logística del proyecto.

La compatibilidad y versatilidad del MPBS lo hace ideal para una amplia gama de aplicaciones: andamios suspendidos, birdcages, voladizos, racks de



tuberías, plataformas sobre calderas y puentes de gran luz, entre otros. Además, su sistema de conexión permite acoplar vigas de acero o aluminio, travesaños, puntos de izaje y plataformas de acceso sin necesidad de elementos adicionales.

Con conectores de extremo, pasadores de liberación rápida, abrazaderas de roseta doble y accesorios que permiten cubrir cualquier espacio entre plataformas, el MPBS eleva los estándares técnicos en obras de alta complejidad, especialmente en faenas industriales. En AT-PAC entendemos que los cierres inesperados de obra representan uno de los mayores riesgos para nuestros clientes. Por eso, desarrollamos contramedidas específicas: teniendo uno de los equipos más robustos del mercado, pero también pasando desde planes de montaje acelerado hasta disponibilidad internacional de inventario, siempre con la meta de reducir la exposición operativa.

Sabemos también que los grandes proyectos enfrentan la "ley de hierro": sobrecostos, retrasos y desviaciones. Nuestra respuesta a esto es clara: planificación anticipada, procesos integrados y visibilidad digital desde el día uno. Nuestra plataforma Hi-Vis,

equipada con Smart Tags y tecnología IoT en evolución, permite trazabilidad, control remoto y análisis predictivo del ciclo de vida del andamio. Es una herramienta clave en nuestra propuesta de eficiencia.

Hi-Vis: digitalización total del proceso de andamiaje

Donde antes había planillas, hoy hay visibilidad y control. Con Hi-Vis®, AT-PAC digitaliza planificación, ejecución, inspección y trazabilidad del andamiaje, entregando a contratistas y supervisores una herramienta poderosa para tomar decisiones informadas y reducir costos.

La plataforma permite gestionar órdenes de trabajo, inspecciones con trazabilidad RFID/NFC, ubicación de materiales y desempeño en terreno, todo desde la nube y en tiempo real. Su implementación ha demostrado reducir hasta un 30% los costos de andamiaje, optimizando recursos y mejorando la seguridad mediante inspecciones digitales con evidencia y alertas automatizadas.

Diseñada para proyectos EPCM, industriales y de infraestructura, Hi-Vis promueve una colaboración más fluida y una gestión más eficiente en obras complejas. Soluciones integradas, eficiencia multiplicada. Con presencia global y experiencia en grandes proyectos industriales, AT-PAC se consolida como un proveedor de soluciones de andamiaje de última generación, integrando ingeniería estructural, componentes de alto rendimiento y plataformas digitales. Su enfoque integral permite a los equipos de obra trabajar de forma más segura, rápida y con mayor control, independientemente del tamaño o complejidad del proyecto. Ya sea para accesos complejos, montar estructuras temporales en plantas industriales o gestionar el ciclo completo de andamios desde la nube, AT-PAC ofrece respuestas concretas a los desafíos modernos del sector.

Para más información sobre cómo elegir el sistema de andamios ideal para tu proyecto, cotizaciones personalizadas o asesoría técnica especializada, puedes contactar a At-Pac escribiendo al correo andres.rosales@at-pac.com, llamando al +56 9 3394 1026, o visitando el sitio web <https://www.at-pac.com/> **N&C**



INDUSTRIALÍZATE

MAYOR PRODUCTIVIDAD Y MEJOR DESEMPEÑO

¿Estás industrializando tu proyecto?

¡ESCRÍBENOS!

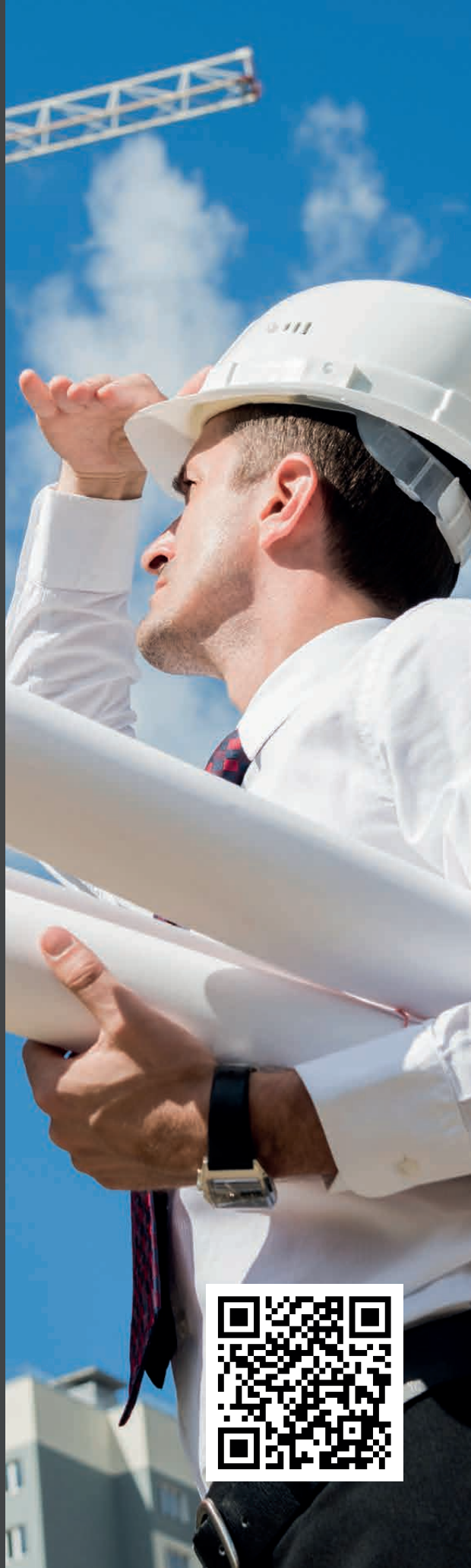
PROYECTOS@INDUSTRIALIZATE.COM

(56) 9 7335 75 06

SOMOS PARTNER DE CONSTRUYE2025



WWW.INDUSTRIALIZATE.COM



ANDAMIOS



Grado 0



Grado 1



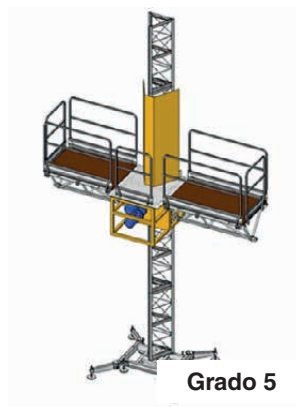
Grado 2



Grado 3



Grado 4



Grado 5



Grado 6

¿QUÉ GRADO DE INDUSTRIALIZACIÓN en andamios necesitas para tu proyecto? INDUSTRIALÍZATE TE AYUDA A ELEGIR EL SISTEMA MÁS EFICIENTE, seguro y rentable

Industrialízate presenta una innovadora clasificación del grado de industrialización en andamios, desde estructuras artesanales hasta plataformas motorizadas, para ayudarte a tomar la mejor decisión según el tipo de obra, altura, complejidad y entorno. Conoce las ventajas de industrializar tu acceso en altura y mejora la seguridad y rentabilidad de tu proyecto.

En el mundo de la construcción, una decisión técnica puede significar una diferencia sustancial en los costos, tiempos y, sobre todo, en la seguridad de las personas. Los sistemas de andamios son un componente crítico en casi cualquier obra, desde pequeñas remodelaciones hasta proyectos de gran envergadura. Frente a la diversidad de soluciones disponibles, **Industrialízate** ha desarrollado una clasificación clara y precisa que permite a profesionales y empresas evaluar el grado de industrialización de los andamios disponibles en el merca-

do y tomar decisiones informadas según el tipo, complejidad y entorno de su proyecto.

Implementar un sistema de andamios industrializado y seguro mejora considerablemente el desempeño del proyecto: permite una instalación eficiente, facilita el acceso seguro a todas las áreas de trabajo y optimiza la movilidad, ya sea de forma manual, mecanizada, colgante o con grúa. Además, cumple con las normativas de seguridad cada vez más exigentes, evitando riesgos legales y humanos.

Del Grado 0 al Grado 6: una herramienta para elegir con criterio técnico y operativo

Industrialízate presenta una escala de 0 a 6 para clasificar los andamios según su nivel de industrialización, desde sistemas artesanales precarios hasta plataformas motorizadas de última generación:

Grado 0 – Artesanal y no recomendado:

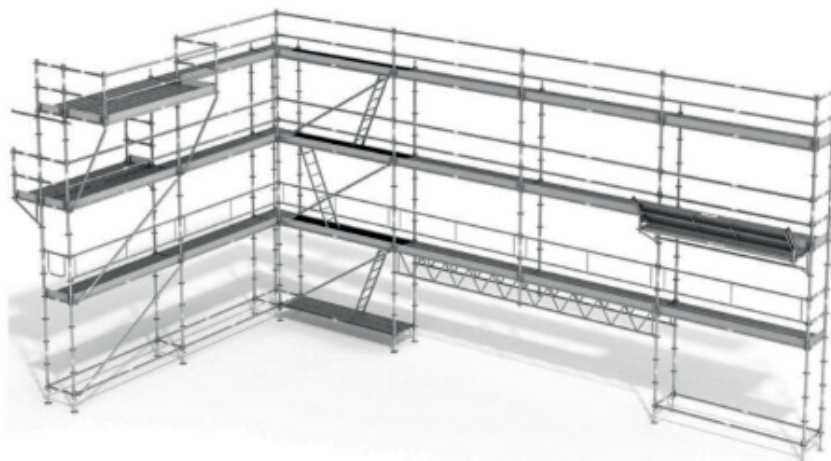
Sistemas de madera armados en obra, sin diseño estructural, ni reutilización, ni certificaciones. Común en obras menores y de corta duración, pero con alto riesgo de



accidentes y sin cumplimiento normativo.

Grado 1 – Semi-industrializado básico:

Incluye andamios de tijera o caballete, armados con elementos estándar como aluminio y madera. Aunque son livianos y manuales, carecen de componentes esenciales de seguridad, como barandas o plataformas estables, y no se adaptan a terrenos irregulares.



Grado 2 – Industrializado unidireccional:

Estructuras prefabricadas, de acero o aluminio, con secciones modulares ilimitadas en un solo plano, ideales para fachadas. Incorporan barandas, plataformas, rodapiés y cumplen normas de seguridad europeas. Su certificación y diseño estructural los hacen aptos para alturas medias y altas.

Grado 3 – Industrializado multidireccional:

Sistemas versátiles y robustos que permiten configuraciones ilimitadas tanto vertical como horizontalmente. Son adecuados para todo tipo de proyectos: desde fachadas complejas hasta obras civiles de gran escala. Están certificados, cuentan con diseño estructural y sus piezas estandarizadas permiten adaptarse a múltiples condiciones.

Grado 4 – Andamio colgante:

Especializados para trabajos a grandes alturas donde no es viable instalar estructuras tradicionales. Utilizan sistemas de levante manual o eléctrico, suspendidos desde techos o azoteas. Requieren personal calificado para montaje y operación, y son ideales para el mantenimiento de edificios o intervenciones verticales.

Grado 5 – Plataforma sobre mástiles:

Sistemas avanzados con elevación vertical mediante uno o dos mástiles. Su plataforma incorpora controles integrados, bloqueo por sobrecarga y seguridad estructural. Su operación requiere personal capacitado y es utilizada comúnmente en fachadas de gran altura.

Grado 6 – Plataformas de acceso motorizadas (tipo brazo articulado, tijera o telescópico):

Equipos móviles de acceso en altura, ideales para terrenos variables y necesidades dinámicas. Funcionan con motor eléctrico o gasolina, tienen ruedas propias y sistemas hidráulicos y electrónicos. Son las más tecnificadas del mercado y requieren operadores especializados.

Industrialízate: decisión técnica, seguridad garantizada

Hoy más que nunca, los proyectos constructivos deben contemplar decisiones que aseguren eficiencia, cumplimiento normativo y seguridad laboral. Evaluar correctamente qué grado de industrialización de andamios es el adecuado puede determinar no solo la productividad en obra, sino también evitar accidentes graves y sanciones por incumplimiento legal.

Industrialízate se posiciona como un aliado estratégico, entregando asesoría técnica experta y ofreciendo soluciones en arriendo o venta que se adaptan a la complejidad de cada obra. Nuestra metodología de clasificación permite a los responsables de proyecto tomar decisiones más racionales, considerando criterios como el tipo de trabajo, la altura, el terreno, el acceso, la duración del uso, el presupuesto y los estándares de seguridad exigidos.

¿Qué grado de industrialización estás usando hoy? ¿Es el adecuado para tu obra?

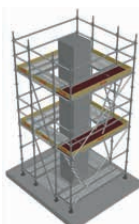
Conoce más, compara y evoluciona con Industrialízate. Mejora tu proyecto desde la base... o desde las alturas.

Para más información sobre cómo elegir el sistema de andamios ideal para tu proyecto, cotizaciones personalizadas o asesoría técnica especializada, puedes contactar a Industrialízate escribiendo al correo proyectos@industrializate.com, llamando al +56 9 7335 7506 o visitando el sitio web www.industrializate.com N&C

Comenta en





Características/ Grados	GRADOS DE INDUSTRIALIZACIÓN (GdL) EN SISTEMAS DE ANDAMIOS						
	0	1	2	3	4	5	6
Tipo	No industrializado		Industrializado				
Peso	Liviano				Pesado		
Componentes	Piezas estándar y prefabricadas				Piezas y partes especiales		Es un equipo móvil con piezas pre-armadas y conectadas.
Materiales	Madera y clavos	Acero, aluminio, madera y fibra de vidrio			Acero y Aluminio		
Fabricación	Estándar				Especial		
Manipulación	Manual		Manual y con grúa		Con grúa		Auto traslado
Distribución en obra	Se desarma y destruye para su traslado	Se desarma para su traslado. Considera opción con ruedas	Se desarma para ser traslado. Considera opción con ruedas. Se puede trasladar módulo		Se desarma para su traslado. Se traslada como módulo.		Auto traslado
Tipo de proyectos	De baja altura e interiores		De cualquier altura, especialmente fachadas.	Todo tipo de proyectos, con versatilidad para adaptarse a cambios de dirección, inclinaciones, voladizos.	Especiales y fachadas		Todo tipo de proyecto
Diseño estructural	No contempla o no se conoce		Si tiene				
Certificación con ensayos	No establecidas		Si tiene				
Manual de uso	No tiene	Si tiene					
Condiciones de seguridad	Auto seguridad		Auto seguridad y con Prevencionista de riesgos que valide uso según normativa				
Reutilizable	No	Si					
Fotos							

Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

REVISTA

DIGITAL

CONSTRUCCIÓN

Secciones que integran todos los ecosistemas del sector construcción

NEGOCIOS

Desarrolla oportunidad de negocio interactuando con toda la industria latinoamericana

NOTICIAS

Todo el acontecer del sector construcción con publicaciones diarias



www.negocioyconstruccion.com



Construcción en madera

LA INDUSTRIA MADERERA CHILENA EN LA ENCRUCIJADA: ¿retroceso o reinención?



Rosemarie Garay

Ingeniera forestal de la
Universidad de Chile, Magíster
en Ciencia e Industria de la
Madera

En esta oportunidad quisiera plantear que Chile, a través de los últimos 60 años ha desarrollado un sector forestal maderero que sirve tanto a Chile como al mundo. Se ha ido especializando en el desarrollo de productos competitivos y se ha hecho conocido por colocar productos certificados en pino radiata, mostrando liderazgo como productor de la industria primaria (celulosa, madera aserrada y tableros) así como en diversos productos de madera elaborada y productos secundarios, comercializados de acuerdo a exigencias internacionales crecientes en materia ambiental, social, económica, tal como la globalización va exigiendo.

Sin embargo, veo con preocupación que, tras ese esfuerzo grande, estemos en un periodo de incertidumbre que hace pensar que el sector se esté debilitando justamente cuando la política pública ha adquirido compromisos nacionales, como el eje estratégico de la madera para construcción sustentable e internacionales de descarbonización y eficiencia energética, entre otros, que obligan al Estado a emprender acciones para cumplir con todos los Objetivos de Desarrollo Sostenibles.

Al mirar hacia adentro del sector de la industria de la madera, se constata que algunas de las grandes empresas y capitales, están abriendo fronteras desde hace mucho hacia otros países, siendo positivo su posicionamiento porque eso

abre Chile al mundo; es distinto cuando toman decisiones estratégicas de llevar su patrimonio a vivir afuera, es decir, se van a otros países con inversiones que, pudieron apoyar a Chile, porque les ofrecen mejores condiciones.

En el mundo de los negocios se entiende que deben velar por su sobrevivencia y si Chile no lo está haciendo ¿Qué pasará entonces con "Chile país forestal"?, eso está por verse. Algo similar está pasando con las empresas constructoras, que buscan oportunidades en países vecinos para salvar su negocio, estancado en Chile.

Mientras las Pymes de la industria secundaria, siempre en un ciclo sin fin de altas y bajas, fuertemente debilitado y aún sin una dimensión clara de cuánto se ha perdido o modificado, mantienen incertidumbre respecto a su abastecimiento y su crecimiento, el sector de la demanda, es decir de la construcción, necesita entender la necesidad de colaboración que estas empresas proveedoras nacionales tradicionales y emprendedoras requieren, hay que apelar a este sentido de no olvidar la responsabilidad social empresarial que puede hacer la diferencia para una industria local de vigas laminadas, madera aserrada, elaborada, dimensionada, muebles, puertas, es decir manufactura necesaria para habilitar la construcción, más allá de construir estructuralmente en madera, tema en el cual el país lleva al menos

15 habilitando normativa para cubrir las exigencias. Puedo mencionar un caso investigado en mayor profundidad, el sector muebles no ha desaparecido, lo que pasó fue que se abrió espacio para un negocio más informal y atomizado, que posiblemente es más débil para cumplir con cantidad, especificaciones técnicas y que pasará tiempo para desarrollar confianzas.

Al menos permanece un 50% del mercado fabricante en lo formal, con fábricas ubicables y no solo del comercio digital. Posiblemente otros sectores como el de las puertas, podía estar amenazado por la importación de puertas sin cumplimiento a la normativa vigente.

Por lo tanto, hago un llamado al sector construcción a estar atentos a no descuidar lo que con tanto esfuerzo se ha logrado formar, abrir espacio a alianzas estratégicas entre empresas pymes para cubrir la demanda, así quizás no tengamos que lamentar nuevas empresas en quiebra y la pérdida de un know how invaluable, ustedes saben que no todo es cuestión de precio, también es relevante el poder especificar los requerimientos y guiar para que se logren las metas y el servicio postventa, por eso cuidemos la industria nacional.



CHILE FRENTE AL ESPEJO EUROPEO: *desafíos y lecciones PARA UNA TRANSICIÓN ECOLÓGICA exitosa*

**Diego Riveaux**

Master en Recursos
Sostenibles y Ex Seremi de
Medio Ambiente RM

En momentos donde la sostenibilidad se posiciona como eje transversal del desarrollo, Chile y América Latina enfrentan el reto de avanzar en políticas ambientales que no solo respondan a estándares internacionales, sino que sean coherentes con sus propias realidades económicas y sociales. La experiencia europea ofrece luces y sombras: regulaciones que abren nuevos mercados verdes, pero también decisiones que han debilitado industrias clave.

¿Qué brechas ves en las políticas ambientales chilenas frente a los estándares europeos?

Europa ha avanzado más en

Mientras Europa avanza en sostenibilidad, también muestra errores que Chile no puede permitirse repetir. El cierre de industrias estratégicas o la dependencia energética por decisiones poco realistas son lecciones claras.

políticas ambientales, usando incentivos inteligentes para generar nuevos mercados sostenibles. Sin embargo, también ha cometido errores. El caso del acero británico es ilustrativo: regulaciones excesivas llevaron al cierre de casi toda la industria local, dejan-

do la producción en manos de países con peores estándares. Lo mismo ocurrió con la energía. Alemania cerró sus plantas nucleares y termoeléctricas sin alternativas firmes, volviéndose dependiente del gas ruso. Hoy, junto al Reino Unido, paga

una de las energías más caras de Europa. La promesa de energía barata gracias a lo renovable no se ha cumplido. Chile debe avanzar en sostenibilidad sin repetir estos errores, asegurando reglas claras, protección a la inversión, pragmatismo y una transición que no afecte su competitividad. Desde mi perspectiva, el cuidado ambiental solo es viable con crecimiento económico, respeto a la propiedad, e innovación desde el sector privado.

¿Cómo puede América Latina liderar en economía circular desde su realidad?

Chile está al debe: es penúltimo en gestión de residuos en la OCDE. Pero cuenta



con planes como la Hoja de Ruta de Economía Circular y la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos. El desafío es pasar del papel a la acción: se requiere infraestructura, incentivos, normativa actualizada y un Estado capaz de coordinar. La economía circular no es solo reciclaje: implica rediseñar cómo producimos y consumimos. En América Latina, además, debe incluir una dimensión social. Expe-

“Chile debe avanzar en sostenibilidad sin repetir estos errores, asegurando reglas claras, protección a la inversión, pragmatismo y una transición que no afecte su competitividad”

riencias como la reducción de residuos en Ancud o las cooperativas en Colombia muestran que es posible avanzar con enfoque local y colaboración público-privada.

¿Cómo visualizas el futuro de la gestión climática en Chile y la región?

América Latina debe liderar con el ejemplo. El caso de los buses eléctricos en Santiago —la segunda

mayor flota del mundo— demuestra que es posible innovar con visión y financiamiento adecuado. En los próximos cinco años, Chile debe avanzar en tres frentes: transición energética realista (diversificada y estable), adaptación basada en naturaleza, y fortalecimiento institucional con financiamiento climático. No podemos depender solo de cooperación internacional. El liderazgo vendrá desde políticas bien implementadas, con visión técnica y voluntad política. **N&C**



Comenta en  



REDES QUE CONSTRUYEN FUTURO: *La Alianza Latinoamericana* CIRCULAR EN ACCIÓN



Julián Ospina
Director de Sostenibilidad,
Camacol Colombia y Vocero
de la Alianza Latinoamericana
Circular en Construcción

La construcción es uno de los sectores con mayor huella ambiental en América Latina y el Caribe, debido tanto a su alta demanda de recursos como a la significativa generación de residuos. No obstante, también representa una de las mayores oportunidades para liderar la transición hacia un modelo circular y sostenible. Desde la Alianza Latinoamericana Circular en Construcción, un esfuerzo conjunto que integra a entidades gremiales de la construcción de varios Países de Latinoamérica: Colombia, Chile, Brasil, Perú, Uruguay, México, concejos de construcción sostenible, entre otras entidades afines a la industria de la construcción, con un propósito Claro: Promover,

Desde la Alianza Latinoamericana Circular en Construcción, gremios, empresas, gobiernos y academia lideran la transición hacia una economía circular que regenere ecosistemas y genere empleo verde. Con más de 2.600 personas conectadas en la red, más de 200 soluciones identificadas y múltiples programas de formación en marcha, este esfuerzo colectivo pone en valor las buenas prácticas locales para escalar soluciones sostenibles en toda la región.

incentivar, consolidar una red "Conexiones circulares desde el territorio: Redes locales que inspiran y modelan la transición global en construcción".

Dentro de las iniciativas con-

cretas para acelerar la circularidad en la construcción durante los últimos dos años, la Alianza ha participado en la visibilización y promoción de proyectos estratégicos en varios países

miembros con el objetivo intercambiar conocimientos, experiencias en materia de economía circular en la construcción. Entre las iniciativas más relevantes se encuentran:

- **Inicio | TECC - Ruta Circular:** Una apuesta liderada por la Cámara Colombiana de la construcción y cuya finalidad tiene medir su nivel de circularidad y acceder a herramientas que los lleve a adoptar prácticas y tecnologías para implementar la economía circular en la cadena de valor.

- **Estrategia Economía Circular en Construcción – ECC** es un modelo territorial escalable que busca fomentar la valorización de residuos, la innovación circular y la



inversión verde en el sector construcción. Este proyecto, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), tiene como objetivo diseñar un modelo que permita implementar una red circular en la construcción en el país.

• **Identificación y visibilización de iniciativas en economía circular en Construcción en Latinoamérica:** Una de las más grandes apuestas y objetivos que tiene la red es recoger, visibilizar, conectar, actores que vienen trabajando por la economía circular en los territorios, logrando con la plataforma compartir experiencias, conocimientos, retos, casos de Éxito que permitan a todos los actores de la cadena consolidar un benchmark asociado a los residuos de construcción y demolición en

Latinoamérica. En este ejercicio actualmente la red cuenta con más 2.600 personas participando, y más de 200 soluciones identificadas a nivel latinoamericano y en Europa que vienen trabajando por lograr consolidar y apostar estrategias de economía circular en la construcción.

• **Incidencia y participación en las políticas públicas y hojas de ruta de los diferentes países:** Otra de las grandes apuestas y retos que tiene la Alianza con la participación activa de sus aliados, es poder incidir de manera activa en las hojas de ruta y estrategias de economía circular promovidas por los países en Latinoamérica. Dentro de este ejercicio por ejemplo se evidencia de acuerdo al estudio Panorama de las hojas de ruta de economía cir-

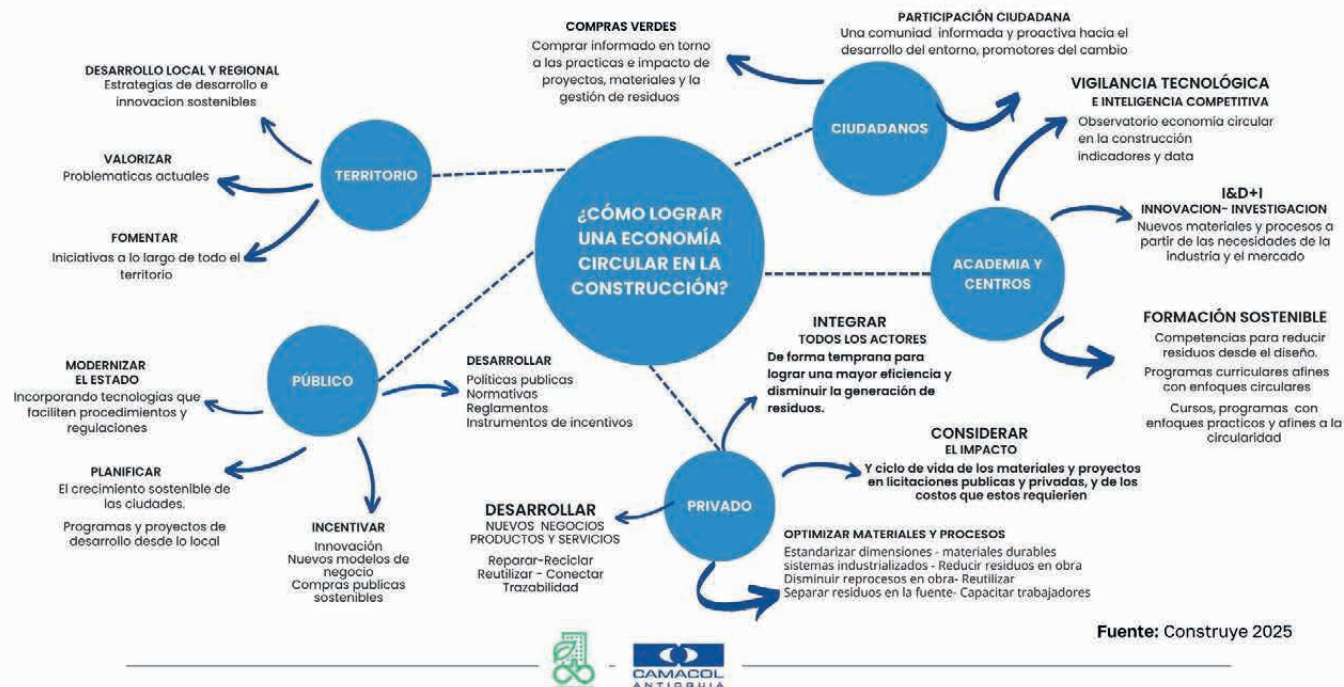
cular en América Latina y el Caribe | Comisión Económica para América Latina y el Caribe que solo 4 Países en la Región, enuncian e incorporan de manera directa dentro de sus hojas de ruta el tema de residuos de construcción y demolición de manera explícita, lo que demuestra la falta de conocimiento, interés y apuesta que este tipo de residuos tengan un valor dentro de la apuestas que actualmente hacen los diferentes países de la Región.

Uno de los pilares que tiene la adopción de este tipo de acciones son la formación y capacitación a todos los actores de la cadena de la industria de la construcción, y sus actores con incidencia directa como Municipios, entidades públicas y autoridades ambientales. Este es un gran

reto que requiere de esfuerzos y recursos enormes en los cuales resaltamos algunos que hemos identificado y que han generado impactos en los territorios:

• **El Curso Digital Gestión de Residuos en Obras de Construcción IUS LATAM.** Aprendizaje & Prácticas Sostenibles – IUS Latam permite a las empresas capacitar a sus trabajadores de obra en la gestión de los residuos de la construcción y la demolición (RCD). Implementando prácticas de seguridad y economía circular, las empresas no solo ahorran en recursos sino que también previenen accidentes y disminuyen el impacto ambiental de las obras, mejorando la productividad.

• **Oportunidades Financieras RCD.** Este curso promovi-



do por la cámara colombiana de la Construcción Camacol en Antioquia busca replicar el modelo Economía circular: la apuesta del edificio Ean Legacy | Universidad Ean uno de los proyectos ejecutados en la ciudad de Bogotá Colombia, el cual logró el aprovechamiento de más del 99% de los residuos generados, logrando retornos al proyecto por su gestión cercanos al 5% de los costos directos del proyecto.

- **Operación y de plantas de RCD Abrecon.** La asociación brasilera de plantas de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición con el Curso ABRECON tiene como finalidad capacitar y formar a los actores en la gestión adecuada de los residuos de construcción, para promover su aprovechamiento y reuso.

Brechas de conocimiento: desafíos que debemos enfrentar como región. Pese al avance, los procesos de capacitación y adopción aún enfrentan barreras significativas. Entre las brechas más importantes que hemos identificado en nuestros diagnósticos regionales, destacan:

1. Desconocimiento sobre el potencial económico de la circularidad, especialmente en las pequeñas y medianas empresas del sector, que perciben estos enfoques como costosos o poco viables.

2. Falta de habilidades técnicas específicas, como diseño para la deconstrucción, análisis de ciclo de vida o gestión eficiente de materiales en obra, lo que limita la implementación de prácticas circulares.

3. Escasa articulación entre academia y empresas, sector público, que impide que el

conocimiento científico y técnico llegue a quienes toman decisiones en el terreno de la construcción.

4. Débil integración de criterios circulares en normativas y licencias urbanas, lo cual desincentiva su adopción por parte de promotores inmobiliarios y constructores.

Frente a este panorama, la Alianza está comprometida con la creación de un Observatorio Latinoamericano de Economía Circular en Construcción, que permita monitorear avances, sistematizar buenas prácticas y generar conocimiento abierto para todos los actores del sector.

Hacia una construcción regenerativa en América Latina

Nuestro objetivo compartido es claro: transformar la construcción en una actividad

regenerativa, que contribuya a restaurar ecosistemas, generar empleo verde y mejorar la calidad de vida en nuestras ciudades. Sabemos que este camino no es inmediato, pero también sabemos que solo es posible si lo construimos juntos. Desde la Alianza, invitamos a gobiernos, gremios, empresas, universidades y organizaciones sociales a sumar esfuerzos para cerrar brechas, impulsar la innovación y formar el capital humano que liderará esta transformación. Porque la circularidad en la construcción no es solo una estrategia ambiental: es una apuesta por el futuro de nuestra región. **N&C**

Comenta en





ANUNCIE EN REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN
WWW.NEGOCIOYCONSTRUCCION.COM



Costos en construcción

BIM + LEAN + ICE: EL TRINOMIO QUE REVOLUCIONA *la Confiabilidad de Costos en Construcción*



Alejandro Chocontá
Experto en Lean
Construction y Gerente.
General de Terranovuss

La industria AEC en LATAM enfrenta desafíos críticos en productividad, toma de decisiones colaborativa y confiabilidad de costos.

Dos estudios recientes de referencia en Noruega y Colombia demuestran cómo la integración de Ingeniería Concurrente Integrada (ICE), principios Lean y modelado BIM no solo mitiga estos desafíos, sino que impulsa mejoras tangibles en eficiencia, coordinación y predictibilidad financiera.

Este artículo relaciona los hallazgos clave y propone una hoja de ruta para su adopción eficaz en la región.

1. El problema: Costos impredecibles y decisiones fragmentadas

Mientras que otros sectores aumentan su productividad, la construcción continúa con ineficiencias crónicas. En Noruega, se reporta una caída del 10% desde el 2000. En Colombia, proyectos comparables muestran diferencias de hasta 38% en confiabilidad de costos dependiendo del enfoque de gestión aplicado.

2. Solución comprobada: Integración sinérgica de ICE, Lean y BIM

- **ICE** (Ingeniería Concurrente Integrada) promueve sesiones colaborativas estructuradas con actores clave, logrando

decisiones más rápidas, estables y fundamentadas. Su aplicación ha reducido tiempos en 25% y costos en 15% en proyectos viales.

- **Lean Construction** introduce métricas accionables (PPC, Plus/Delta, análisis de causa raíz) que fomentan ciclos de mejora continua (PDCA) y eliminan desperdicios sistémicos.

- **BIM** permite simular, visualizar y prever conflictos, aportando precisión en estimaciones y escenarios de costo con métodos probabilísticos (Monte Carlo, Latin Hypercube) que han demostrado elevar la confiabilidad de 40% a 78% en proyectos residenciales.

3. Claves para la implementación exitosa

Los estudios destacan cinco prácticas esenciales:

1. **Automatizar la captura de métricas:** uso de dashboards integrados con BIM y plataformas de gestión de costos.

2. **Estandarizar indicadores clave:** como PPC de sesiones, madurez de modelos, latencia en decisiones.

3. **Seleccionar participantes con poder de decisión:** para sesiones ICE, evitando reuniones masivas sin foco.

4. **Promover una cultura de datos abierta y no punitiva,** centrada en el aprendizaje organizacional.

5. **Adoptar simulaciones de riesgo financiero** para anticipar desviaciones y ajustar estrategias.

4. Aprendizajes para LATAM

Los casos demuestran que no basta con adoptar tecnologías o marcos por separado. Es la combinación coherente y disciplinada de ICE + BIM + Lean lo que genera una transformación sostenible.

LATAM puede acelerar esta curva si adapta estas prácticas a sus entornos regulatorios, promueve formación específica y prioriza métricas que generen valor, no burocracia.

La integración sinérgica de ICE, Lean y BIM redefine cómo se gestionan los proyectos en la industria AEC. Frente a un entorno incierto y competitivo, la confiabilidad de costos no es un lujo, es un imperativo.

El futuro pertenece a quienes conviertan datos en decisiones, colaboración en acción, y métricas en mejora continua. **N&C**

Comenta en  



“PROMOVER UNA CULTURA PREVENTIVA”: el gran desafío del Nuevo presidente de ANAPCI



Rodrigo López
Presidente ANAPCI Chile

Con una trayectoria destacada en el rubro y participación desde la fundación de ANAPCI, Rodrigo López Ortiz, gerente general de Lyving Fire Safety Solutions, ha sido recientemente elegido presidente de la asociación. Conversamos con él sobre su visión para el sector, los desafíos normativos, el rol de ANAPCI en el ecosistema de la seguridad contra incendios y los pilares que guiarán su gestión.

¿Qué significa para usted asumir la presidencia de ANAPCI en este momento clave para el sector de la protección contra incendios en Chile?

Es un honor y un gran desafío. ANAPCI se está consolidando como un ente técnico

Con una trayectoria de más de una década y como miembro fundador de ANAPCI, Rodrigo López asume la presidencia con una misión clara: impulsar una nueva etapa institucional basada en cinco pilares estratégicos, fortalecer la normativa estancada por más de siete años y posicionar a ANAPCI como un actor técnico confiable y articulador del ecosistema de seguridad contra incendios en Chile.

consultivo y neutral, y hoy más que nunca necesitamos incidir en políticas públicas y en la actualización de normativas que llevan años estancadas. Esta presidencia representa también la oportunidad de seguir trabajando de forma voluntaria y colaborativa con profesionales comprometidos, promo-

viendo estándares técnicos y una cultura de prevención en seguridad contra incendios.

¿Cuáles son los principales pilares que guiarán su gestión durante este periodo?

Mi gestión se enfocará en consolidar cinco pilares estratégicos:

1. Fortalecimiento normativo y técnico
2. Certificación de competencias y servicios
3. Educación y sensibilización pública
4. Colaboración nacional e internacional
5. Promoción de una cultura preventiva

Además, desde una perspectiva institucional, impulsaremos un modelo de gobernanza que asegure la continuidad y sostenibilidad de ANAPCI. Esto incluye la creación de un consejo asesor del directorio, el fortalecimiento de las comisiones técnicas y administrativas, la habilitación de participación remota en asambleas y la implementación de mecanismos de transparencia



y seguimiento de la gestión. Queremos que ANAPCI sea una organización técnica, confiable y representativa para Chile.

¿Cómo define el rol de ANAPCI dentro del ecosistema de seguridad y construcción a nivel nacional?

La seguridad contra incendios es un ecosistema complejo, donde convergen múltiples actores: con responsabilidades en regulación, fiscalización, propietarios o usuarios finales, prevención, gestión del riesgo, diseño, construcción, mantenimiento, investigación, respuesta ante emergencias, y otros. ANAPCI busca ser un articulador dentro de este ecosistema, promoviendo la transferencia de conocimiento, la colaboración entre sectores y la adopción de buenas prácticas. Nuestro objetivo es impulsar una estrategia integral de seguridad contra incendios que acompañe a los proyectos desde su diseño hasta su operación, durante



“ANAPCI se está consolidando como un ente técnico consultivo y neutral, y hoy más que nunca necesitamos incidir en políticas públicas y en la actualización de normativas que llevan años estancadas”

todo el ciclo de vida de una edificación.

¿Qué brechas o desafíos urgentes detecta hoy en la normativa y la implementación de soluciones de protección contra incendios en Chile?

La actualización normativa es una deuda pendiente: un proceso que lleva más de siete años detenido, pese a que busca resolver problemáticas detectadas hace más de una década, como la falta de estándares adecuados para lugares de reunión masiva (discotecas). Además, la incorporación de nuevas tecnologías y tipologías constructivas plantea riesgos emergentes que debemos abordar con anticipación. Un ejemplo es la instalación de estaciones de carga para vehículos eléctricos en subterráneos de edificios residenciales. Aunque estos equipos de carga están regulados, aún no se ha evaluado adecuadamente cómo responder ante un incendio de un vehículo eléctrico en ese contexto: ¿Cómo

se comportan los gases y humos? ¿Cómo afecta a la estructura? ¿Cómo se protege al personal de emergencia?

Otros desafíos son: fortalecer y visibilizar el trabajo ya desarrollado en temas como el Registro Nacional de Servicios Técnicos de Extintores, el proyecto de ley de alarmas de humo y un programa de certificación de competencias técnicas. Todo esto con miras a fortalecer la industria y consolidar el 8 de octubre como el “Día Nacional de la Seguridad Contra Incendios” **N&C**.



Comenta en  





Déficit habitacional

¿CUÁL ES TU ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN? *No va a funcionar a la primera*



Gema Stratico

Regional Director de Habitat for Humanity

Hace casi un siglo ya existían tecnologías constructivas que hoy seguimos llamando “innovadoras”. Este hecho, más que anecdótico, revela lo lento que avanza la incorporación de soluciones que reducen costos, aceleran tiempos y mejoran la calidad en el sector de la vivienda. Porque, aunque las herramientas están disponibles, el entorno que permite su adopción aún no se ha transformado lo suficiente.

En muchos países de América Latina, y especialmente en mercados emergentes, la vivienda enfrenta una paradoja persistente. Tecnologías como la construcción modular, los paneles prefabricados o la impresión 3D funcionan adecuadamente en entornos controlados, pero pocas veces logran escalar. Esto ocurre no porque les falte potencial, sino porque operan en ecosistemas poco adecuados, donde la innovación está limitada por marcos rígidos, falta de incentivos y un temor generalizado al error o al fracaso.

La innovación, cuando sucede, lo hace de forma fragmentada. Los actores clave —gobierno, sector privado, banca, academia, ONG y comunidades— suelen trabajar de manera aislada, sin una visión compartida, sin datos comunes y, muchas veces, compitiendo entre sí. Mientras tanto, millones de personas construyen sus hogares por etapas, muchas veces sin acceso a servicios básicos,

sin asistencia técnica y sin títulos de propiedad, enfrentando una serie de barreras que van mucho más allá de lo técnico.

Los principales obstáculos para avanzar no están en los materiales, sino en la normativa, en la burocracia, en los modelos de financiamiento que no se ajustan a ingresos informales, en la falta de información confiable y, sobre todo, en la desconexión entre quienes toman decisiones y quienes viven el problema en carne propia. La ausencia de un lenguaje común entre sectores y la escasa articulación interinstitucional generan un entorno en el que innovar es más la excepción que la regla.

Por eso, no se trata únicamente de innovar más rápido, sino de hacerlo mejor. Innovar no es lanzar productos aislados, sino construir procesos que sean institucionales, sociales y culturales. Requiere pasar de una lógica centrada en soluciones puntuales a una visión sistémica, participativa y orientada a las personas.

Construir ese ecosistema implica, entre otras cosas:

- Que la banca, el Estado, las universidades, las ONG y las empresas compartan una visión común, intercambien datos, aprendizajes y riesgos, y trabajen con objetivos alineados.
- Que las familias que construyen por etapas no sean vistas únicamente

como beneficiarias, sino como aliadas clave en el diseño de soluciones, ya que conocen de primera mano los desafíos, limitaciones y aspiraciones de sus contextos.

- Que los productos financieros y servicios técnicos se adapten a realidades concretas, como los ingresos variables, la informalidad en la tenencia de la tierra o las dinámicas de convivencia en viviendas multigeneracionales.
- Que existan espacios seguros donde sea posible colaborar sin competir, experimentar sin penalización, y aprender desde la práctica sin miedo a equivocarse.

Innovar en vivienda no es simplemente crear nuevos materiales o incorporar tecnología de punta. Es, ante todo, generar condiciones para que las familias puedan construir sus hogares de manera más rápida, segura y asequible. Y eso solo será posible si las ideas dejan de quedarse en la etapa piloto y logran traducirse en soluciones escalables, replicables y sostenibles.

Una buena idea puede despertar entusiasmo, pero solo un sistema conectado, abierto y centrado en las personas tiene la capacidad real de transformar vidas. ¿Te animas a intentarlo, esta vez, sin miedo a fallar y reconociendo que innovar también es conectar? **N&C**

Comenta en  



VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL (VIS): *más que un techo, una oportunidad de transformación para evitar la precarización*



Jorge Canales

Gerente de Costos y Presupuestos en China Civil Engineering Construction Corporation

La vivienda de interés social (VIS) ha sido tradicionalmente entendida como un mecanismo de política pública para garantizar el derecho a una vivienda digna. Pero esta definición, aunque correcta, se queda corta. La VIS, cuando es promovida desde el Estado, también tiene el potencial de transformar el mercado inmobiliario, elevar estándares técnicos y abrir espacios de aprendizaje colectivo para el sector construcción.

En países como Perú, la participación estatal en la VIS se traduce en subsidios, garantías y normativas específicas que permiten a familias vulnerables acceder a viviendas formales. Pero para que

La vivienda de interés social (VIS) no debe limitarse a ser solo un programa de subsidios. En su dimensión más estratégica, puede transformar el mercado inmobiliario, profesionalizar al sector construcción y generar ciudades más equitativas.

los desarrolladores privados puedan participar de estos programas, deben estar inscritos oficialmente y cumplir con criterios técnicos, legales y financieros. Este registro garantiza que los proyectos cuenten con calidad mínima, respaldo institucional y una real intención social. Sin este filtro, cualquier proyecto podría autodefinirse como VIS, distorsionando los beneficios

fiscales y sociales, y abriendo espacio a interpretaciones contradictorias o incluso abusos.

Una definición ambigua sobre quién puede desarrollar VIS no solo crea inseguridad jurídica, sino que también puede legitimar proyectos deficientes: viviendas mal ubicadas, sin servicios adecuados o construidas sin

estándares mínimos, lo que a largo plazo termina afectando el entorno urbano y reproduciendo desigualdades.

Un ejemplo clave está en los estándares de habitabilidad. En algunos casos, la ley permite que los gobiernos locales definan áreas mínimas para las viviendas VIS. Esta flexibilidad puede ser positiva si se usa con criterio técnico y enfoque social: puede abaratar costos y abrir el acceso a más familias. Pero también puede derivar en soluciones precarias si no se acompaña de indicadores claros de calidad urbana y habitacional.

Por eso, más allá de los metros cuadrados, lo esencial



es pensar en habitabilidad digna: acceso a servicios, buena localización, conectividad, áreas comunes, sostenibilidad ambiental y participación de los colegios profesionales en la evaluación de proyectos. No se trata solo de construir más, sino de construir mejor.

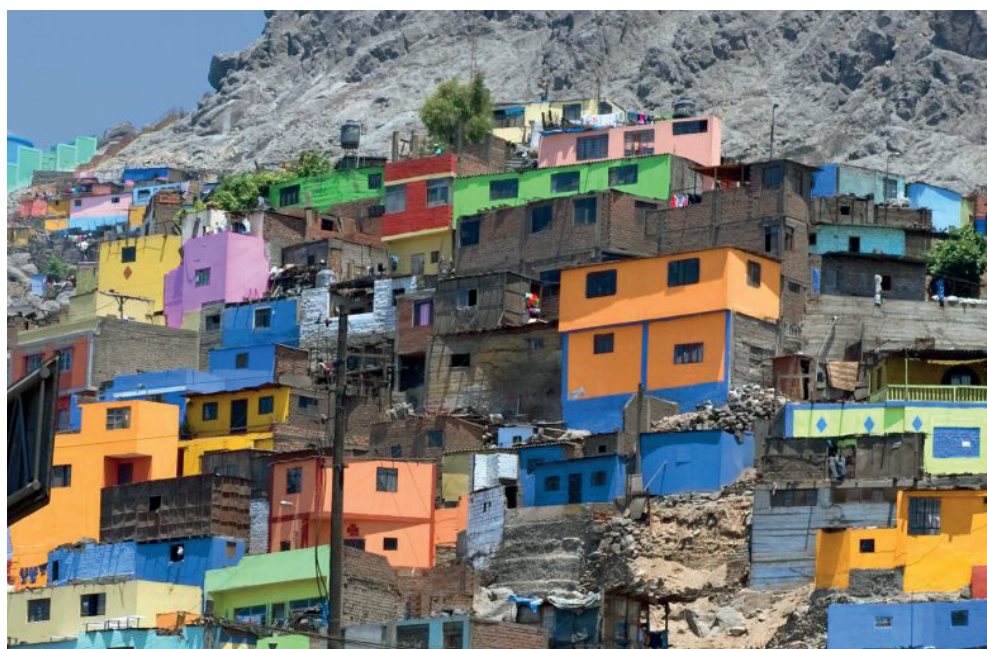
“Una definición ambigua sobre quién puede desarrollar VIS no solo crea inseguridad jurídica, sino que también puede legitimar proyectos deficientes”

En este contexto, la vivienda social puede y debe verse también como un vehículo

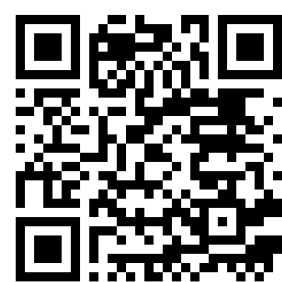
de transferencia tecnológica y educativa. Cada proyecto representa una oportunidad

para que empresas, técnicos y municipios aprendan, innoven y evolucionen. El sector construcción tiene aquí una enorme posibilidad de desarrollo profesional: nuevos materiales, modelos de densificación inteligente, sistemas industrializados y diseño participativo, entre otros.

Si la política habitacional se orienta con claridad, el sector privado participa con responsabilidad y el Estado cumple su rol articulador, la vivienda de interés social no será solo una respuesta a la emergencia. Puede ser, también, una plataforma para repensar el oficio de construir ciudades más justas, eficientes y habitables para todos. **N&C**



Comenta en  



SERVICIOS CORPORATIVOS

Comunicación & Marketing



**PRODUCCIÓN DIGITAL
PARA CREADORES DE
CONTENIDO**



**COMMUNITY
MANAGER**



**FOTOGRAFÍA,
VIDEO Y PODCAST**



**COMUNICACIÓN
CORPORATIVA**



**DISEÑO
GRÁFICO**



CONTÁCTENOS

 WhatsApp +56 9 9174 64 95

 www.wanda.cl



Inteligencia Artificial

GEMELOS DIGITALES: ÉTICA DE LA "IA" en la Construcción Inteligente



Gabriela Arriagada

Académica UC IEA/IMC e
Investigadora Joven del
Centro Nacional de Inteligencia
Artificial

El uso de gemelos digitales en el sector de la construcción representa una de las aplicaciones más avanzadas de la inteligencia artificial en la industria. Estas representaciones virtuales, sincronizadas en tiempo real con sus contrapartes físicas, permiten simular comportamientos estructurales, optimizar procesos constructivos y anticipar fallos con una precisión sin precedentes. Sin embargo, su implementación no puede ni debe ser meramente tecnocéntrica: exige incorporar una rigurosa evaluación ética y socio-técnica de sus implicancias.

La adopción de gemelos digitales no es neutral. Está mediada por decisiones algorítmicas, modelos de datos y prioridades organizacionales que reflejan intereses y valores específicos. Como ha señalado la literatura crítica en ética de la tecnología, toda herramienta inteligente reproduce las condiciones de su diseño: si se entrena un sistema con datos históricos sesgados —por ejemplo, sobre distribución desigual de servicios urbanos— es probable que consolide patrones de exclusión. Aplicado al ámbito de la construcción, esto podría significar la automatización de prácticas que perpetúan inequidades espaciales, laborales o ambientales.

Por ello, los gemelos digitales deben ser comprendidos no solo como herramientas técnicas, sino como infraestructuras normativas. Decidir cómo modelar un

edificio o qué variables optimizar (eficiencia energética, flujo peatonal, consumo de materiales, costos laborales) no es un acto puramente ingenieril: es una toma de posición sobre qué vidas se consideran eficientes, sostenibles o descartables.

En América Latina, donde los procesos de urbanización han estado marcados por desigualdades estructurales, implementar tecnologías de alta automatización sin marcos éticos robustos podría agravar las brechas existentes. Además, el uso intensivo de sensores, cámaras y sistemas predictivos en obras plantea interrogantes sobre la vigilancia algorítmica, la privacidad de datos laborales y la agencia humana en entornos automatizados.

Frente a esto, propongo que consideremos tres principios rectores para una implementación responsable de IA en gemelos digitales aplicados al entorno construido:

1. Transparencia algorítmica y trazabilidad de decisiones: Toda sugerencia generada por modelos predictivos debe ser explicable y auditada por profesionales multidisciplinarios, incluyendo expertos en ética, urbanismo y derechos laborales.

2. Participación deliberativa de las comunidades afectadas: Las decisiones que involucren planificación urbana, reubicación o cambio de uso de suelo

basadas en simulaciones digitales deben incorporar consultas previas con actores locales, siguiendo el principio de accountability distribuida.

3. Evaluación de impacto ético: Al igual que los estudios de impacto ambiental, se requiere establecer protocolos de evaluación ex ante sobre los efectos sociales y normativos de aplicar gemelos digitales en entornos urbanos y de obra.

Como ha señalado el enfoque de la gobernanza sociotécnica (Kudina & van de Poel, 2024), la ética de la IA no se limita a la intención del programador, sino que debe considerar todo el ecosistema de implementación. En este sentido, los profesionales del sector construcción tienen la oportunidad —y la responsabilidad— de convertirse en agentes activos de innovación ética, diseñando no solo edificaciones inteligentes, sino también sistemas justos y transparentes.

La IA no debe ser vista como un reemplazo del juicio humano, sino como un complemento que requiere criterios normativos para operar. Construir con IA exige construir con conciencia, y ello implica formar equipos capaces de leer no solo datos estructurales, sino también contextos sociales. **N&C**



EL CRUDO DEL CONFLICTO: tensión en el estrecho DE ORMUZ Y SU IMPACTO EN la construcción global



El reciente aumento de tensiones entre Irán y Occidente —particularmente con Estados Unidos, Israel y algunos aliados del Golfo— ha vuelto a poner en la mira un punto neurálgico para la economía mundial: el estrecho de Ormuz. Este angosto paso marítimo no es solo un punto en el mapa: es la arteria por donde circula aproximadamente el 20% del petróleo comercializado a nivel global.

¿Qué está en juego?

Cada día, entre 17 y 20 millones de barriles de petróleo crudo transitan por este estrecho, que conecta el Golfo

Las crecientes tensiones geopolíticas en el Estrecho de Ormuz amenazan con alterar el equilibrio energético mundial, y el sector construcción no queda al margen. En Chile, una posible interrupción del paso marítimo que concentra el 20% del petróleo global podría desatar un efecto dominó: aumento en los precios de combustibles, alza de materiales, encarecimiento del transporte y paralización de proyectos clave.

Pérsico con el mar de Omán y el océano Índico. Entre los países que exportan su petróleo por esta ruta se encuentran:

- Arabia Saudita
- Irak

- Emiratos Árabes Unidos
- Kuwait
- Irán (cuando no está bajo sanciones)
- Qatar (en lo relativo al gas natural licuado, también clave)

Una eventual interrupción —temporal o prolongada— del tráfico marítimo en Ormuz tendría consecuencias directas en los precios del petróleo y la estabilidad energética mundial. Las amenazas de Irán de cerrar el estrecho, en respuesta a sanciones o acciones militares, no son nuevas, pero en el contexto actual su posible ejecución se percibe más real que nunca.

El efecto dominó en la economía internacional

El mercado responde con sensibilidad a cualquier tensión en esta zona. Aumentos en el precio del crudo impactan no solo el transporte y la



“La tensión en Ormuz evidencia, una vez más, la vulnerabilidad de la economía global ante conflictos geopolíticos”

logística global, sino también los costos de energía, materias primas y producción industrial.

Las materias primas asociadas a la construcción —como el asfalto, los derivados del petróleo, el acero (cuyo proceso de producción es intensivo en energía), plásticos y aislantes— se ven directamente afectadas por los cambios en el precio del crudo.

Además, la inflación importada por el aumento de precios de la energía puede derivar en mayores tasas de interés, menor inversión pública y ralentización de proyectos de infraestructura en econo-

mías emergentes y desarrolladas.

¿Y en Chile?

Chile, altamente dependiente de la importación de combustibles, resiente de forma inmediata las variaciones del mercado internacional del crudo. Un alza sostenida en los precios del petróleo:

- Eleva el costo del transporte de materiales de construcción.
- Impacta directamente en el valor de obras públicas y privadas.
- Disminuye el margen de operación de constructoras, inmobiliarias y proveedores.
- Aumenta los costos de operación en faenas que re-

quieran maquinaria intensiva en combustibles fósiles.

Además, en un contexto de incertidumbre, muchos inversionistas optan por postergar decisiones, ralentizando la cadena completa del sector.

Mirando hacia adelante

La tensión en Ormuz evidencia, una vez más, la vulnerabilidad de la economía global ante conflictos geopolíticos. Para el sector construcción, este escenario plantea la necesidad de:

- Diversificar proveedores de insumos.
- Avanzar en soluciones energéticas más sostenibles y locales.

- Mejorar la planificación de riesgos en proyectos de mediano y largo plazo.
- Apostar por eficiencia energética y resiliencia en diseño y operación.

El sector construcción no está ajeno a las tensiones globales. Lo que sucede en un estrecho a más de 14 mil kilómetros de Santiago puede definir el costo, el ritmo y la viabilidad de una obra aquí y ahora.

Revista Negocio & Construcción. Conectamos el acontecer global con el impacto local que transforma territorios. **N&C**

Comenta en





Energías Limpias

PYMES COMO CLIENTES LIBRES: ¿qué tan libres?



Dr. Erwin Plett

Socio-gerente de Low Carbon Chile; Consejero Nacional del Colegio de Ingenieros de Chile A.G.; Director de Energías Limpias de la Cámara Internacional del Lito

A partir de febrero de 2025, las empresas cuya potencia conectada supere los 300 kW pueden optar al **régimen de cliente libre**, un cambio de umbral largamente esperado por el sector pyme y que, bien aprovechado, podría traducirse en menores costos eléctricos, mayor competitividad y una relación más activa con su propia demanda eléctrica. Esta modificación reglamentaria, aprobada por el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia, responde a una necesidad sentida por el sector productivo: el acceso a contratos de suministro más flexibles y adaptables que los ofrecidos por el mercado regulado.

Pero para entender el verdadero alcance de esta medida, conviene entrar en lo técnico: **¿qué implica ser cliente libre?** Un **cliente libre** negocia directamente su precio de la electricidad con una empresa generadora o comercializadora. A diferencia del **cliente regulado** —cuyo precio lo fija la autoridad a través de licitaciones públicas de largo plazo—, el cliente libre puede acceder a condiciones de suministro personalizadas, lo que en teoría se traduce en precios más bajos, especialmente si su perfil de consumo es favorable para el generador. Según expertos del sector, el cargo por energía representa cerca del 50% de la factura eléctrica, y su precio es completamente negociable, lo que abre un margen de optimización sustancial. También es posible cambiar el atributo de electricidad a cero emisiones comprando sólo **Electricidad Renovable**.

Sin embargo, no todo lo que brilla es ahorro. La cuenta del cliente libre incluye también

componentes no negociables, como el cargo por potencia y consumo en horas punta, los cargos del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), y los peajes por uso de redes de distribución y transmisión. Estos costos han venido aumentando en los últimos años. Por ejemplo, los llamados **“costos sistémicos”** pasaron de US\$15 millones mensuales en 2020 a cerca de US\$100 millones en 2024, impulsados en parte por subsidios cruzados a pequeños generadores (PMGD), el pago por servicios complementarios y los llamados **“mínimos técnicos”**, que mantienen operativas a centrales térmicas durante el día para asegurar el suministro eléctrico en la noche.

Estos cargos pueden representar la otra mitad del valor final de la cuenta y su gestión eficiente requiere conocimiento técnico. Reducir el consumo en horas punta (por ejemplo, entre las 18:00 hrs. y las 22:00 hrs. en invierno) o usar sistemas de almacenamiento energético como baterías puede ser crucial para mantener el costo bajo control. En otras palabras, ser cliente libre implica no solo libertad para negociar, sino también responsabilidad para entender y gestionar activamente la factura eléctrica. De suma importancia es usar esta oportunidad para implementar medidas de **Eficiencia Energética**, que pueden ser aún más atractivas que las rebajas en tarifas.

La buena noticia es que este proceso de migración no será a ciegas. El Ministerio de Energía, en conjunto con el CEN y la Fiscalía Nacional Económica, ha lanzado una guía orientativa y actualizó las herramientas de información del mercado para facilitar deci-

siones informadas (a descargar en <https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/guia-documentos-libres.pdf>). La agenda regulatoria también contempla medidas complementarias para acompañar a las pymes en esta transición, reconociendo que sus capacidades de negociación y análisis son limitadas frente a grandes consumidores industriales.

Oportunidad y reto: El paso de las pymes al régimen de cliente libre no es automático ni necesariamente conveniente en todos los casos. Exige evaluar cuidadosamente el perfil de consumo, las condiciones del contrato, los riesgos de mercado y la capacidad de gestión interna. Pero si se cuenta con apoyo técnico adecuado —ya sea interno o a través de asesores especializados—, este cambio puede significar una mejora sustancial en la competitividad de las pequeñas y medianas empresas.

La política pública detrás de esta decisión refleja una evolución positiva: responde a una demanda concreta del sector productivo y abre espacio para un mercado más transparente y participativo. El desafío ahora es asegurar que este nuevo acceso no se transforme en un nuevo dolor de cabeza por falta de información o asesoría. El Estado ya ha dado un paso importante al facilitar el acceso al mercado libre. Toca ahora a las pymes prepararse de manera estratégica y sostenible para aprovechar la oportunidad de ser cliente libre.

Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

RADIO

ONLINE

CONSTRUCCIÓN

Secciones que integran todos los ecosistemas del sector construcción

NEGOCIOS

Desarrolla oportunidad de negocio interactuando con toda la industria latinoamericana

NOTICIAS

Todo el acontecer del sector construcción con publicaciones diarias



www.negocioyconstruccion.com

Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

¡Únete a la RED de Profesionales más GRANDE de Latinoamérica!

CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA



Suscríbete
GRATIS



Negocio & Minería
REVISTA DE LA MINERÍA LATINOAMERICANA

Queremos agradecer a todos quienes colaboraron con interesantes contenidos en esta edición de junio de 2025 en nuestros formatos de entrevistas, artículos y columnas, ayudando a mantener a nuestros lectores actualizados respecto de los principales temas que están marcando la pauta noticiosa en la industria de la construcción. Especialmente agradecemos a:

- 
- **Lucas Guzmán**, Gerente Unidad de Negocios Concreto de Mapei Argentina
 - **Francisco Concejo**, Ingeniero Industrial. Experto en Industrialización y Durabilidad del Hormigón
 - **Roberto Pérez Marijuán**, Campeón internacional de oratoria en español
 - **Enrique Polar**, Jefe de montaje en IDOM Consulting
 - **María Fernanda Aguirre**, Directora Ejecutiva en Chile Green Building Council
 - **Andrés González**, gerente general del CNP
 - **Luis Leiva**, Constructor Civil e Ingeniero en Minas
 - **Luca Riga**, Gerente senior de marketing y desarrollo de negocios de JLG Industries
 - **Juan Carlos Gutiérrez**, Director del Instituto Chileno del Acero
 - **Santiago Vélez**, Coordinador general de infraestructura comunitaria del Municipio de Guayaquil
 - **Elina Mereminskaya**, Presidenta de la Sociedad Chilena del Derecho de la Construcción
 - **Sergio Vera**, Académico de PUC y Director de CIPYCS y CEDEUS Yaku Biofiltro
 - **Valentina Veloso Giménez**, Co-fundadora y Directora ejecutiva
 - **Sergio Hirane**, Gerente comercial de Alsina Formwork
 - **Jorge Cataldo**, Jefe de Proyecto Equipos Mecanizados de Hünnebeck Chile
 - **Franz Abt**, Fundador de Indan
 - **Aldo Veas**, Gerente Técnico de At-Pac
 - **Andres Rosales**, Gerente Comercial de At-Pac
 - **Jaime Gutierrez**, Managing Director Chile and Bolivia de At-Pac
 - **Jorge Ignacio Prieto**, Gerente Comercial de Inqsol
 - **Diego Riveaux Marcet**, Master en Recursos Sostenibles y Ex Seremi de Medio Ambiente RM
 - **Rodrigo López Ortiz**, presidente ANAPCI Chile
 - **Jorge Canales**, Gerente de Costos y Presupuestos en China Civil Engineering Construction Corporation

También agradecemos a nuestros partners de contenido, que mes a mes nos aportan con noticias generales de la industria y temas que son tendencia.

Aclaración: Las opiniones vertidas y contenido patrocinado, son exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representan, necesariamente, el pensamiento de la red de medios Negocio & Construcción.



Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

Descarga nuestras ediciones anteriores

2024



ENERO 2024



FEBRERO 2024



MARZO 2024



ABRIL 2024



MAYO 2024



JUNIO 2024



JULIO 2024



AGOSTO 2024



SEPTIEMBRE 2024



OCTUBRE 2024



NOVIEMBRE 2024



DICIEMBRE 2024

2023



ENERO 2023



FEBRERO 2023



MARZO 2023



ABRIL 2023



MAYO 2023



JUNIO 2023



JULIO 2023



AGOSTO 2023



SEPTIEMBRE 2023



OCTUBRE 2023



NOVIEMBRE 2023



DICIEMBRE 2023