

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

REVISTA N° 54 • JUNIO 2024

## POTENCIA TU CARRERA CON DIPLOMADOS Y MAGÍSTER

SECCIÓN IMPERMEABILIZACIÓN  
Revolucionando la Instalación de  
paneles fotovoltaicos con SOPREMA

Pág. 12

ESPECIAL HORMIGÓN (CONCRETO)  
IDIEM, laboratorio de ensayos líder de  
Chile, entidades internacionales  
ANIPPAC, ABCIC y CIH UC y expertos

Pág. 34

SECCIÓN MAQUINARIA PARA LA  
CONSTRUCCIÓN  
Nueva App y plataforma tecnológica  
ClearSky Smart de JLG

Pág. 62

SECCIÓN ENCOFRADOS INDUSTRIALIZADOS  
Edificio Plaza Franklin: Calidad,  
Productividad y Seguridad con DOKA

Pág. 77

SECCIÓN INDUSTRIALIZACIÓN  
Descubre el Futuro de la  
Construcción con INDUSTRIALIZATE

Pág. 91

ESPECIAL DIPLOMADOS, MAGÍSTER  
Y CAPACITACIONES  
Universidades líderes PUCV y UAI en  
Chile junto a Red Campus Sustentable

Pág. 101

### REFERENTES DE LA INDUSTRIA



Yolima Ruiz



Patricia Acevedo



Hernán Pinto



Guillermo Reyes



Gabriela Arriagada



Fernando Yáñez



Fernanda Estay



Danitza Abrigo



Edición 54 - junio 2024

## BIENVENIDOS A LA EDICIÓN DE JUNIO 2024 DE REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN!

“La educación profesional para mejorar competencias y el uso del hormigón en la industria!

Para comenzar en esta edición de cierre del primer semestre del año, hemos decidido destacar dos elementos fundamentales: en primer lugar, el papel crucial del hormigón en la construcción, con especial énfasis en la certificación de calidad proporcionada por IDIEM, el Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales para la Construcción, con 125 años de liderazgo en Chile en el estudio y ensayo del hormigón, junto a la opinión de expertos y las principales entidades del sector, desde México, Brasil y Chile.

En segundo lugar, nos enfocamos en la educación avanzada para profesionales con los programas de Diplomado y Magíster de dos prestigiosas universidades: la UAI y la PUCV. El Magíster en Ingeniería en Construcción mención Gestión de la Construcción de la PUCV se destaca por su enfoque integral, prestigio académico y compromiso con la sostenibilidad e innovación, ofreciendo a sus estudiantes

habilidades de liderazgo y flexibilidad a través de su formato virtual, preparándolos para enfrentar los desafíos del sector de manera efectiva.

Por otro lado, el Diplomado Design+Build de la Universidad Adolfo Ibáñez marca un hito al preparar a profesionales para liderar la innovación en la construcción mediante tecnologías emergentes como la manufactura aditiva, la robótica y el diseño generativo. Respaldo por el DesignLab de la UAI, este programa no solo enfatiza el aprendizaje práctico con prototipos reales, sino que también promueve la colaboración interdisciplinaria y ofrece acceso a infraestructura de última generación, como el FabLab.

Les invitamos a explorar los contenidos que hemos preparado para enriquecer y fortalecer el panorama de la industria de la construcción en América Latina. ¡Que disfruten de la lectura!

Un cordial saludo,



*Olga Balbontin*

Gerente General

SÍGUENOS EN REDES SOCIALES

Te mantendremos informado de todo el acontecer del sector construcción

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

## MÁS SUSTENTABLES REVISTA 100% DIGITAL

ANUNCIA CON  
NOSTROS



[www.negocioyconstruccion.com](http://www.negocioyconstruccion.com)



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



### Angélica Rivera

Gracias REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN por ayudar a difundir el mensaje dentro de la industria sobre las nuevas fuentes de agua, la importancia de la colaboración público-privada en su desarrollo y los beneficios de ser WaterPositive y su aplicación en los polos industriales.



### Alejandra Lutfy

Agradezco a REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN por invitarme a ser protagonista de la edición N° 53 y promover cambios en la industria para superar la resistencia al cambio y fomentar la adopción de tecnologías innovadoras. Es vital un liderazgo comprometido, la promoción de un cambio cultural hacia la innovación, la colaboración estratégica con startups y proveedores tecnológicos, y una sólida gestión del conocimiento.

### Andrea Nuñez

¿Cómo logré más de 1000 suscriptores a mi newsletter en una semana?

Primero escribí un artículo en la revista REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN sobre Innovación en Construcción de Proyectos Hospitalarios: integrando diseño bioclimático y Neuro arquitectura. Creo que la clave fue escribir sobre lo que me apasiona de mi trabajo.



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



### **María Trinidad Fernández**

Agradezco infinitamente a la revista REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN y a su equipo por invitarme a hablar de estos temas tan importantes a través de una entrevista sobre propósito organizacional y personal.



### **Carlos Mejía**

Orgulloso de representar a Delta Ingeniería S.A en este artículo de REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN y hablar sobre nuestro proyecto Entrelagos y la evolución hacia desarrollos sostenibles, de acuerdo a lineamientos ESG de gran relevancia para todos los sectores de la industria.

### **Victor Soto**

Estoy muy orgulloso de que REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN, tuvo la consideración de comunicar e informar la innovación que hacemos en las obras. Estamos muy felices todo el equipo EcoFlorida y a continuar aportando al medio ambiente, con una obra segura. Gracias Dios por tanto.



# HORMIGÓN Y EDUCACIÓN CONTINUA: IMPULSANDO LA INNOVACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

Este mes de junio, es un placer para nosotros presentarles dos reportajes especiales dedicados a aspectos cruciales y transformadores en el mundo de la construcción: el hormigón (concreto) y los programas de diplomados, magíster y capacitaciones. En esta edición, exploraremos cómo estos elementos no solo fortalecen los cimientos de la industria, sino que también impulsan el conocimiento y la innovación en el sector.

El hormigón, conocido como el material de construcción más utilizado en el mundo, ha evolucionado significativamente gracias a avances tecnológicos y científicos, desarrollando soluciones de hormigón más duraderas, sostenibles y eficientes. Desde hormigones de alta resistencia y autocompactantes hasta los más recientes desarrollos en hormigón reciclado y permeable, este especial abordará las tecnologías que están moldeando el futuro de la construcción.

El hormigón no se trata solo de un material; es una ciencia compleja que requiere una comprensión profunda de la química, la física y la ingeniería. En este especial, nos adentraremos en las últimas investigaciones y desarrollos en la tecnología del hormigón, explorando su impacto en proyectos emblemáticos y su papel en la sostenibilidad y eficiencia energética. Además, analizaremos casos de estudio sobre la implementación exitosa de nuevas tecnologías de hormigón en proyectos alrededor del mundo.

Paralelamente, dedicamos una sección importante a la educación continua y el desarrollo profesional en la industria de la construcción. Los programas de diplomados, magíster y capacitaciones son esenciales para mantenerse al día con las últimas tendencias y tecnologías. Instituciones educativas y empresas de capacitación como la Universidad Adolfo Ibáñez y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso están ofreciendo programas especializados que preparan a

los profesionales para enfrentar los desafíos modernos de la construcción.

La formación continua no solo amplía el conocimiento técnico, sino que también fomenta habilidades de liderazgo y gestión que son fundamentales para el éxito en proyectos complejos. En esta edición, destacamos programas de formación innovadores que abordan temas desde la gestión de proyectos y la sostenibilidad hasta las técnicas avanzadas en el uso del hormigón.

Además, en esta edición y como siempre, seguimos abordando los temas que son tendencia en áreas fundamentales de la industria de la construcción. Desde la construcción en madera, acero y hormigón, pasando por la calidad en la construcción y la sostenibilidad, junto a temas como las energías limpias, encofrados industrializados, la Inteligencia Artificial y los prefabricados. Junto a todo esto, destacamos la importancia de las personas y su impacto para lograr cambios en las organizaciones, conociendo la experiencia de la innovación y transformación digital.

Este especial sobre el hormigón y la formación continua es un recordatorio de que, en un mundo en constante cambio, el conocimiento y la innovación son más importantes que nunca. La combinación de materiales avanzados y educación especializada está transformando nuestra manera de construir y vivir. Esperamos que disfruten de esta exploración en profundidad de dos aspectos fundamentales y revolucionarios de la construcción moderna.

¡Gracias por acompañarnos en este viaje!

**Negocio & Construcción**  
CONSTRUIAMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

REVISTA DIGITAL  
NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN

# LA CONSTRUCCIÓN CON OTROS OJOS

ACTUALIDAD, NOTICIAS Y TENDENCIAS DEL SECTOR  
CONSTRUCCIÓN EN LATINOAMÉRICA

**Negocio & Construcción**  
CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

# CONTENIDOS

## ESPECIAL HORMIGÓN (CONCRETO)

- 34 Beneficios del hormigón en la construcción contemporánea
- 37 **IDIEM:** 125 años de excelencia en el estudio y ensayos de hormigón en Chile
- 40 **Claudio Olate:** Tecnología del hormigón: diseño, construcción y nuevos desarrollos
- 43 **ANIPPAC:** Innovación en tecnología del concreto: durabilidad, sostenibilidad y mayor resistencia mecánica
- 46 **Rodrigo Sciaraffia:** Diseño, evaluación y construcción con hormigón autocompactante
- 48 **Centro de innovación del hormigón UC:** Avances en tecnología del hormigón: Reducción de huella de carbono y productividad
- 52 **ABCIC:** Sostenibilidad en la construcción: Nuevas fronteras del hormigón

## ESPECIAL DIPLOMADOS, MAGÍSTER Y CAPACITACIONES

- 101 **Impulsando el futuro de la Construcción:** Diplomados, Magíster y la capacitación continua
- 104 **PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO:** Magister en ingeniería en Construcción de la PUCV, elevando la gestión de proyectos
- 108 **Hernán Pinto:** El rol de la educación para la industria Construcción: Habilidades clave para el futuro
- 112 **UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ:** Tecnologías Emergentes en Construcción: Innovador diplomado DESIGN+BUILD de la UAI
- 115 **RED CAMPUS SUSTENTABLE:** Hacia una política Nacional de Sustentabilidad en la Educación superior: los objetivos de Red Campus Sustentable

## IMPERMEABILIZACIÓN

- 12 **SOPREMA CHILE:** SOPRASOLAR®: Revolucionando la Instalación de paneles fotovoltaicos con sostenibilidad y eficiencia
- 15 **Asimp:** "Impermeabilización: La Omisión Crítica en la O.G.U.C. y su Impacto en la construcción sustentable"
- 16 **Eduardo Orellana:** Soy un indignado

## VALOR SENIOR

- 18 **Gerardo Medina:** ¿A qué se enfrenta un profesional senior en la industria de la construcción?

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- 20 **CENIA:** Las tecnologías no son entidades neutrales, son herramientas que utilizamos en sociedad, las cuales están medidas por intereses y valores humanos
- 22 **John Atkinson:** ¿Qué necesita un profesional de la construcción para prepararse para la Inteligencia Artificial?
- 24 **Fernando Mascarenhas:** "IA GENERATIVA: Transformando la Productividad y creando nuevos negocios"

## PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

- 27 **DISCOVERY PRECAST:** Discovery Precast Expertos en Montaje de estructuras prefabricadas de hormigón (concreto)
- 30 **Íria Doniak:** Evolución de la tecnología del hormigón es fundamental para competitividad de la industria

## PRÉ - FABRICADOS DE CONCRETO

- 32 **Íria Doniak:** EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA DO CONCRETO é fundamental para competitividade da indústria

## BOMBEO DEL HORMIGÓN

- 55 **Roberto Concha:** Bombeo de hormigón: Guía completa para tu proyecto

## CONSTRUCCIÓN CON HORMIGÓN

- 57 **Carmen Muñoz:** Hormigón Arquitectónico a la vista v/s hormigón tradicional con revestimiento

## DESCARBONIZACIÓN DEL HORMIGÓN

- 59 **José María García:** Lo que se viene en descarbonización en la industria del cemento y el hormigón

## MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCIÓN

- 62 **JLG:** Innovadora aplicación móvil integral ClearSky Smart FLEET™ DE JLG® ya está disponible en América Latina

## CONSTRUCTION MACHINES

- 66 **JLG:** Next-Generation JLG® ClearSky Smart Fleet™ Now Available in Latin America

## ENERGÍAS LIMPIAS

- 69 **Erwin Plett:** Energías renovables: está en juego la reputación del país para recibir inversión extranjera

# CONTENIDOS

## DESARROLLO SOSTENIBLE

- 71 **Fernanda Estay:** Desafíos ambientales actuales: Coordinación Legal y Normativa

## MINERÍA

- 74 **Phillipo Correa:** Cerro Colorado, un gran ejemplo de que nada está escrito en roca

## ENCOFRADOS INDUSTRIALIZADOS

- 77 **DOKA:** Edificio plaza Franklin en Chile. Calidad, productividad y seguridad con DOKA

## PERMISOS EN MINERÍA

- 79 **Tomás Ramírez:** OIA'S en la clasificación de "PERMISOLOGÍA" minera: un faro en el mar de permisos

## MINERÍA URBANA

- 81 **Rodrigo Salvo:** ¿Qué es la minería urbana? Recuperando Valor de los Residuos tecnológicos

## LEAN CONSTRUCTION

- 83 **Juan Francisco Pérez:** Lean Construction: Filosofía, Cultura & Herramientas

## DIGITALIZACIÓN DE PROCESOS

- 85 **Ricardo Flores:** Para que tu transformación digital no falle, el arte de la planificación dinámica

## INNOVACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

- 88 **Marcos Brito:** Innovación real: Aprendiendo experiencias del Reino Unido

## INDUSTRIALIZACIÓN

- 91 **INDUSTRIALÍZATE:** Descubre el Futuro de la Construcción con INDUSTRIALÍZATE: Tu Guía para la Industrialización en la Construcción

## DÉFICIT HABITACIONAL

- 93 **Gema Stratico:** Siete de cada diez familias construyen sus viviendas por etapas e informalmente

## PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

- 95 **Guillermo Reyes Pérez:** "Necesitamos un instrumento de planificación urbano-territorial general"

## BIM

- 98 **Danitza Abrigo:** BIM es un proceso vivo, tal como el ciclo de vida de una edificación, aplicable desde su concepción hasta su demolición o futura reforma

## EMPLEABILIDAD

- 117 **Vanessa Carabelli:** ¿Estamos logrando igualdad en el mercado laboral latinoamericano para mujeres y hombres?

## GESTIÓN ANTE DESASTRES

- 119 **Álvaro Hormazábal:** Gestión de riesgo y preparación ante Desastres en Chile: análisis y propuestas

## CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE

- 122 **Maureen Trebilcock:** Descolonizando los discursos sobre construcción sustentable: desde Net-Cero hacia pobreza energética

## ECONOMÍA CIRCULAR

- 124 **Yolima Ruíz Silva:** Rompiendo esquemas: Innovaciones en la Demolición libre de residuos"

- 127 **Estephanie González:** Economía Verde y Circular: La Base de un Enfoque Profesional en Sostenibilidad

## CONSTRUCCIÓN EN MADERA

- 129 **Rosemarie Garay:** Tuve que viajar a otro país para ver plasmado lo que hace años estoy tratando de promover en Chile

## DIGITALIZACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS

- 131 **Cristián Moraga:** ¿Seguimos haciendo lo mismo para evitar muertes en el trabajo?



**2024**  
**PLANES ANUNCIO**  
**REVISTA**

# Prensa especializada B2B

REVISTA | RADIO | CATÁLOGO CI

Cubrimos los temas que son tendencia para el sector construcción:

Notas de prensa, programas en VIVO, podcast, anuncios y lanzamientos de productos.

ESTE 2024 ANUNCIE EN

# Revista Negocio & Construcción



Escribanos:  
[contacto@negocioyconstruccion.cl](mailto:contacto@negocioyconstruccion.cl)

**Negocio & Construcción**  
CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS





**SOPREMA**



La evolución del soporte  
para paneles fotovoltaicos



# SOPRASOLAR

Soportes para paneles  
fotovoltaicos en cubiertas  
planas e inclinadas

El innovador sistema SOPRASOLAR para instalar paneles fotovoltaicos en cubiertas COOL ROOF que mejoran la eficiencia y rendimiento de los paneles fotovoltaicos, al reducir considerablemente la temperatura de la cubierta y al aumentar el albedo de la superficie.

Visítanos en [www.altecspa.cl](http://www.altecspa.cl)



## SOPRASOLAR®: *Revolucionando la Instalación DE PANELES FOTOVOLTAICOS CON SOSTENIBILIDAD y Eficiencia*



Con un fuerte compromiso con la sostenibilidad, SOPREMA introduce SOPRASOLAR® FIX EVO y SOPRASOLAR® FIX EVO TILT, sistemas que combinan versatilidad, durabilidad y eficiencia energética. Descubra cómo estas innovadoras soluciones pueden transformar sus proyectos de construcción, ofreciendo una instalación sin perforaciones, fácil y económica, y con un diseño a medida para cada necesidad específica.



**Fernando Inostroza**

Gerente técnico comercial de Soprema Chile

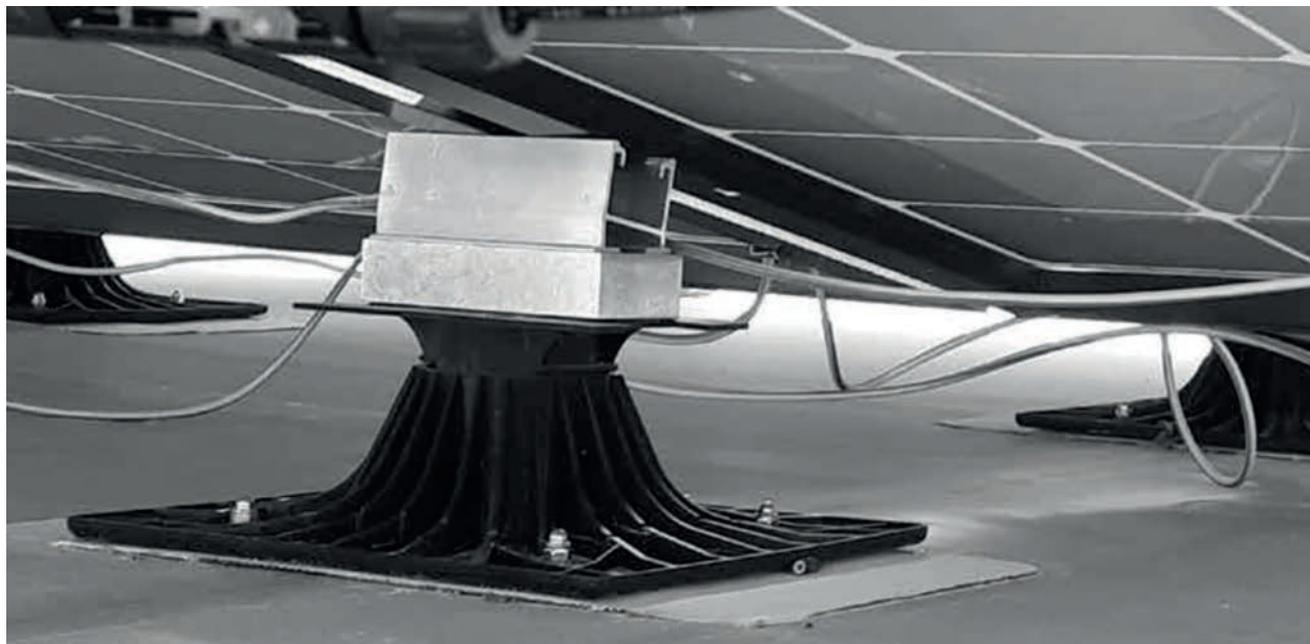
**E**n SOPREMA, estamos comprometidos con un modelo de construcción sostenible, centrado en dos pilares fundamentales: la fabricación de productos energéticamente eficientes y la adopción de un ciclo de vida cerrado, circular, que promueva la reutilización de residuos construc-

tivos. Nuestra visión es renovar la construcción con prácticas más responsables y respetuosas con el medio ambiente.

### **Innovación y Sostenibilidad en SOPREMA**

Desde nuestra fundación en 1908, hemos trabajado para consolidar-

nos como líderes mundiales en impermeabilización, aislamiento térmico y acústico. SOPREMA



combina tradición e innovación para ofrecer soluciones que no solo cumplen con las normativas vigentes, sino que también responden a las necesidades cambiantes del mercado de la construcción.

Nuestra dedicación a la sostenibilidad se refleja en productos como SOPRASOLAR®, una avanzada línea de sistemas de soporte para paneles fotovoltaicos diseñados para cubiertas planas e inclinadas. Estos sistemas no solo mejoran la eficiencia energética de los edificios, sino que también son un claro ejemplo de nuestra filosofía de construcción sostenible.

#### **SOPRASOLAR®: La Evolución del Soporte para Paneles Fotovoltaicos**

SOPREMA presenta con orgullo SOPRASOLAR® FIX EVO y SOPRASOLAR® FIX EVO TILT, sistemas innovadores para la instalación de paneles fotovoltaicos. Estos productos han sido diseñados pensando en la versatilidad y la eficiencia, adaptándose a diversas configuraciones de cubiertas y asegurando una instalación duradera y sin complicaciones.

#### **SOPRASOLAR® FIX EVO**

Este sistema patentado permite la instalación coplanar de paneles fotovoltaicos en una cubierta. Es compatible con cubiertas planas e inclinadas, tanto con impermeabilización bituminosa como sintética, ya sea nueva o existente.

*"SOPRASOLAR® se instala sin perforaciones, manteniendo intactas las propiedades originales de la cubierta"*

#### **SOPRASOLAR® FIX EVO TILT**

Diseñado para proporcionar una inclinación de 10°, este sistema optimiza la exposición de los paneles solares, adaptándose a las características específicas de cada proyecto. Al igual que SOPRASOLAR® FIX EVO, es compatible con diversas impermeabilizaciones y tipos de cubiertas.

#### **Ventajas de SOPRASOLAR®**

**Versatilidad:** Los sistemas SOPRASOLAR® son compatibles con cubiertas con impermeabilización bituminosa y sintética de SOPREMA. Están disponibles con opciones de fijación coplanar o inclinada a 10°, lo que maximiza la eficiencia de los paneles fotovoltaicos y se adapta a una variedad de necesidades.

**Sin perforaciones:** A diferencia de otros soportes fotovoltaicos que requieren fijaciones mecánicas que pueden comprometer la impermeabilización de la cubierta, SOPRASOLAR® se instala sin perforaciones, manteniendo intactas las propiedades originales de la cubierta.



*"Los sistemas SOPRASOLAR® utilizan materiales ligeros y duraderos, como el aluminio y la poliamida reforzada, garantizando una instalación segura y eficiente"*

**Ligereza y durabilidad:** Los sistemas SOPRASOLAR® utilizan materiales ligeros y duraderos, como el aluminio y la poliamida reforzada. No requieren cargas adicionales para la fijación de los paneles, a diferencia de los soportes lastrados, garantizando una instalación segura y eficiente.

**Sin puentes térmicos:** Los soportes SOPRASOLAR® se sueldan directamente sobre la lámina sintética o bituminosa, eliminando el riesgo de puentes térmicos y mejorando la eficiencia energética de la cubierta.

**Instalación fácil y económica:** Estos sistemas están listos para usar, son fáciles de instalar y requieren poco mantenimiento. Además, reducen los costes de instalación en comparación con las soluciones convencionales que necesitan estructuras secundarias en aluminio.

**Diseño a medida:** SOPREMA ofrece un servicio completo de diseño personalizado, supervisión del

proyecto y todas las fases de ejecución, asegurando que cada instalación de SOPRASOLAR® se adapte perfectamente a las necesidades específicas de cada cliente.

#### **Compromiso con un Futuro Sostenible**

SOPREMA no solo se destaca por su innovación tecnológica, sino también por su firme compromiso con la sostenibilidad. Promovemos prácticas de construcción responsables que minimicen el impacto ambiental y maximicen la eficiencia energética. La implementación de SOPRASOLAR® es un testimonio de nuestro compromiso con un futuro más sostenible en la industria de la construcción.

SOPRASOLAR® representa la próxima generación en soportes para paneles fotovoltaicos, combinando versatilidad, durabilidad y sostenibilidad. Con la garantía de calidad y experiencia de SOPREMA, estos sistemas están diseñados para satisfacer las necesidades más exigentes de los profesionales de la construcción. Con SOPRASOLAR®, SOPREMA reafirma su liderazgo en innovación y su compromiso con la sostenibilidad, proporcionando soluciones eficientes y respetuosas con el medio ambiente para un futuro más brillante y verde. **N&C**

Comenta en





# "IMPERMEABILIZACIÓN: La Omisión Crítica en la O.G.U.C. y su Impacto en LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE"



**Fernando Guerra**  
Gerente superior técnico  
en ASIMP Chile

Si entendemos la O.G.U.C. como el documento a nivel nacional, que regula los procedimientos administrativo y de planificación urbana, los proceso de urbanización y de construcción, y los estándares técnicos, de diseño y de construcción exigibles en los dos últimos procesos, la ausencia del concepto impermeabilización significa que el Estado se desentiende definitivamente de las causas y consecuencias que suceden en las edificaciones y obras civiles, en nuestro país, cada vez que se manifiestan los fenómenos de precipitaciones y la presencia de agua junto a ellas.

Además, la impermeabilización no solo evita dramas y problemas, sino es un instrumento fundamental para desarrollar una construcción

La Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (O.G.U.C.) regula los procedimientos y estándares en urbanización y construcción a nivel nacional. Sin embargo, la ausencia del concepto de impermeabilización revela una desconexión del Estado con los problemas que surgen en edificaciones durante fenómenos de precipitaciones

sustentable, donde la presencia de especies vegetales, como los techos verdes, está en los espacios que habitan las personas, áreas de recreación, entretenimiento, estacionamientos seguros, disminución de islas de calor, que aporten una mejor calidad de vida. El manejo del agua no solo apunta hacia evitar filtraciones, el control del agua es fundamental para preservar el medio ambiente. En un futuro inmediato deberemos administrar

las aguas grises y las aguas lluvias, recursos de un valor incalculable. Aquí la especialidad de la impermeabilización tiene un papel decisivo que jugar.

Asimismo, el cambio climático obliga a los responsables de desarrollar la O.G.U.C. a considerar, que es necesario adecuarla a esta nueva realidad y evitar las deficiencias cotidianas presentes. Pensar en HABITABILIDAD y no con-

siderar la impermeabilización resulta imposible.

Si bien la entidad responsable de realizar las modificaciones a la O.G.U.C. es el MINVU, existe la voluntad de expertos en colaborar en esta tarea. La ASIMP de hecho ha entregado al Ministro Don Carlos Montes una propuesta base, sobre la cual se pueda iniciar un trabajo participativo, a la cual deberían concurrir expertos de Colegios Profesionales, Universidades, Gremios del sector y otros estudiosos en el tema.

Solo falta la instrucción de la autoridad, para disponerse a trabajar. **N&C**





## Impermeabilización

SOY UN **INDIGNADO****Eduardo Orellana**

Experto en proyectos de obras públicas y edificación

Parto esta columna invitándolos a leer nuevamente la última columna que escribió Felipe Cubillos para La Segunda poco antes de caer en el trágico accidente en vuelo a Juan Fernández ver: DIARIO DE UN SOÑADOR (lasegunda.com).

La descarnada síntesis de contrastes que el señor Cubillos presenta en su análisis que data del 2010 perfectamente se podría publicar hoy 14 años después solo cambiando la fecha y algunos detalles en el relato ya que Chile sigue detenido en lo mismo. A pesar de todo sigue estando completamente vigente casi todas las frases de ese artículo del 2010, una de ellas: "Soy un indignado, porque no estamos discutiendo las verdaderas y profundas razones de la pésima y desigual educación que les estamos entregando a nuestros jóvenes, quizás porque llevamos años usando a la educación como caballito de batalla de la política de turno".

Se preguntarán, qué tiene que ver esa w... con las impermeabilizaciones por las que me convocan a participar.

Tiene mucho que ver si solo repaso brevemente puntos de mis artículos recientes "dignidad a las viviendas sociales" y "lo barato cuesta caro" Algunos ejemplos de ello:

- Con las inundaciones de 1997 vinieron las "Casas Copeva" y 27 años después, estos días en TV vemos con mucha vergüenza como pobladores reclamaban ayuda porque las Municipalidades no llegaban con los plásticos para cubrir sus techos o los sacos de arena para parar el ingreso de agua desde la calle porque el sector no tiene sistemas de evacuación de aguas lluvia.

- Con las últimas lluvias vemos también cómo llueven Centros Comerciales en Co-

piapó y Talca, el Hospital de Vallenar y la Clínica Elqui o las aún no eliminadas filtraciones de agua en AVO I. ¿En pocos días nos vamos a olvidar o lo vamos a normalizar?

En paralelo estos días de temporal se evalúan en diversas zonas de Chile proyectos de impermeabilizaciones y la mayor pregunta es "cómo bajamos el costo porque estamos caídos en la partida de impermeabilizaciones" la que hemos comentado no representa más del 0,6 al 1,2% del costo de una edificación. Me pregunto; ¿evaluará el constructor ahorrar en un proyecto de lujo en la grifería, en el sistema de ascensores, en los porcelanatos o en los muros cortina?

Esta discusión sobre lo "costoso" de la partida de impermeabilizaciones se está dando hoy también en medio de días de temporales con Mandantes de OOPP hospitalarias en construcción que buscan certificar CES pero no miran el porcentaje de VOC que tiene el producto que seleccionaron, no pidieron Certificados de Origen de los materiales, no miran la Hoja de Seguridad, menos cruzan datos de las Fichas Técnicas y por último no exigen Curriculum de experiencia propia en OOPP, no heredada, a los aplicadores adjudicados. ¿De pasada, conocerá el constructor en terreno la declaración de valores de la compañía que representa?

Lo mismo ocurre hoy en obras en Concepción donde la decisión que se impone es adjudicar "lo más barato por estar pasados de presupuesto en el ítem", pero como nos enseña Sitter, esta decisión suele ser la más caro. ¿Revisarán quienes deciden el mapa hidrográfico de Concepción?

Para refuerzo de mi argumentación sobre la hidrografía en Concepción comparto extrac-

tos del artículo "La memoria del agua" publicado por Miguel Nazar el 30 de agosto del 2021 relata. Dice Nazar: "Concepción, desde su condición de enclave geográfico, está de alguna manera definida por cuerpos de agua en distintas magnitudes. Esteros, canales, humedales, lagunas, ríos, estuarios, mar, dan forma a cómo nos relacionamos con el territorio". Seguía comentando Nazar "Hace 9.000 años nuestro territorio era un territorio fundamentalmente de agua. Lo que hoy conocemos como Talcahuano y Hualpén eran islas, y el suelo donde se funda Concepción era totalmente acuoso, parte del mar que se fusionaba con el río BioBio (fuente www.biobiochile.cl).

El Estado de Chile y nuestros parlamentarios, siguen siendo reactivos o apareciendo en lugares de catástrofe cuando buscan votos, tal como ya indicaba Cubillos en su artículo del 2010, porque muchos de los parlamentarios de nuestro país han renunciado al liderazgo y responsabilidad que les otorgamos en las urnas".

¿Qué hacen además proactivamente las Asociaciones relacionadas al rubro de la construcción? ¿Seguiremos dependiendo de obras fantásticas como TECHO formada por Cubillos y un gran equipo o la TELETÓN liderada por Don Francisco? Ellos finalmente han sido grandes motores en caso de desastres naturales o apoyando en forma notable la discapacidad por la ineficiencia del sistema que no logra despertar y/o salir de la trampa de la permisología; por eso y con el debido respeto a un líder ya como Cubillos trágicamente fallecido y hago mía la exclamación SOY UN INDIGNADO. **N&C**

Comenta en  

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

# R A D I O

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](http://www.negocioyconstruccion.com)



## Valor Senior

## ¿A QUÉ SE ENFRENTA UN PROFESIONAL SENIOR *en la industria de la construcción?*



**Gerardo Medina**  
Conferencista en Gerencia  
de Construcción e Ingeniería  
Ecológica

Obtener un empleo resulta crucial tanto para el desarrollo socioeconómico como para el desarrollo vital. Sin embargo, no siempre es sencillo hacerlo, existe mucha competitividad. Las personas seniors, además, presentan una serie de desafíos adicionales respecto al resto de conjuntos poblacionales. No por sus cualidades. No por sus limitaciones. No por sus motivaciones. El origen de estas barreras reside en estereotipos de edad que nos acompañan desde hace mucho tiempo.

Desde principios del siglo XX se ha establecido la edad de jubilación como los 65 años, un hecho que se ha mantenido más o menos estable hasta la fecha. El problema es que en aquel entonces, la esperanza de vida era de 45 años. Hoy, más de un siglo después, esta supera los 82 años. La percepción que se tiene del estado mental y físico de las personas a los +65 años carece de sentido en la actualidad. El nivel de vida ha mejorado sustancialmente. Los seniors están en plenas facultades.

Los seniors no pueden seguirle el ritmo a la tecnología. Esta es una de las mentiras más habituales respecto a los profesionales senior. Como mencione, a los 65 años aún se conservan todas las facultades cognitivas y los seres humanos mantenemos la misma plasticidad cerebral a lo largo de la vida activa. Lo que importa es la motivación para aprender. En este sentido, los seniors

pueden relacionarse igual de bien que los jóvenes con las nuevas tecnologías. Solo necesitan el apoyo de las empresas y que no se les descarte para puestos que requieran de habilidades digitales solo por su edad.

Los trabajadores seniors cuentan con una dilatada carrera a sus espaldas y, fruto de esa experiencia, de ese crecimiento profesional, han ido alcanzando posiciones de mayor jerarquía y de mayor responsabilidad. De ahí que muchos de ellos, por supuesto no todos, pues cada persona es un mundo, reclaman salarios más elevados. No obstante, esta exigencia no es gratuita sino que va unida a una aportación mucho mayor a la empresa. A fin de cuentas, hablamos de profesionales con amplio recorrido, curtidos en mil batallas, con perspectiva histórica del sector y de una madurez emocional imposible durante los primeros años de carrera. Sí merece la pena pagar más por un experto senior.

Cuando se trata de abandonar el mercado laboral no hay una respuesta correcta: muchas personas deciden jubilarse antes y otras prefieren no hacerlo nunca, como este servidor. Lo que sí es importante es tomar esta decisión desde la subjetividad y las necesidades particulares de cada uno y no desde ese discurso tan extendido de que una vida inactiva (jubilado) de descanso es necesariamente mejor. Porque no lo es. De hecho, mantener una profesión es-

timulante toda la vida protege la salud física y mental. Muchos seniors frenan sus carreras ante la asimilación de este discurso y luego hallan más dificultades para reincorporarse a la vida activa cuando cambian de idea.

Los seniors poseen las mismas posibilidades de conexión. Lo lógico sería pensar que, después de carreras tan largas, los seniors deberían contar con una red de contactos enorme en la que apoyarse en la búsqueda de nuevos empleos. No obstante, hay que tener en cuenta que el mercado laboral está cambiando mucho. En la actualidad, vamos hacia un modelo muy dinámico en el que los trabajadores participan en muchas empresas diferentes y asumiendo tareas muy variadas. Mas esto no solía ser así: muchos seniors han pasado toda su vida en una misma empresa y de ahí que cuenten con una red limitada.

Estos desafíos requieren soluciones, porque la marginación laboral de los seniors afecta a su calidad de vida profesional y personal; y porque la inversión de la pirámide poblacional, con una cada vez mayor proporción de talento senior con relación al talento joven disponible, provoca una dependencia socioeconómica creciente respecto a estos profesionales experimentados. **N&C**

Comenta en



# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



REVISTA DIGITAL

¡ENCUÉTRANOS!

RADIO ONLINE  
YA ESTÁ DISPONIBLE EN

<http://>

[NEGOCIOYCONSTRUCCION.COM](http://NEGOCIOYCONSTRUCCION.COM)





## LAS TECNOLOGÍAS NO SON *entidades neutrales*, son *herramientas que utilizamos EN SOCIEDAD, LAS CUALES ESTÁN MEDIADAS POR INTERESES y valores humanos*



**Gabriela Arriagada**  
Académica UC IEA/IMC  
e Investigadora Joven  
CENIA

### ¿Qué es Cenia?

El Centro Nacional de Inteligencia Artificial (Cenia) es una corporación privada, con financiamiento del concurso de centros basales de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica proveniente de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, desde noviembre del año 2021.

### ¿Qué hacemos en CENIA?

**1. Investigación.** Cenia realiza investigación científica de frontera en cinco áreas, incluyendo aprendizaje profundo y la intersección de la AI con la física y neurociencia. Cuenta con la Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica, Universidad Adolfo Ibáñez y

La ética en IA y ciencia de datos es crucial para formar profesionales responsables capaces de manejar tecnologías avanzadas con un impacto positivo en la sociedad.

Universidad Técnica Federico Santa María como fundadoras. Actualmente, Cenia cuenta con más de 40 investigadores asociados de 12 universidades del país, con un centenar de estudiantes de posgrado, habiendo publicado más de cien trabajos en dos años.

**2. Transferencia tecnológica.** Contamos con un equipo de transferencia tecnológica que trabaja de la mano con la industria y el Estado,

aplicando el conocimiento producido para resolver problemáticas o generar nuevas aplicaciones.

**3. Divulgación.** Finalmente buscamos vincularnos con la sociedad a través de proyectos y experiencias que promuevan una reflexión informada sobre lo que es realmente la Inteligencia Artificial, con un foco especial en motivar la participación de mujeres en carreras STEM.

Desde nuestra área de vinculación con el medio nos hemos propuesto el desafío de dar a conocer el verdadero potencial de la inteligencia artificial y su aplicabilidad en todos los rubros. La IA ya no es solo una promesa futurista, es una realidad transformadora que está redefiniendo el panorama empresarial. El conocimiento y uso correcto de esta tecnología tiene la capacidad de transformar las organizaciones, independiente de su área de especialidad, logrando aumentar la competitividad, rentabilidad y optimización de procesos.

**¿Qué importancia tiene la educación en ética de IA y datos para los futuros desa-**



## rolladores y científicos de datos?

La importancia de la educación en ética de IA y datos para los futuros desarrolladores y científicos de datos es crucial por el papel que desempeñan en la integración y aplicación de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial. En un mundo cada vez más gobernado por la tecnología, que influye significativamente en nuestros procesos sociales, políticos y económicos, es esencial contar con directrices de trabajo responsable, así como protocolos de gobernanza de datos y análisis de riesgos. Esto es fundamental no sólo para desarrollar tecnologías con un impacto social positivo, sino también para fomentar la innovación dentro de un marco regulatorio global. Además, enfatiza la transferencia tecnológica como un puente entre la teoría y la práctica, asegurando que los avances tecnológicos se utilicen de manera ética y efectiva para mejorar nuestras sociedades.

## ¿Qué recomendaciones daría a las instituciones educativas para integrar mejor estos temas en sus programas?

Para las instituciones educativas interesadas en integrar la ética de IA y datos en sus programas, se recomienda incorporar cursos de ética aplicada en sus planes de estudio, además de establecer instancias transversales para la discusión ética. En los cursos introductorios de programación, por ejemplo,



se podría discutir las implicancias éticas de decisiones clave como la formulación de problemas, la identificación de variables críticas, y la selección de bases de datos representativas para prevenir la discriminación. El enfoque debe centrarse en la ética aplicada específicamente a la IA y la ciencia de datos, ya que esto facilita la integración de razonamientos y argumentos morales con las habilidades de pensamiento crítico y toma de decisiones en contextos profesionales reales. Esto no solo fomenta una comprensión más profunda de las implicancias éticas de la tecnología en los estudiantes, sino que también prepara a los futuros profesionales para enfrentar y manejar de manera responsable los desafíos éticos que puedan surgir en sus carreras.

## ¿Cómo ve el futuro de la inteligencia artificial en términos de equidad y justicia? ¿Hay tendencias o desarrollos positivos que la hagan sentir optimista?

Soy optimista sobre el futuro de la inteligencia artificial en términos de equidad y justicia. Aunque el desarrollo

tecnológico puede ser usado tanto para el bien como para el mal, no creo que la tecnología sea un peligro inherente para la sociedad. Ya hemos presenciado avances significativos en el manejo de sesgos y en la integración de protocolos de revisión ética en grandes universidades y compañías, como Stanford y Microsoft.

Estas mejoras no se ven como un obstáculo para la innovación, sino más bien como un aliado metodológico para forjar un futuro mejor. Creo que con la tecnología evolucionamos conjuntamente para encontrar soluciones más adecuadas a nuestras formas de vida, y es crucial aprovechar estas oportunidades para establecer acuerdos y procesos que permitan el uso de la tecnología para avanzar en nuestros desarrollos, especialmente en Latinoamérica. Estos avances nos hacen ver la IA no solo como una herramienta técnica, sino también como un facilitador de justicia social y equidad a largo plazo.

## ¿Qué la inspiró a escribir "Los sesgos del algoritmo" y

## cuál es el mensaje principal que desea transmitir a los lectores?

Mi inspiración para escribir "Los sesgos del algoritmo" provino de mi propia experiencia y del deseo de resaltar el papel de las narrativas personales en la ciencia. Este ensayo busca provocar una reflexión sobre la inequidad inherente a los algoritmos y cómo estos afectan especialmente a diversas minorías.

El mensaje principal que deseo transmitir es la necesidad de reconocer que las tecnologías no son entidades neutrales, son herramientas que utilizamos en sociedad, las cuales están mediadas por intereses y valores humanos. A través de una perspectiva socio-técnica, enfatizó la importancia de cuestionar nuestra comprensión de la tecnología y recalcar la necesidad de reconectar con nuestra humanidad —con nuestras emociones, contextos, necesidades y vulnerabilidades— para poder diseñar y utilizar sistemas de inteligencia artificial que sean verdaderamente inclusivos y justos. Esto nos permitirá enfrentar y rectificar las injusticias históricas que se reflejan en nuestras estructuras sociales e institucionales, y en los datos que alimentan los sesgos en los algoritmos. **N&C**

Comenta en  





## Inteligencia Artificial

# ¿QUÉ NECESITA UN PROFESIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN PARA prepararse para la Inteligencia Artificial?



**Dr. John Atkinson**  
 Profesor titular y director  
 magister en IA, Facultad de  
 Ingeniería y Ciencias  
 Universidad Adolfo Ibáñez

La Inteligencia Artificial (IA) posee un gran potencial para revolucionar y transformar la industria de la construcción, mejorando la productividad, reduciendo costos y aumentando la seguridad. Las principales áreas que pueden ser beneficiadas incluyen la planificación y diseño, la gestión de proyectos, mantenimiento predictivo y gestión de activos, operaciones en el sitio, seguridad y cumplimiento, eficiencia energética, interacción y coordinación, entre otros.

La incorporación de la IA en dichas áreas es clave para impulsar la innovación y el cambio en una de las industrias más críticas del mundo. Para aprovechar dicho potencial, la industria requiere de variados recursos que incluyen infraestructura, cambios en la gestión (i.e., personas, cultura) y por sobre todo, la formación de nuevas habilidades y herramientas para los profesionales de la construcción.

Para quienes poseen formación en ingeniería civil, construcción, arquitectos y en general para aquellos involucrados en el ámbito de la construcción, entender, integrar y utilizar herramientas de IA puede ser una gran ventaja. Así, un posible viaje de formación/aprendizaje para profesionales jóvenes puede incluir:

**1) Entender los aspectos básicos de la IA:** existen varias posibilidades:

- Cursos online tales como Coursera, EdX y Udacity que pueden ser útiles para principiantes en IA.

- Diplomados y magister en IA: tanto nacional como internacionalmente, existen varias opciones para cursar programas formales de IA aplicada. En Chile, el diploma y magister en IA de la Universidad Adolfo Ibáñez, es un programa pionero desde el 2017 y que permite formalizar e integrar conocimiento relativo a la IA y sus aplicaciones en variadas industrias, y para todo tipo de profesionales.

- Libros: quizás uno de los mejores libros básicos y muy pedagógicos, utilizado en todo el mundo es "Artificial Intelligence: A Modern Approach" (4ta Edición), Stuart Russell & Peter Norvig.

**2) Explorar la IA en la construcción:** muchas universidades y centros técnicos en el mundo ofrecen cursos o seminarios en estos temas tales como Eventbrite.

**3) Adquirir experiencia práctica:** esta incluye variadas actividades tales como pasantías en diferentes industrias que integran IA en la construcción, proyectos sobre aplicaciones de IA en construcción y realización de hackatones.

**4) Adquirir habilidades técnicas:** esto incluye capacidades en modelado y simulación, gestión de datos, programación y desarrollo de software, visión artificial y análisis de imágenes, robótica y automatización, procesamiento del lenguaje natural para análisis de documentación y contratos, automatización de la gestión de documentos, análisis predictivo (ej. optimizar procesos, tiempos/costos de construcción).

**5) Adquirir habilidades analíticas:** esto incluye capacidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y abstracción, gestión de carga cognitiva, etc.

**6) Adquirir habilidades interpersonales:** esto considera habilidades de comunicación, colaboración y trabajo en equipo, adaptabilidad y aprendizaje continuo, conocimiento de aspectos, y regulaciones éticas y de privacidad, entre otros.

**7) Adquirir habilidades de la industria:** esto incluye conocimiento de normativas y estándares, gestión y planificación de proyectos, sostenibilidad y eficiencia energética.

Al desarrollar estas habilidades esenciales de IA, los profesionales de la construcción pueden posicionarse muy bien cuando se trata de navegar y prosperar en un mundo impulsado por la IA. Adoptar la alfabetización en datos, el pensamiento crítico, la creatividad, la inteligencia emocional, la adaptabilidad, la fluidez digital, la gestión de la carga cognitiva, la competencia intercultural y la ética, para sobresalir en la transformación de la construcción son habilidades fundamentales. Con las habilidades de IA adecuadas, los profesionales y gerentes de proyectos de construcción pueden liderar a sus equipos con confianza y adaptarse al panorama de IA en constante cambio. **N&C**

Comenta en



**COTIZA  
ONLINE**



**TODO LO QUE NECESITAS PARA**

**INDUSTRIALIZAR  
TUS OBRAS**



**ESTÁ EN CATÁLOGO CI**

**CATÁLOGO CI**

**COTIZA ONLINE**

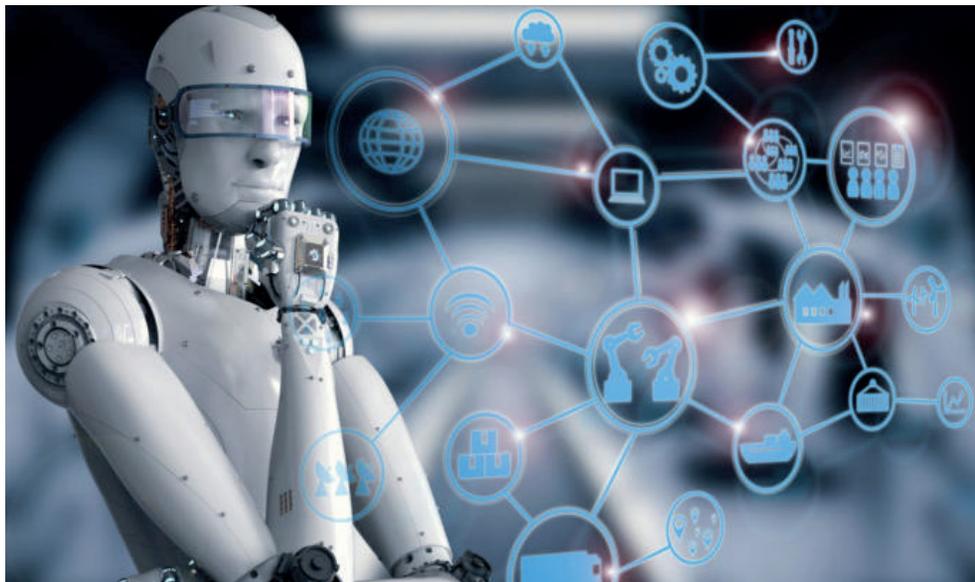


**Negocio & Construcción**

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



# "IA GENERATIVA: Transformando la Productividad Y CREANDO NUEVOS NEGOCIOS"



**Fernando Mascarenhas**  
Secretario Académico de la  
Licenciatura de Marketing  
en la UCEMA, Argentina

La Inteligencia Artificial es una tecnología que va a proporcionar una profunda y generalizada automatización de los medios de producción.

Podemos decir que una computadora con un programa de Inteligencia Artificial puede reconocer si hay algún intruso en una propiedad con solo mirar la imagen de una cámara de seguridad; un robot con IA puede hacer control de calidad en una fábrica con solo mirar los productos terminados que pasan sobre una cinta en movimiento y una computadora con IA puede escribir una nota que se va

La Inteligencia Artificial (IA) está revolucionando el mundo empresarial, desde la automatización de procesos hasta la creación de nuevos modelos de negocio. Exploramos ejemplos concretos de cómo la IA generativa está transformando la productividad y generando innovación en todas las áreas funcionales de las empresas.

a publicar en un diario sin la necesidad de que la redacte un periodista.

Como docente, busco transmitir la importancia y el potencial impacto de la Inteligencia Artificial en las em-

presas y también en la vida de cada uno. Esa transmisión la hago a través de mis clases, en conferencias sobre el tema, en artículos como este y también a través de videos que publico en mi canal de YouTube.

En los negocios, el avance de la IA, principalmente la IA Generativa, se nota de dos maneras distintas. Se usa cada vez más esta tecnología para incrementos de productividad y se crean nuevos negocios basados en la IA. Las consecuencias para todos es que muchas de las profesiones que tenemos hoy van a dejar de existir y muchas otras profesiones van a cambiar drásticamente su forma de trabajo.

Como ejemplos de IA Generativa, en sitios de construcción ya se puede ver cargadores y excavadoras que trabajan de forma autónoma o semiautónoma sin que se



necesite un operador humano. Además de eliminar el costo laboral, esas máquinas pueden realizar sus tareas también a la noche y no se toman vacaciones. En el Puerto de Rotterdam, los camiones que mueven los contenedores entre el pateo y las grúas ya no tienen ni cabina porque no necesitan choferes, se mueven de forma autónoma. Su recorrido es siempre optimizado para incrementar su productividad y también trabajan veinte y cuatro horas por día, todos los días de la semana.



Pero los ejemplos no se limitan a las profesiones de operación de máquinas. Cada día más empresas reemplazan su servicio de atención al cliente por robots de software que, con IA, atienden a los clientes. Ya hay empresas que usan IA para entrevistar candidatos a puestos de trabajo. Agencias de publicidad crean imágenes y textos con esta tecnología. La usan los ejecutivos para identificar tendencias en los mercados y los técnicos para predecir fallas en los equipos más

críticos de sus empresas. Marketing, Ventas, Recursos Humanos, Finanzas, en fin, todas las áreas funcionales están se modernizando con la IA Generativa.

Hay muchos más ejemplos en la arquitectura, ingenie-

ría y muchas otras áreas de trabajo con la IA reduciendo, o directamente reemplazando, a los profesionales humanos. Además, se crean hoy empresas basadas en IA, con nuevos negocios que hace poco no existían. Empresas como Cohere crean sistemas de IA especializados para cada cliente. Varios proveedores de software pasaron a vender y parametrizar chatbots para sus clientes. Consultores pasaron a vender servicios basados en IA y están apareciendo nuevas profesiones gracias a la IA. Cada vez más, las estrategias de las empresas deben contemplar la introducción de IA en sus procesos para incrementar la productividad y

crear nuevas oportunidades de negocios.

Utilizando como base una frase que ya utilizaron en distintas publicaciones, se puede concluir que no es muy probable que la Inteligencia Artificial venga a reemplazar a los profesionales humanos, pero, sí, es muy probable que una persona que desarrolla su trabajo utilizándose de sistemas con IA, va a reemplazar a las que insistan en mantener sus actividades sin incorporar los avances de la tecnología. **N&C**

*"Como docente, busco transmitir la importancia y el potencial impacto de la Inteligencia Artificial en las empresas y también en la vida de cada uno"*



Comenta en  

# SERVICIO DE MONTAJE DE ESTRUCTURAS PREFABRICADAS

Montaje Especializado de Elementos  
Prefabricados de Hormigón (Concreto)

**NUEVO  
SERVICIO**

Chile y  
Latinoamérica

## Contáctanos

+569 7335 75 06

proyectos@discoveryprecast.com

www.discoveryprecast.com



**DISCOVERY PRECAST**

Construcción Industrializada



## "DISCOVERY PRECAST *Expertos en Montaje DE ESTRUCTURAS PREFABRICADAS de hormigón (CONCRETO)*"

Discovery Precast lidera el futuro de la construcción industrializada y estructural, ofreciendo soluciones innovadoras y de alta calidad incluyendo el montaje en cualquier tipo de proyecto con prefabricados de hormigón pretensado y/o armado. Con un equipo que cuenta con una trayectoria de más de dos décadas, nuestros proyectos emblemáticos y el uso de metodologías y tecnología avanzada para el diseño y modulación nos posicionan como referentes en el sector para Chile y Latinoamérica



**Jorge Ureta**

Jefe de área de montajes  
Discovery Precast

Discovery Precast se enorgullece en anunciar la incorporación de Jorge Ureta a nuestro equipo. Con una impresionante trayectoria de casi 22 años en el sector de montajes de estructuras de hormigón pretensado y armado, Jorge Ureta trae consigo una vasta experiencia y un compromiso inquebrantable con la excelencia. Su llegada marca un hito significativo para Discovery

Precast, fortaleciendo aún más nuestra posición como líderes en soluciones estructurales innovadoras y de alta calidad en Chile en construcción industrializada con prefabricados de hormigón.

### **Trayectoria de Jorge Ureta: Un Camino de Excelencia**

Jorge Ureta comenzó su carrera en una empresa que se dedicaba a los prefabricados en el sector, donde

se destacó por su habilidad en la construcción de estructuras subterráneas y pasos a desnivel. Su trabajo en el estacionamiento de la Plaza Perú en Providencia es testimonio de su capacidad técnica y su atención al detalle.

Su experiencia abarca la construcción de pasarelas en las principales carreteras de Santiago, Puerto Montt, Concepción y la



Isla de Chiloé, así como en puentes desde Arica hasta Puerto Montt. Además de naves industriales con pilares, vigas y costaneras de todo tipo de dimensión y para supermercados, bodegas, fábricas. Este amplio espectro de proyectos refleja su capacidad para gestionar y ejecutar montajes complejos en diversos entornos.

### Proyectos Emblemáticos

Uno de los proyectos más destacados de Jorge Ureta es el montaje de la viga más grande realizada en Santiago, ubicada en el Espacio Riesco. Esta viga, de 50 metros de largo y 90 toneladas de peso, fue montada con precisión utilizando dos grúas de 400 toneladas. Este logro no solo resalta su habilidad técnica, sino también su capacidad para gestionar proyectos desafiantes y complejos, consolidando su reputación como experto en montajes de grandes estructuras.

### Innovación en Montajes de Pasarelas y Puentes

Jorge Ureta ha vivido toda la evolución en la tecnología del hormigón con prefabricados, siendo responsable del montaje por ejemplo de vigas pretensadas y de hormigón con núcleo central de poliestireno expandido en pasarelas, lo que reduce el peso sin comprometer la resistencia estructural. Estas innovaciones permiten montajes eficientes

con grúas más pequeñas, optimizando los recursos y tiempos de ejecución.

En el ámbito de los puentes, su técnica de lanzamiento de vigas se destaca por su precisión y eficiencia. Coordinando el uso de dos grúas y un camión, Jorge ha perfeccionado un método que garantiza la instalación segura de vigas de 30 a 40 toneladas, demostrando su capacidad para manejar proyectos de alta complejidad con éxito.

### Desafíos y Superación

El trabajo de Jorge Ureta no está exento de desafíos. La coordinación de equipos y maquinaria para el lanzamiento de vigas, por ejemplo, requiere una planificación meticulosa y una ejecución impecable. Jorge ha demostrado una y otra vez su habilidad para superar estos desafíos, asegurando que cada proyecto se complete con los más altos estándares de calidad y seguridad.

El proyecto en Espacio Riesco es un claro ejemplo de su capacidad para enfrentar y superar desafíos. Durante más de ocho meses, Jorge lideró el equipo que instaló vigas de 50 metros de largo y 90 toneladas de peso, consolidando su posición como uno de los expertos más destacados en el sector de montajes de prefabricados de hormigón pretensado y armado.



**Compromiso con el Conocimiento y la Innovación**

Jorge Ureta atribuye su éxito a un profundo compromiso con el aprendizaje continuo y la innovación. Su experiencia está respaldada por un estudio constante de la literatura técnica y la colaboración con expertos de la industria. Esta dedicación al conocimiento le permite ofrecer soluciones personalizadas y eficientes para una amplia gama de proyectos, desde puentes y pasarelas hasta estructuras subacuáticas.

Un área de especialización que destaca es la construcción de puertos para clubes de yates y caletas de embarcaciones. Jorge ha adquirido habilidades avanzadas, como el buceo, para instalar las bases de estas estructuras en el fondo del mar, demostrando su capacidad para adaptarse y superar cualquier desafío.

**Discovery Precast: El Futuro con Jorge Ureta**

La incorporación de Jorge Ureta a Discovery Precast refuerza nuestro compromiso con la excelencia y la innovación. Su vasta experiencia y habilidades técnicas se alinean perfectamente con nuestra misión de ofrecer soluciones estructurales de alta calidad y durabilidad.

En Discovery Precast, diseñamos, construimos y montamos todo tipo de estructuras con precisión y profesionalismo, desde escaleras, casas, naves industriales, edificios hasta puentes y pasarelas y todo

tipo de proyectos en el sector minería, energía y gas. La experiencia de Jorge en el manejo de piezas complicadas y proyectos desafiantes asegura que podamos enfrentar cualquier reto con confianza y éxito.

Con Jorge Ureta en nuestras filas, Discovery Precast se posiciona para liderar el sector de montajes de prefabricados de hormigón pretensado y armado en Chile y también en Latinoamérica gracias a nuestra cobertura que hoy nos permite atender proyectos en cualquier país. Su trayectoria de excelencia, innovación y superación y su gran calidad como persona, es un valioso aporte que nos permitirá seguir ofreciendo soluciones excepcionales a nuestros clientes.

Descubre por qué Discovery Precast, con la experiencia y liderazgo de Jorge Ureta, es la elección ideal para el diseño, construcción y montaje de proyectos estructurales de hormigón armado. Con nosotros, tendrás el privilegio de trabajar con una empresa que combina experiencia, innovación y dedicación para ofrecer resultados excepcionales en cada proyecto.+

Contáctanos a [proyectos@discoveryprecast.com](mailto:proyectos@discoveryprecast.com) +56973357506 y conoce todo lo que hacemos en [www.discoveryprecast.com](http://www.discoveryprecast.com) **N&C**





## Prefabricados de Hormigón (concreto)

# EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN ES *fundamental* para competitividad de la industria



**Íria Doniak**  
 Presidenta ejecutiva de Abcic  
 y Vicepresidenta de la (FIB)  
 International Federation for  
 Structural Concrete

El hormigón es el material más consumido en el mundo, después del agua, desde la Antigüedad, siendo utilizado para construir importantes obras y monumentos, que pueden ser vistos hasta los días actuales, como el Panteón, en Roma (Italia), que fue erguido en el año 117. Los beneficios obtenidos por su aplicación, como durabilidad, resistencia, calidad, versatilidad, resiliencia y eficiencia, justifican su selección por constructoras, ingenieros proyectistas y arquitectos.

Desde la civilización romana hasta el siglo XXI, el hormigón pasó por muchas transformaciones, gracias a investigaciones, estudios y experiencias, que han proporcionado el desarrollo de nuevas tecnologías e innovaciones. Con eso, actualmente, tenemos en nuestro mercado un avance consistente de hormigones especiales, que son estratégicos para responder a los diversos retos que deben ser vencidos por la construcción, que involucran mayor productividad, neutralidad de carbono y escasez de mano de obra.

No solamente en lo que se refiere a la tecnología del material, sino también en distintas tipologías, aplicaciones y metodologías constructivas que se amoldan a cada necesidad de la arquitectura e ingeniería estructural.

Según el GCCA (Global Cement and Concrete Association), las emisiones globales totales de CO<sub>2</sub> del sector sobrepasan 2,5 Gt. Para finalizar las emisiones, será necesario trabajar diversos aspectos, pero llama la atención la importancia del proyecto y de la construcción y de la producción de hormigón para lograr dicho objetivo. En todos los proyectos globalmente, las reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub> que pueden ser logradas a través del proyecto y de la construcción están previstas en el 7% y 22% en 2030 y 2050, respectivamente.

La adición de fibras en hormigones de alto rendimiento, por ejemplo, ha evolucionado en las últimas décadas. Las fibras posibilitan la ampliación de la resistencia a la tracción, el mejoramiento de la ductilidad y tenacidad y el control a la fisuración, aumentando la vida útil de la estructura. El Hormi-

gón Reforzado por Fibras (CRF) puede ayudar en el trabajo de instalación de armadura y presenta propiedades estructurales de resistencia a alta compresión, rigidez y durabilidad, especialmente si está asociado a los pretensados. A propósito, el uso del hormigón pretensado ya es un aliado importante, posibilitando mayores vanos en la estructura, reduciendo la sección mecánica de los componentes y en algunos casos como por ejemplo con el empleo de losas alveolares, reduciendo aún más el consumo del material.

Un hecho importante para el uso de CRF en Brasil fue la realización de ensayos en las obras de la Línea 4 del Subte de São Paulo en duelas prefabricadas de hormigón reforzado con fibras, que tuvieron resultados importantes para comprender el comportamiento de las fibras para su aplicación con un buen rendimiento.

Otra tecnología que tuvo beneficios para la construcción fue el hormigón autocompactante (CAA), que empezó a ser más utilizado en la década de 1980 en países como Japón y Estados Unidos y en el continente europeo, y representó un gran avance tecnológico por su estabilidad y fluidez, lo que posibilitó la anticipación de los procesos de cura, mayor durabilidad de formas, más seguridad y rapidez en la ejecución de las obras, optimización de la mano de obra y reducción de costos, eliminando, por ejemplo, necesidades de etapas finales de acabado.

Otra tendencia es la aplicación del hormigón de ultra alto rendimiento (UHPC – Ultra-High Performance Concrete), con resistencia a la compresión mínima de 150 Mpa, elevada ductilidad y resistencia a la tracción (mínima de 8 Mpa). El UHPC puede ser cien veces más durable cuando comparado al hormigón convencional, además de reducir el riesgo de colapso de las estructuras, aún tras el apareamiento de fisuras, por la gran absorción de energía del material.

Distintos factores estimulan el uso del UHPC en todo el mundo. En Malasia, el puente Batu 6, hecha con el material, logró un vano de 100 m, y obras

en el subte de Kuala Lumpur, donde era necesario lograr niveles satisfactorios de resistencia al agua, la microestructura del UHPC, con pocos poros, no permitió la acumulación de microorganismos que generalmente surgen en ambientes húmedos. El material puede ser más económico que el acero, en términos de costo, pues reduce los costos con mantenimiento.

Otro aspecto a ser comentado se refiere a la resiliencia del material que, desde el punto de vista social, considerando el trípode de la sostenibilidad, tiene impacto directo en la seguridad para la vida de las personas, que es la capacidad de tener resistencia suficiente para evacuación en casos de situaciones extremas como las cargas accidentales resultantes de incendio, terremotos y hasta ataques de terroristas. El hormigón y las tecnologías asociadas a él, cuando estén debidamente previstas en proyectos que cumplan con todos los requisitos normativos, como las conexiones de estructuras de hormigón prefabricadas previendo la amortiguación de esfuerzos en caso de sismos y el tiempo de resistencia al fuego en caso de incendios. Puede, inclusive, recuperar la funcionalidad de la estructura tras un evento traumático, protegiendo la condición extrema de colapso. El avance de la tecnología de materiales, proyecto y procesos constructivos, asociados a la normalización es fundamental en ese sentido.

Con todos dichos beneficios, y el avance de pesquisas para que pueda haber reducción del tenor de escoria en el hormigón y la desmaterialización reduciendo el volumen de hormigones utilizado y/o el consumo de hormigón utilizado además de esas posibilidades la captura de carbono, como el hormigón fotocatalítico, el hormigón seguirá siendo un material ampliamente utilizado. De manera más inteligente e industrializada, proporcionando más productividad, agilidad, calidad, seguridad, rendimiento en las obras y también ofertando nuevas oportunidades de generación de empleo y calificación profesional, generando beneficios sociales, económicos y ambientales. **N&C**

Comenta en  

# SÉ PARTE DEL MEJOR CONTENIDO TÉCNICO ESPECIALIZADO

¡La mejor sección será la tuya!



🔍 Elige dónde destacar



Andamios



Herramientas



BIM



Mundo Lean



Construcción industrializada



Realidad virtual y metaverso



Ingeniería



Arquitectura



Monitoreo



Star-up



Logística



Pintura



Cemento y morteros



Pavimentos



Construcción sustentable



Protección contra el fuego



Relaciones contractuales



Plataformas



Inspección



Reciclaje

ANÚNCIATE  
HAZ CLIC AQUÍ



Puedes publicar en la sección que más se ajuste a tu estrategia de marketing

Podemos crear tu sección según la propuesta de valor de tu producto y solución

Puedes patrocinar la sección de un columnista experto



Madera



Hormigón



Digitalización



Liderazgo



Acero



Infraestructura



Construcción modular



Planificación urbana



Prefabricados



Huella carbono



Sustentabilidad



Encofrados



Impermeabilización



Implementos de seguridad



Automatización



Educación profesional



Economía Circular



Minería



Energías Limpias



Innovación



Grúas



Maquinaria construcción



Empleo



Eficiencia energética

## Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



Pré-fabricados de concreto

# EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA DO CONCRETO *é fundamental para competitividade da indústria*



**Íria Doniak**

Presidenta ejecutiva de la Abcic y Vice-presidente de la International Federation for Structural Concrete

O concreto é o material mais consumido no mundo, depois da água, desde a Antiguidade, sendo utilizado para construir importantes obras e monumentos, que podem ser vistos até os dias atuais, como o Panteão, em Roma (Itália), que foi erguido no ano de 117. Os benefícios obtidos por sua aplicação, como durabilidade, resistência, qualidade, versatilidade, resiliência e eficiência, justificam sua escolha por construtoras, engenheiros projetistas e arquitetos.

Da civilização romana até o século XXI, o concreto passou por muitas transformações, oriundas de pesquisas, estudos e técnicas, que proporcionaram o desenvolvimento de novas tecnologias e inovações. Com isso, atualmente, temos em nosso mercado um avanço consistente de concretos especiais, que são estratégicos para responder aos diversos desafios a serem vencidos pela construção, que englobam maior produtividade, neutralidade de carbono e escassez de mão de obra.

Não apenas no que diz respeito a tecnologia do material em si, mas também em distintas tipologias, aplicações e metodologias construtivas que se moldam a cada necessidade da arquitetura e engenharia estrutural.

Segundo o GCCA (Global Cement and Concrete Association), as emissões globais totais de CO<sub>2</sub> do setor ultrapassam 2,5 Gt. Para zerar as emissões, será preciso trabalhar diversos aspectos, mas chama a atenção a importância do projeto e da construção e da produção de concreto para alcançar esse objetivo. Em todos os projetos globalmente, as reduções de emissões de CO<sub>2</sub> alcançáveis por meio de do projeto e da construção estão previstas em 7% e 22% em 2030 e 2050, respectivamente.

A adição de fibras nos concretos de alto desempenho, por exemplo, tem evoluído nas últimas décadas. As fibras possibilitam a ampliação da resistência à tração, a melhora da ductilidade e tenacidade e o controle a fissuração, aumentando a vida útil da estrutura. O Concreto Reforçado por Fibras (CRF) pode dispensar o trabalho de montagem de armadura complementar e apresenta propriedades es-

truturais de resistência a alta compressão, rigidez e durabilidade, especialmente se associado à protensão. Aliás, o uso do concreto protendido já é um aliado importante, possibilitando maiores vãos na estrutura, reduzindo a secção mecânica dos componentes e em alguns casos como por exemplo com o emprego de lajes alveolares, reduzindo ainda mais o consumo do material.

Um fato marcante para o uso de CRF no Brasil foi a realização de ensaios nas obras da Linha 4 do Metrô de São Paulo em aduelas pré-fabricadas de concreto reforçado com fibras, que trouxeram resultados importantes para compreender o comportamento das fibras para sua aplicação com bom desempenho.

Outra tecnologia que trouxe benefícios para a construção foi o concreto auto adensável (CAA), que começou a ser mais utilizado na década de 1980 em países como Japão e Estados Unidos e no continente europeu, e representou um grande avanço tecnológico por sua estabilidade e fluidez, o que possibilitou antecipação dos processos de cura, maior durabilidade de formas, mais segurança e rapidez na execução das obras, otimização da mão de obra e redução de custos, eliminando, por exemplo, necessidades de etapas finais de acabamento.

Outra tendência é a aplicação do concreto de ultra alto desempenho (UHPC – Ultra-High Performance Concrete, em inglês), com resistência à compressão mínima de 150 Mpa, elevada ductilidade e resistência à tração (mínima de 8 Mpa). O UHPC pode ser cem vezes mais durável quando comparado ao concreto convencional, além de reduzir o risco de colapso das estruturas, mesmo após o aparecimento de fissuras, pela grande absorção de energia do material.

Diversos fatores estimulam o uso do UHPC em todo o mundo. Na Malásia, a ponte Batu 6, feita com o material, venceu um vão de 100 m, e obras no metro de Kuala Lumpur, onde era necessário atingir níveis satisfatórios de resistência à água, a microestrutura do UHPC, com poucos poros, impediu o acúmulo de microrganismos que geralmente

surtem em ambientes úmidos. O material pode ser mais econômico que o aço, em termos de custo, pois reduz os custos com manutenção.

Outro aspecto a ser comentado diz respeito a resiliência do material que, do ponto de vista social, considerando o tripé da sustentabilidade, tem impacto direto na segurança para a vida das pessoas, que é a capacidade de ter resistência suficiente para evacuação em casos de situações extremas como as cargas acidentais advindas de incêndio, terremotos e até ataques terroristas. O concreto e as tecnologias a ele associadas, quando devidamente previstas em projetos que atendam a todos os requisitos normativos, como as ligações de estruturas de concreto pré-fabricadas prevendo o amortecimento de esforços em caso de sismos e o tempo de resistência ao fogo em caso de incêndios. Podendo, inclusive, recuperar a funcionalidade da estrutura após um evento traumático, protegendo de uma condição extrema de colapso. O avanço da tecnologia de materiais, projeto e processos construtivos, associados a normalização, tem sido fundamental neste sentido.

Com todos esses benefícios, e o avanço de pesquisas para que haja redução do teor de clínquer no cimento e a desmaterialização reduzindo o volume de concretos utilizado e/ou o consumo de cimento, utilizado além destas possibilidades a captura de carbono, como o concreto fotocatalítico, o concreto continuará sendo um material amplamente utilizado. De forma mais inteligente e industrializada, proporcionando mais produtividade, agilidade, qualidade, segurança, desempenho nas obras e também ofertando novas oportunidades de geração de emprego e qualificação profissional, gerando benefícios sociais, econômicos e ambientais. **N&Cv**

Comenta en

# Radio

Negocio&Construcción

YA DISPONIBLE EN



ESCUCHA NUESTRA  
PROGRAMACIÓN



Señal Online

[www.radionegocioyconstruccion.com](http://www.radionegocioyconstruccion.com)



24/7

ENTREVISTAS  
MÚSICA  
LIVE  
PODCAST  
NOTICIAS



# BENEFICIOS DEL HORMIGÓN *en la* Construcción CONTEMPORÁNEA



## ¿Qué es el Hormigón?

El hormigón es una mezcla compuesta de cemento, agua, arena, grava y, en ocasiones, aditivos especiales. Al mezclarse, estos componentes forman una masa que se endurece con el tiempo, adquiriendo una gran resistencia y durabilidad. La fórmula básica puede ser ajustada para cumplir con las especificaciones particulares de cada proyecto, haciendo del hormigón un material extremadamente adaptable.

## Beneficios del Hormigón en la Construcción

### 1. Durabilidad y Resistencia:

El hormigón es conocido por su increíble durabilidad y ca-

El hormigón, también conocido como concreto mayormente en Latinoamérica, ha revolucionado la industria de la construcción con su durabilidad, versatilidad y sostenibilidad. Desde imponentes rascacielos hasta infraestructuras esenciales como puentes y carreteras, este material se ha convertido en el pilar fundamental de innumerables proyectos. Exploramos los múltiples beneficios del hormigón, sus aplicaciones más comunes y las innovaciones que están moldeando el futuro de la construcción.

pacidad para soportar cargas pesadas. Esto lo convierte en el material ideal para estructuras que deben resistir las

inclemencias del tiempo y el desgaste diario. Puentes, túneles y presas son ejemplos claros de aplicaciones

donde la resistencia del hormigón es crucial.

**2. Versatilidad de uso:** Gracias a su capacidad de ser moldeado en prácticamente cualquier forma, el hormigón permite una gran libertad de diseño. Desde elementos arquitectónicos ornamentales hasta estructuras funcionales como pavimentos y muros de contención, las posibilidades son infinitas.

**3. Bajo Mantenimiento:** Una vez que el hormigón se ha colocado y curado adecuadamente, requiere muy poco mantenimiento. Su resistencia al fuego, a la humedad y a los productos químicos garantiza una larga vida útil sin necesidad de reparaciones constantes.



**4. Sostenibilidad:** El hormigón es un material sostenible. Su producción puede incluir la incorporación de subproductos industriales como cenizas volantes y escorias de alto horno, reduciendo así el uso de materias primas vírgenes. Además, su capacidad para retener calor contribuye a la eficiencia energética de los edificios.

**5. Coste-Efectividad:** Comparado con otros materiales de construcción, el hormigón es relativamente económico. Su larga vida útil y bajo mantenimiento se traducen en menores costes a largo plazo, haciendo que sea una opción atractiva para una amplia gama de proyectos.

### Usos Comunes del Hormigón en la Industria

#### 1. Edificios y Rascacielos:

La resistencia y durabilidad del hormigón lo hacen ideal para la construcción de edificios de gran altura. Además, sus propiedades de aislamiento térmico contribuyen a la eficiencia energética de estos edificios.

#### 2. Infraestructura de Transporte:

Carreteras, puentes y túneles son ejemplos de infraestructuras vitales construidas con hormigón. Su capacidad para soportar cargas pesadas y resistir condiciones adversas lo convierte en el material preferido para estos proyectos.

**3. Obras Hidráulicas:** Presas, canales y alcantarillas son construidos predominantemente con hormigón debido a su impermeabilidad y resistencia a la erosión. Estas propiedades aseguran



*"Gracias a su capacidad de ser moldeado en prácticamente cualquier forma, el hormigón permite una gran libertad de diseño"*

que las estructuras hidráulicas funcionen de manera eficiente y segura durante muchos años.

**4. Pavimentos y Aceras:** La durabilidad del hormigón lo hace ideal para pavimentos y aceras, que deben soportar tráfico peatonal y vehicular constante. Además, su superficie puede ser texturizada para proporcionar un acabado antideslizante.

#### 5. Elementos Estructurales:

Vigas, columnas y losas son elementos estructurales críticos en cualquier edificación, y el hormigón armado (concreto reforzado con acero) ofrece la combinación perfecta de resistencia a la compresión y la tracción.

### Innovaciones y Futuro del Hormigón

La industria del hormigón no deja de innovar. Se están desarrollando nuevas mezclas y técnicas, como el hormi-

gón autorreparable, que puede cerrar sus propias grietas, y el hormigón translúcido, que permite el paso de la luz. Estas innovaciones prometen hacer del hormigón un material aún más valioso y adaptable a las necesidades futuras de la construcción.

### El Concepto de Asistencia de IDIEM

El Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales (IDIEM) de la Universidad de Chile desempeña un papel crucial en asegurar la calidad del hormigón. Según Fernando Yañez, director de Idiem "Como el ente certificador de hormigón más grande del país, Idiem se dedica no solo a controlar la calidad técnica, sino también a la innovación y el apoyo continuo a nuestros clientes. Estamos presentes en cada etapa, desde el control de calidad hasta la implemen-

tación de nuevas metodologías y tecnologías, siempre con el objetivo de contribuir al desarrollo y mejora de la industria de la construcción en Chile." lo cual garantiza que el hormigón utilizado en los proyectos cumpla con los más altos estándares de durabilidad y resistencia.

En conclusión, el hormigón es y seguirá siendo un pilar fundamental de la industria de la construcción. Su versatilidad, durabilidad y coste-efectividad lo convierten en el material de elección para una amplia gama de aplicaciones. A medida que la tecnología avanza, podemos esperar que el hormigón continúe evolucionando, ofreciendo soluciones aún más eficientes y sostenibles para los desafíos constructivos del futuro. **N&C**

Comenta en  

ididem®

125  
años

**Te asesoramos  
para obtener  
el hormigón  
que necesitas**  
y aportamos con  
soluciones innovadoras  
en todo el proceso  
constructivo.



Fono  
+56 2 2978 4800



E-Mail  
contacto@ididem.cl



Sitio  
ididem.cl



LinkedIn  
ididem



## IDIEM: 125 AÑOS *de Excelencia en el Estudio y Ensayos de HORMIGÓN EN CHILE*

Desde la aparición de la tecnología del hormigón en Chile, el Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales para la Construcción (Idiem), ha sido un pilar en el desarrollo y aseguramiento de la calidad del hormigón en todo el territorio nacional. Nuestra trayectoria nos ha consolidado como líderes en el sector, participando activamente en la creación de normas y la certificación de este vital material de construcción.



**Fernando Yáñez**  
Director Idiem

### **Pioneros en el Estudio del Hormigón**

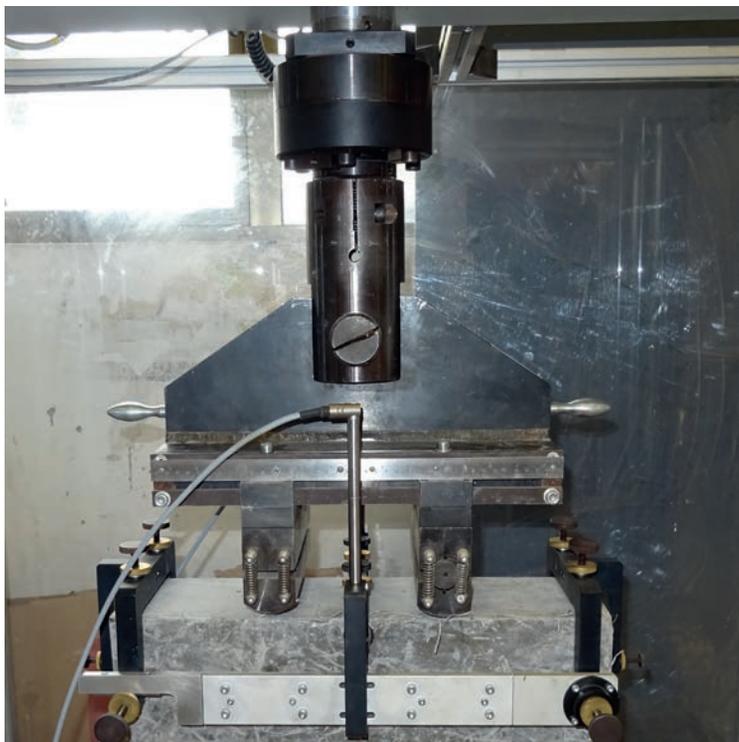
En la década de los 50, cuando la tecnología del hormigón comenzaba a ganar relevancia, Idiem tomó la iniciativa de estudiar sus características en profundidad. A lo largo de los años, hemos evolucionado hasta convertirnos en una entidad técnica de referencia, colaborando con comités expertos para establecer normas para el hormigón. Este compromiso ha asegurado que el hormigón utilizado en Chile

cumpla con los más altos estándares de calidad, esencial en un país con alta actividad sísmica.

### **Contribuyendo a Normativas Esenciales**

Idiem ha jugado un papel crucial en el desarrollo de normativas locales. Tras el terremoto de 2010, participamos en el comité para la elaboración de la norma NCh 430, dedicada al diseño y cultura del hormigón armado. Además, entre otras, participamos en la actuali-

zación de la norma NCh170:2016 "Hormigón - Requisitos generales", y en la actualidad, somos parte del comité técnico para la redacción de la nueva norma de áridos, que incluye el uso de materiales alternativos y reciclados, promoviendo así la sostenibilidad en la industria de la construcción.



**Innovación en Control de Calidad y Productividad**

Nuestra labor no se detiene en la certificación. Idiem está a la vanguardia en la adopción de nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia y productividad en las obras. Promovemos el uso del método de madurez, que permite estimar la resistencia mecánica del hormigón en tiempo real mediante sensores. Este avance reduce tiempos y costos en la construcción, garantizando decisiones constructivas más precisas y oportunas.

**Uso de Datos para la Predicción y Mejora Continua**

Con más de 60.000 muestreos anuales, que equivalen a 9 millones de metros cúbicos de hormigón, Idiem posee una vasta base de datos históricos. Estamos explorando tecnologías de análisis de datos para ofrecer predicciones sobre la calidad y comportamiento del material, permitiendo a nuestros clientes anticiparse a posibles problemas y tomar decisiones informadas. Esta capacidad de predicción es un valor añadido que mejora el control de calidad y apoya de manera proactiva a la industria.

**Futuro Sostenible con la Impresión 3D de Hormigón**

En nuestra continua búsqueda de innovación, estamos validando el uso de la impresión 3D en hormigón. Esta tecnología promete reducir residuos y aumentar la eficiencia en la construcción, eliminando la necesi-

*"Idiem ha jugado un papel crucial en el desarrollo de normativas locales"*

dad de camiones mezcladores en obra. En Idiem, evaluamos estas nuevas tecnologías para asegurar que sean comparables y compatibles con las soluciones tradicionales, siempre pensando en la seguridad sísmica y otras exigencias estructurales.

**Compromiso con la Industria y la Innovación**

Como el ente certificador de hormigón más grande del país, Idiem se dedica no solo a controlar la calidad técnica, sino también a la innovación y el apoyo continuo a nuestros clientes. Estamos presentes en cada etapa, desde el control de calidad hasta la implementación de nuevas metodologías y tecnologías, siempre con el objetivo de contribuir al desarrollo y mejora de la industria de la construcción en Chile.

Con más de un siglo de experiencia, Idiem se mantiene como un socio confiable, experto y siempre a la vanguardia, asegurando que el hormigón utilizado en nuestras estructuras sea seguro, económico y sostenible. **N&C**

Comenta en   **idiem**

# La construcción Latinoamericana en sintonía

REVISTA DIGITAL - RADIO ONLINE - CATÁLOGO CI



## SOMOS *MULTICANAL* PARA LA INDUSTRIA

Revista Digital - Radio Online - Catálogo CI

PUBLI-REPOTAJES EN REVISTA

LANZAMIENTO DE PRODUCTOS

CAPACITACIONES

AVISOS PUBLICITARIOS

EVENTOS

PROGRAMAS RADIALES

NOTICIAS INTERNACIONALES

PODCAST

ENTREVISTAS EN VIVO

DIRECTOS

AUSPICIOS

ANUCIOS RADIALES

Negocio - Construcción



¡AHORA ES EL MEJOR  
MOMENTO DE PROMOCIONAR  
TU MARCA!

ESCRÍBENOS

[comunicaciones@negocioyconstruccion.cl](mailto:comunicaciones@negocioyconstruccion.cl)

**Negocio & Construcción**

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



# TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN: *Diseño, construcción* y NUEVOS DESARROLLOS



**Claudio Olate**  
Jefe de división Idiem

## ¿Qué factores afectan la durabilidad del hormigón y cómo se pueden mitigar?

La durabilidad del hormigón puede verse afectada por diversos factores:

- **Diseño de la mezcla:** Una relación Agua/Cemento inadecuada puede generar alta porosidad y disminuir la durabilidad. El uso de cemento inapropiado, una mala distribución de áridos y una selección deficiente de aditivos también pueden afectar negativamente al hormigón.
- **Colocación y protección:** Técnicas deficientes de colocación y compactación pueden generar un hormigón menos denso y más permeable, con zonas débiles. Un curado deficiente puede

Diversos factores influyen en la durabilidad del hormigón, desde el diseño de la mezcla y las prácticas constructivas adecuadas, hasta la protección contra condiciones ambientales adversas y las innovaciones en hormigón ecológico. Entrevistamos a un experto en el tema que nos presenta una guía completa para maximizar la vida útil de las estructuras de hormigón.

inducir fisuras y una hidratación incompleta del cemento, reduciendo la durabilidad.

- **Condiciones Ambientales:** Ciclos de congelación y descongelación, ataques químicos y carbonatación pueden deteriorar el hormigón y redu-

cir su capacidad de protección contra la corrosión del acero.

- **Cargas y Desgaste Mecánico:** Cargas excesivas, impacto y abrasión pueden deteriorar la estructura del hormigón.

Estrategias para Mitigar los Factores que Afectan la Durabilidad del Hormigón:

- **Optimización del diseño de la mezcla:** Utilizar una baja relación Agua/Cemento, superplastificantes, aditivos aireantes, cementos adecuados y suplementos como cenizas volantes o escoria. Utilizar áridos limpios, agua sin impurezas y cementos de alta calidad.
- **Prácticas constructivas adecuadas:** Seguir buenas prácticas de compactación y colocación del hormigón, usar refuerzos adecuados y asegurar un curado correcto.
- **Protección Contra Condiciones Ambientales:** Diseñar estructuras que minimicen la exposición a agentes agresivos.



vos, aplicar recubrimientos protectores y, en ambientes con ciclos de congelación y descongelación, incorporar aire en el hormigón.

### ¿Qué avances se han hecho en el desarrollo de hormigón ecológico o sostenible?

El desarrollo del hormigón ecológico ha avanzado, buscando reducir el impacto ambiental de la construcción. Estos avances incluyen el uso de materias primas alternativas, áridos reciclados y artificiales, y mejoras en la eficiencia de fabricación.

• **Uso de cenizas volantes y escoria de alto horno:** Sustituyen parcialmente al cemento Portland, reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub>.

• **Áridos Reciclados:** Materiales de demolición reutilizados en nuevas mezclas, reduciendo la extracción de áridos naturales y la generación de residuos.

• **Áridos Artificiales a partir de escorias minerales:** Escorias de producción de metales procesadas como áridos artificiales.

• **Tecnologías de captura y uso de carbono:** El CO<sub>2</sub> capturado se inyecta en mezclas de hormigón, mejorando su densidad y durabilidad, y reduciendo su huella de carbono.

• **Adición de fibras naturales y residuos agroindustriales:** Fibras de bambú, cáñamo y cáscaras de arroz mejoran las propiedades mecánicas y la sostenibilidad del hormigón.

• **Optimización en la Fabricación del Cemento:** Uso de combustibles alternativos



## "Una relación Agua/Cemento inadecuada puede generar alta porosidad y disminuir la durabilidad"

y mejoras en la eficiencia energética de los hornos de cemento reducen las emisiones de CO<sub>2</sub>.

• **Innovaciones en diseño de mezclas y procesos de producción:** Aditivos que permiten una baja relación Agua/Cemento y un diseño optimizado, mejorando la durabilidad y reduciendo el uso de cemento.

• **Vehículos eléctricos:** Equipos móviles eléctricos en la industria del premezclado reducen las emisiones de CO<sub>2</sub>.

### ¿Cómo se aborda la resistencia sísmica en las estructuras de hormigón?

La resistencia sísmica en estructuras de hormigón se logra mediante el control de calidad de los materiales, correcta ejecución constructiva y diseño estructural se-

gún normativas vigentes. Se utilizan cementos, áridos y aditivos que cumplen estándares específicos, con ensayos regulares para verificar sus propiedades mecánicas. La correcta ejecución incluye adecuada colocación, compactación y curado del hormigón, además de armaduras bien colocadas y ancladas. También se usan aisladores sísmicos y disipadores de energía.

### ¿Qué tendencias o cambios anticipa en la demanda y el uso del hormigón en las próximas décadas?

En las próximas décadas, se anticipan varias tendencias y cambios significativos en la demanda y el uso del hormigón, impulsados por factores ambientales, tecnológicos y económicos. A continuación,

se destacan las principales tendencias:

- Hormigón ecológico y sostenible
- Tecnologías de captura y uso de carbono
- Hormigón de alto rendimiento y autorreparable
- Impresión 3D y fabricación digital
- Tecnologías inteligentes y sensorización
- Aisladores sísmicos y mejoras en resiliencia
- Eficiencia energética y hormigón termoaislante
- Electromovilidad e infraestructuras inteligentes
- Urbanización y construcción modular
- Regulación y normativas más estrictas **N&C**

Comenta en  

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

## LA REVISTA MÁS LEÍDA DE LA CONSTRUCCIÓN LATINOAMERICANA

EL MEJOR CONTENIDO TÉCNICO ESPECIALIZADO

REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN

**PUBLICA EN NUESTRA PRÓXIMA EDICIÓN**



¡YA COMENZARON!

### ESPECIALES





# INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA *del concreto:* *durabilidad,* SOSTENIBILIDAD Y MAYOR RESISTENCIA MECÁNICA

Cómo la tecnología del hormigón está evolucionando con avances como el hormigón autorreparable y el UHPC, revolucionando la construcción global con su durabilidad y resistencia mejoradas. Además, explora estrategias para hacer más sostenible esta industria clave, desde la reducción de emisiones hasta el reciclaje innovador.



**José Eduardo Chaurand**  
Presidente ANIPPAC



**Jorge Esqueda**  
Vicepresidente del Comité  
de Innovaciones Tecnológicas  
y Sustentabilidad  
ANIPPAC

## ¿Qué avances recientes en tecnología de hormigón están promoviendo como entidad y observando en el Mercado?

Como presidente de Anippac, José Eduardo Chaurand, me enorgullece destacar los avances tecnológicos que están revolucionando la industria del hormigón, tanto a nivel nacional como internacional.

Uno de los desarrollos más fascinantes es el hormigón autorreparable, una tecnología innovadora que incorpora bacterias específicas en la mezcla de hormigón. Estas bacterias, cuando entran en contacto con agua y oxígeno, precipitan carbonato de cal-

cio, sellando automáticamente las fisuras que se forman con el tiempo. Este avance, desarrollado principalmente en Europa, tiene aplicaciones prometedoras en ambientes marinos altamente agresivos, donde la durabilidad del hormigón es crucial.

El hormigón de ultra alto rendimiento (UHPC) es otro avance significativo. Este material ofrece propiedades mecánicas excepcionales y una durabilidad superior debido a su microestructura optimizada y al uso de materiales de alta calidad como fibras metálicas. Aunque su implementación en la operación diaria aún es limitada, proyectos emblemáticos en paí-

ses como Estados Unidos y Japón han demostrado su potencial para aplicaciones estructurales exigentes, incluyendo puentes y edificios de gran altura.

En el ámbito de los aditivos, los hormigones de fraguado acelerado están permitiendo una mayor eficiencia en la construcción. Estos aditivos no solo aceleran el tiempo de fraguado, sino que también mejoran las propiedades mecánicas y la durabilidad del hormigón. Destacan los aditivos a base de grafeno, que, según investigaciones recientes, pueden mejorar significativamente la resistencia y la vida útil del hormigón.

En el sector de los prefabricados, estamos promoviendo el desarrollo de elementos con acabados arquitectónicos integrados. Estos prefabricados incluyen texturas, colores y características estéticas definidas desde su fabricación, eliminando la necesidad de trabajos adicionales en sitio. Esta innovación, ya en práctica en algunos proyectos en Europa, no solo reduce tiempos y costos, sino que también mejora la precisión y la calidad estética de las construcciones.

Adicionalmente, estamos avanzando en la certificación de plantas de prefabricados y actualizando la normativa



con criterios de sostenibilidad. La implementación de tecnología BIM (Building Information Modeling) es clave en este proceso. BIM permite una planificación y gestión más eficiente de los recursos, optimizando todas las fases del proyecto desde el diseño hasta la ejecución y mantenimiento, lo cual impacta positivamente en la vida útil de los elementos constructivos.

### ¿Cómo se puede hacer más sostenible la construcción con hormigón?

En opinión del Vicepresidente del Comité de Innovaciones Tecnológicas y Sustentabilidad Jorge Esqueda. La sostenibilidad en la construcción con hormigón es un desafío complejo que requiere un enfoque multidimensional. En ANIPPAC, estamos implementando varias estrategias para abordar este reto.

Primero, la optimización de las mezclas de hormigón

## "El reciclaje y la reutilización del hormigón son prácticas esenciales para la sostenibilidad en la construcción"

para reducir el contenido de cemento es fundamental. La producción de cemento es una de las mayores fuentes de emisiones de CO<sub>2</sub> en la industria de la construcción. La investigación y desarrollo de cementos con menor contenido de clinker, como los cementos belíticos, LC3, Etc. puede disminuir significativamente estas emisiones. En paralelo, el uso de adiciones minerales como cenizas volantes y escoria de alto horno no solo reduce la necesidad de cemento, sino que también mejora las propiedades del hormigón, como su durabilidad y resistencia a agentes agresivos.

La incorporación de materiales reciclados es otra estrategia clave. Los agregados reciclados y las cenizas volantes son ejemplos de

cómo los residuos pueden convertirse en recursos valiosos. En países como Alemania y Japón, la implementación de estos materiales en la construcción ha demostrado ser eficaz no sólo en términos ambientales sino también económicos.

La automatización y el control de procesos también juegan un papel crucial en la sostenibilidad. La implementación de tecnologías avanzadas para la dosificación y mezclado de hormigón puede reducir significativamente el desperdicio y optimizar el uso de recursos. Además, el uso de fuentes de energía renovable en la fabricación de hormigón está comenzando a ser una práctica común en plantas de vanguardia en Europa y América del Norte.

Estamos trabajando en la evaluación y reducción de la huella de carbono a través del desarrollo de Declaraciones Ambientales de Producto (EPD). Estas declaraciones proporcionan información transparente sobre el impacto ambiental de los productos prefabricados durante todo su ciclo de vida, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final.

La educación y concienciación de las nuevas generaciones es esencial para fomentar prácticas sostenibles. En colaboración con universidades y centros de investigación, estamos integrando la sostenibilidad en los currículos académicos y promoviendo la investigación en tecnologías limpias y eficientes.



**¿Qué opinan del reciclaje y reutilización de hormigón producto de retorno de camiones en plantas y de reciclaje por demolición?**

El reciclaje y la reutilización del hormigón son prácticas esenciales para la sostenibilidad en la construcción. Sin embargo, presentan desafíos técnicos y económicos que estamos trabajando para superar.

El reciclaje del hormigón endurecido, mediante su triturado para uso como relleno de sub-bases o como agregado grueso en nuevas mezclas, es una estrategia viable. No obstante, esta práctica a menudo requiere mayores cantidades de cemento y agua para alcanzar las propiedades deseadas en el nuevo hormigón, lo cual puede limitar su viabilidad.

Otra opción es la reutilización del hormigón reciclado en nuevas mezclas de baja resistencia, como las utilizadas en pavimentos y otras aplicaciones no estructurales. Esta práctica ya se está implementando en varios países europeos con resultados prometedores.

Los agregados lavados de hormigón retornado en estado fresco presentan una alternativa interesante. Este método implica la separación y limpieza de los componentes del hormigón fresco devuelto a las plantas, permitiendo su reutilización en nuevas mezclas. Esta práctica reduce significativamente los desperdicios y mejora la eficiencia del uso de materiales.

Para avanzar en el reciclaje de hormigón, es crucial desarrollar y adoptar normativas que guíen su uso. Las innovaciones en aditivos y procesos de tratamiento pueden

mejorar las propiedades del hormigón reciclado, aumentando su resistencia y durabilidad. Estas innovaciones, ya en curso en varios centros de investigación globales, están demostrando ser efectivas en hacer que el hormigón reciclado sea competitivo frente a los materiales vírgenes.

En ANIPPAC, estamos comprometidos a liderar estas iniciativas, desarrollando normativas, promoviendo la investigación y fomentando prácticas responsables. El reciclaje y la reutilización del hormigón no sólo son esenciales para la sostenibilidad de nuestra industria, sino que también representan una oportunidad para innovar y mejorar continuamente nuestros procesos y productos. **N&C**



Comenta en  





## Productividad

## DISEÑO, EVALUACIÓN Y CONSTRUCCIÓN *con hormigón autocompactante*



**Rodrigo Sciaraffia**

CEO y fundador de Discovery Precast e INDUSTRIALÍZATE

**E**l hormigón autocompactante (HAC) o self-compacting concrete (SCC) es un hormigón (concreto) que logra compatibilizar dos propiedades antagonistas: alta fluidez y resistencia a la segregación.

Era el año 1999 y debía definir el tema de mi tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Civil y me presenta un tema muy interesante mi profesor guía Renato Vargas, el hormigón autocompactante. Luego que lees este resumen, si quieres una copia, envíame un email a proyectos@industrializate.com y te comparto.

Aunque algunos señalan que es una tecnología relativamente moderna que ha revolucionado la forma en que se diseña, evalúa y construye en el ámbito de la ingeniería civil y la construcción, desde la década de los 80 que se utiliza en Japón y luego en varios otros continentes.

La innovación tecnológica de la industria química de aditivos, específicamente de los superplastificantes, dirigida hacia los materiales de construcción como el hormigón, hace posible a finales de la década de los ochenta la aparición de un revolucionario hormigón capaz de auto consolidarse, siendo una de las más nombradas designaciones como Hormigón Autocompactante – HAC (Self-Compacting Concrete - SCC).

El HAC surge de la necesidad de garantizar durabilidad en las estructuras, problema atribuido principalmente a las actividades de manejo y consolidación del hormigón, específicamente, la falta de personal con algún grado de conocimiento técnico para

realizar las actividades de vibración en forma correcta para obtener los resultados esperados de resistencia y terminación superficial, además ayuda a solucionar problemas cuando hay congestión de acero en elementos estructurales, cuyos diseños entorpecen tanto la entrada y flujo del hormigón, como la entrada y pasada del vibrador de inmersión a los puntos necesarios de vibrar, impidiendo la homogeneidad y distribución uniforme de sus materiales, y que influyen en la no obtención de elementos estructurales con recubrimientos y núcleos de la compacidad esperada.

La característica de la mezcla de hormigón autocompactante es su capacidad para llenar completamente la forma del moldaje y lograr consolidarse sin la necesidad de aplicar energía de vibración.

Al mismo tiempo aparecen otros participantes de la construcción beneficiados con la aparición del hormigón autocompactante, por ejemplo, los elementos estructurales arquitectónicos, prefabricadores y el operario, cuyas condiciones de trabajo mejoran desde el punto de vista ambiental y ergonómico.

Respecto al diseño se centra en asegurar que tenga la fluidez necesaria para que se autonivela y se compacte por sí mismo sin la necesidad de vibración mecánica. Se comienza evaluando la saturación de aditivos en pastas de cemento hasta el volumen óptimo de pasta, relación entre áridos, etc.

Respecto a la evaluación, se realizan varios ensayos para evaluar diferentes propiedades de la mezcla, existiendo el Slump-flow

(medición del diámetro de fluidez), caja L, embudo, caja de segregación, anillo, entre varios más.

Respecto a la construcción, es fundamental analizar las condiciones de obra, tipo de moldajes, y sistemas de distribución y colocación. El HAC es un hormigón de rápida colocación, y siendo muy fluido la estrategia de construcción, planificación y coordinaciones se debe realizar de manera muy profesional para evitar errores en el proceso de construcción producto del desconocimiento por el comportamiento de HAC.

Cabe señalar que no hay un solo tipo de hormigón autocompactante, es decir, según el tipo de paramento, pilar, viga, muro o fundación se puede diseñar un tipo de mezcla de HAC adecuada para lograr un comportamiento y resultado específico y óptimo.

En conclusión, el diseño, evaluación y construcción con hormigón autocompactante requiere un enfoque cuidadoso y especializado para aprovechar sus ventajas en términos de eficiencia, rendimiento estructural y sostenibilidad ambiental. Esta tecnología continúa evolucionando y expandiendo sus aplicaciones en diversas áreas de la construcción moderna.

Industrialízate y utiliza el hormigón autocompactante. Te ayudo, impulso y motivé en el camino para que puedan obtener beneficios de la construcción industrializada con hormigón autocompactante. **N&C**

**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](http://www.negocioyconstruccion.com)



# "AVANCES EN TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN: Reducción de Huella de CARBONO Y PRODUCTIVIDAD"

La tecnología de hormigón está revolucionando la construcción con enfoques innovadores en sostenibilidad y eficiencia. Desde la reducción de la huella de carbono hasta avances en la productividad y el reciclaje, estos desarrollos están transformando la industria hacia prácticas más responsables y efectivas.

Estos avances no solo promueven la sostenibilidad al reducir el uso de recursos naturales y la generación de residuos, sino que también demuestran cómo la innovación puede transformar desafíos ambientales en oportunidades para un desarrollo más sostenible en la industria de la construcción.



**Iván Navarrete**  
Subdirector del Centro de Innovación del Hormigón UC



**Yimmy Silva**  
Académico miembro del Centro de Innovación del Hormigón UC y académico de la Escuela de Construcción Civil UC.

## ¿Qué avances recientes en tecnología de hormigón (concreto) están promoviendo como entidad y observando en el Mercado?

Iván Navarrete, subdirector del Centro de Innovación del hormigón UC, y académico del Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción UC, menciona los principales avances que se están promoviendo en el Centro, los cuales se enfocan principalmente en dos ejes: la reducción de la huella de carbono y la productividad:

### 1. Reducir la huella de carbono y el uso de recursos naturales en la construc-

ción con hormigón. En esta línea, se está investigando en el uso de materiales alternativos de baja huella de carbono como reemplazo del cemento, tales como cenizas volantes, relaves mineros, y otros desechos industriales. Además, también se está avanzando en disminuir el consumo de áridos naturales mediante la fabricación de áridos artificiales mediante la valorización de desechos industriales, así como el uso de áridos reciclados provenientes de desechos de construcción.

Otra de las alternativas en las que se está avanzando

para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, es durante el proceso de fabricación de clínker, principal causante de emisiones de gases efecto invernadero considerando toda la cadena de extracción, fabricación y ciclo de vida del hormigón. Para ello, estamos investigando sobre los cementos electroquímicos, tecnología que facilita el proceso de extracción de dióxido de carbono, obteniendo subproductos de alto valor para la industria.

Por otro lado, se está investigando en nuevos materiales que permitan

la captura de CO<sub>2</sub> en el proceso de clinkerización, tecnología que permite utilizar las plantas cementeras existentes sin la necesidad de grandes inversiones.

### 2. Mejorar la productividad de la construcción con hormigón mediante el uso de nuevas tecnologías constructivas.

Para ello, se están desarrollando investigaciones que permitan asentar ciertas tecnologías en la industria, permitiendo su escalabilidad. Por ejemplo, avanzar en el desarrollo de hormigones para impresión 3D, hormigones auto-compactantes, caracteri-



## "Avanzar en el desarrollo de hormigones para impresión 3D y autocompactantes"

zación de propiedades del hormigón liviano, hormigones de alto desempeño, así como el uso de fibras como reemplazo parcial o total de la armadura.

También estamos desarrollando diversas investigaciones de exploración, que permitan el desarrollo de nuevas tecnologías, tales como uso de fibras naturales, incorporación del caucho como material de desecho, entre otras.

### ¿Cómo se puede hacer más sostenible la construcción con hormigón?

Yimmy Silva, académico miembro del Centro de Innovación del Hormigón UC, experto en temas de sostenibilidad y sustentabilidad en el hormigón, y académico de la Escuela de Construcción Civil UC, se refiere principalmente a dos aspectos fundamentales: reducción de CO<sub>2</sub> en la fabricación de cementos, y mejoras en la durabilidad.

**1. Fabricación de cementos que reduzcan las emisiones de CO<sub>2</sub> durante su producción**, como lo es el desarrollo del cemento LC3 (Limestone calcined clay cement), el cual permite reducir hasta un 50% el Clinker (principal componente del cemento Portland ordinario) mediante el uso

de arcilla calcinada y piedra caliza.

Otro de los enfoques es el uso responsable de materiales cementicios suplementarios (MCS) como la escoria de alto horno, ceniza volante, metacaolín, y puzolanas naturales en la producción hormigones, estos no solo reducen las emisiones de CO<sub>2</sub>, sino que también mejoran la durabilidad y desempeño mecánico. Además del cemento LC3 y empleo de MCS, el uso de aditivos reductores de agua (plastificante o superplastificantes) permiten reducir la relación agua/cemento en las mezclas, lo que optimiza el uso de recursos.

**2. Durabilidad del hormigón**, característica que aumenta a lo largo de su ciclo de vida si se desarrolla de forma adecuada (considerando diseño, selección de materiales, mezclado, transporte, colocación y curado). A pesar de que el hormigón es una roca artificial o material compuesto, es el resultado de la ejecución de varias etapas, por lo que, si uno de los eslabones falla, el desempeño del hormigón será muy inferior al esperado.

Los principales factores que influyen en la durabilidad del hormigón son la absorción,



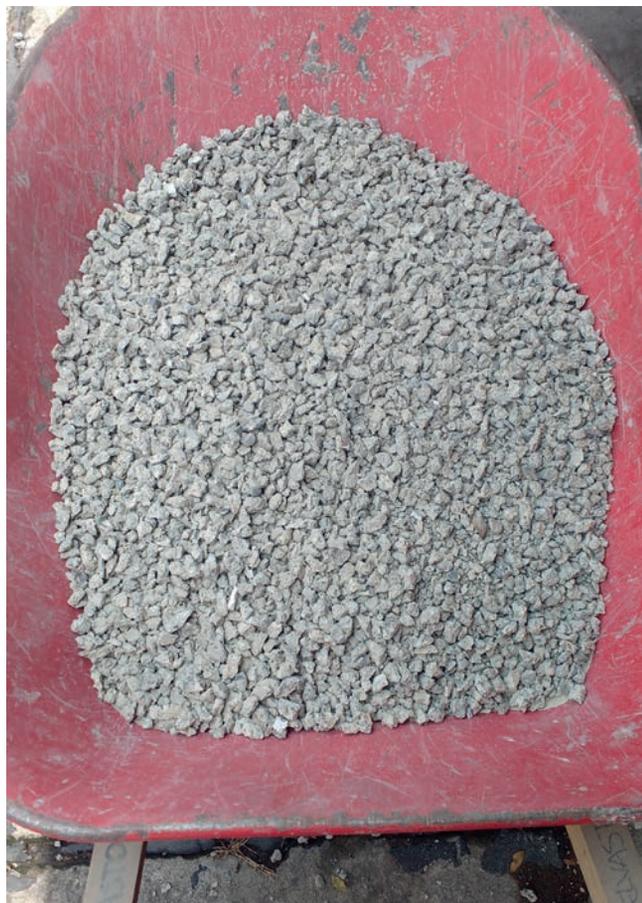
permeabilidad y velocidad de difusión. Por lo tanto, estas propiedades deben de estar fundamentadas en el entorno o ambiente donde estará sometido el hormigón.

Los hormigones con mayor durabilidad presentarán un ciclo de vida más largo, lo que resultará en la reducción de residuos de demolición o reparación. Por lo tanto, para un rendimiento a largo plazo, el hormigón no solo debe de cumplir con requerimientos de resisten-

cia mecánica (por ejemplo, resistencia a compresión) si no también una alta durabilidad y capacidad de servicio en la aplicación para la cual se ha diseñado.

### ¿Qué opinan del reciclaje y reutilización de hormigón producto del retorno de camiones en plantas y de reciclaje por demolición?

El académico Yimmy Silva, comenta que el reciclaje y la reutilización responsable de hormigón dentro de un nuevo hormigón representa una estrategia de sustenta-



*"El reciclaje de hormigón reduce la generación de residuos y mejora la sostenibilidad en la construcción"*

bilidad prometedora en el sector de la construcción, por lo que estas prácticas son cada vez más valoradas en la industria de la construcción.

Respecto al hormigón de retorno, la reutilización de éste representa una oportunidad significativa para reducir los residuos generados. En lugar de desechar este material, en la actualidad existen aditivos que permiten la granulación del hormigón fresco (como una peletización), generando un árido reciclado (árido natural y mortero adherido) con la gran diferencia que el árido

proveniente de la trituración del residuo de demolición y construcción (RCD) no necesita un proceso de molienda el cual podría generar microfisuras en el árido reciclado. Adicional a esto, otra de las ventajas del reciclaje del hormigón de retorno es conocer las características (resistencia de diseño y proporciones) además de tener la plena certeza que no han sido contaminados con otros materiales.

El reciclaje de hormigón proveniente de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) es una práctica crucial en la actualidad. Los

RCD se generan en volúmenes significativos, acumulándose en terrenos y generando emisiones de polvo durante su transporte y manejo. La obtención y uso de áridos reciclados a partir de hormigón de RCD deben realizarse de manera responsable debido a la diversidad de características de los hormigones originales, lo cual afecta su desempeño. Por ejemplo, los áridos provenientes de hormigones con resistencias superiores a los 55 MPa pueden tener un desempeño similar al árido natural, mientras que, en mucho de los casos, el desempeño puede ser inferior debido a la interfaz y el mortero adherido, característico de los áridos reciclados. No obstante, estos no son un obstáculo insuperable para su reutilización. Actualmente, existen diversos tratamientos que mejoran su rendimiento, uno de ellos, es la carbonatación. Este pro-

ceso implica que el CO<sub>2</sub> reacciona con el hidróxido de calcio (Portlandita) presente en el hormigón reciclado, formando carbonato de calcio que rellena los poros del mortero adherido. Además de mejorar el desempeño, este método tiene el beneficio adicional de almacenar cantidades de CO<sub>2</sub>, contribuyendo así a la reducción de las emisiones asociadas a la producción de cemento.

Este enfoque no solo promueve la sostenibilidad al reducir el uso de recursos naturales y la generación de residuos, sino que también muestra cómo la innovación puede transformar desafíos ambientales en oportunidades para un desarrollo más sostenible en la industria de la construcción. **N&C**

Comenta en  



# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

## MÁS SUSTENTABLES REVISTA 100% DIGITAL

ANUNCIA CON  
NOSTROS



[www.negocioyconstruccion.com](http://www.negocioyconstruccion.com)





# SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN: *Nuevas Fronteras* DEL HORMIGÓN



**Íria Doniak**

Presidenta ejecutiva de Abcic – Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto

## ¿Qué avances recientes en tecnología de hormigón están promoviendo como entidad y observando en el Mercado?

Hablando sobre el hormigón, la evolución de la tecnología apunta hacia materiales con mayor costo directo, pero con reducción significativa de consumo, haciendo con que las estructuras sean más livianas y esbeltas, resultando en mayor competitividad en el costo final, principalmente por los aspectos como logística y montaje.

En ese sentido, el empleo de hormigón de mayor rendimiento, con el uso de fibras, proporcionará un material más noble y de costo más elevado, pero con un consumo de materiales reducido

Las últimas innovaciones en tecnología de hormigón están transformando la industria de la construcción hacia un futuro más sostenible y eficiente. Desde el uso de hormigón de alto rendimiento con fibras hasta la implementación de UHPC (Ultra High Performance Concrete), exploramos cómo estos avances no solo mejoran la calidad y durabilidad de las estructuras, sino que también reducen significativamente las emisiones de CO<sub>2</sub>. Además, analizamos el papel crucial de la prefabricación y el reciclaje en la promoción de una economía circular dentro del sector.

y componentes más livianos, menos energía de transporte y montaje será empleada, lo que es fundamental en relación a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

En ese punto se destaca el UHPC (Ultra High Performance Concrete), una tendencia internacional entre las soluciones verdes, una vez que reduce significati-

vamente el volumen total de hormigón por pieza producida, reduciendo las emisiones en logística, transporte y montaje de los elementos. Un reciente sondeo encomendado por Abcic a la Fundación Getulio Vargas mostró que más del 56% de las industrias de hormigón prefabricado asociadas a Abcic están en fase de estudios para la implementación del UHPC, con registros de que el 4,9% implantó el UHPC y el 2,4% está en fase de implementación.

El hormigón autocompactante, CAA ya es una realidad en las industrias de prefabricados de hormigón en Brasil. Según el Sondeo de Datos Sectoriales de Abcic (Associação Brasileira da



## "El sector de la construcción debe encontrar procesos para caminar hacia la circularidad, reutilizando, reparando, refabricando y reciclando"

Construção Industrializada de Concreto), que representa el sector en el país, un 69% de los asociados producen el hormigón autocompactante, lo que representa alrededor del 40% de la producción de dichas empresas.

Y en el nordeste ya tenemos una industria aplicando el hormigón fotocatalítico, por ejemplo.

### ¿Cómo se puede hacer más sostenible la construcción con hormigón?

El hormigón es el material manufacturado más consumido por la humanidad y necesita vencer retos conectados al alto consumo y a las necesidades de uso de recursos naturales para su composición. En ese sentido, la industria de prefabricados de hormigón tiene adoptado el camino de desmaterialización posibilitada por la innovación resultante de tecnología de nuevos materiales, aditivos y otras adiciones como, por ejemplo, las fibras, que culminan en el uso de hormigones con mayor consumo de cemento, pero en menores volúmenes. Eso, considerando etapas de transporte y montaje que tiene el costo global, pasa a ser viable, a pesar de costos más elevados del metro cúbico.

La prefabricación en hormigón trae otras importantes cuestiones como mezcladores de alta eficiencia en la producción del hormigón, uso de moldajes metálicos reutilizables, consumo de energía renovable, reducción de apuntalamientos en el proceso constructivo, integración de proyectos, con producción y montaje, más digitalización en sus interfaces con resultados más asertivos, y posibilidades de la integración de otros subsistemas ya en la industria.

El concepto, la concepción de los proyectos y la adopción de sistemas constructivos adecuados que permitan maximizar el uso de las tecnologías de forma más adecuada desde el inicio de la vida útil de un emprendimiento, considerando las fases subsecuentes, incluso la fase de uso y mantenimiento, también son aspectos fundamentales. Por eso la integración arquitectura y estructura antes del inicio del proyecto será cada vez más importante. El gran objetivo es saber cómo reducimos las emisiones de carbono al final del emprendimiento en  $\text{kg}/\text{m}^2$  y no simplemente en  $\text{kg}/\text{m}^3$ , las soluciones necesitan ser consideradas como aliadas a toda tecnología.



Debido a su eficiencia constructiva y durabilidad, la prefabricación en hormigón es apuntada como parte relevante de las soluciones de mitigación de las emisiones de  $\text{CO}_2$  en todo el mundo. El control realizado en la fábrica contribuye para que al final del ciclo de vida, haya aún la posibilidad de reciclar los componentes usados en su construcción. La declaración de fib – International Federation for Structural Concrete para la sostenibilidad indica, por ejemplo, además de otros importantes aspectos, que la industrialización y la prefabricación en hormigón son caminos que deben ser tomados.

### ¿Qué opinan del reciclaje y reutilización de hormigón producto de retorno de camiones en plantas y de reciclaje por demolición?

El sector de la construcción, por ser uno de los principales de la economía y por el impacto causado en el medio ambiente debido al consumo de recursos y de energía y por la generación de desechos, debe encontrar procesos para caminar hacia la circularidad. De esa manera, es necesario planear la producción del hormigón y de sus elementos de forma circular, o sea, reutilización, reparación, refabricados y reciclaje. Las tres primeras prolongan la vida útil de los productos, mientras el reci-



claje es lo que cierra el ciclo de la circularidad.

En ese sentido, la cuestión del reciclaje pasa por cumplir con criterios de costos (logística, disponibilidad y energía), y proyecto, una vez que el producto reciclado en general tiene una reducción de rendimiento en relación a aquellos producidos con materiales primarios, y viabilidad, según las normas técnicas. Puede haber la incorporación parcial o hasta el total del material reciclado en la fabricación de un nuevo producto o es posible proyectar el producto de modo que sea potencialmente reciclable al final de la vida útil.

En relación a la incorporación del reciclado, eso ha avanzado en los últimos años. Existen situaciones recurrentes de fabricación de elementos prefabricados con agregados reciclados de restos de hor-

migón que fueron procesados para ser reintroducidos en un nuevo ciclo productivo, evitando grande parte de la extracción de agregados de canteras, y minimizando la cantidad de desechos que serán descartados en vertederos controlados.

Además, la industria tiene el potencial de reutilizar los desechos de hormigón generados en la fábrica, con eso no hay costos económicos o impactos ambientales resultantes del transporte de desechos de fuentes externas. Dichos agregados tienen mayor calidad por tratarse de hormigón del mismo fabricante.

Es importante recordar que, en Brasil, el uso de agrega-

dos reciclados tiene una norma específica, la ABNT NBR 15116:2021 (Agregados reciclados para uso en argamasas y hormigones de Cemento Portland – Requisitos y métodos de ensayos). El reaprovechamiento tiene límites rigurosos en porcentaje y de calidad del desecho para finalidad estructural, pero puede ser reaprovechado en otros tipos de elementos sin función estructural, como baldosas para aceras, por ejemplo.

La reutilización y desmontaje de las estructuras son pasos importantes para la sostenibilidad, pues significa darle una nueva función para los elementos que fueron utilizados en otra edificación. En el caso

de la prefabricación, ese es un diferencial importante, pues ya existen ejemplos de estructuras prefabricadas concebidas para ser reutilizadas. La International Federation for Structural Concrete (fib), en su boletín 88, publicó dos casos de Holanda: edificios que fueron proyectados para ser reutilizados con una mezcla de estructuras metálicas y prefabricadas por la empresa Consolis. Hay también puentes cuyas vigas prefabricadas fueron reaprovechadas en otros puentes. **N&C**

## "La prefabricación en hormigón es apuntada como parte relevante de las soluciones de mitigación de las emisiones de CO2 en todo el mundo"

Comenta en  





# "BOMBEO DE HORMIGÓN: Guía completa para tu proyecto"



**Roberto Concha**  
Constructor Civil UC  
Experto en gestión y  
logística de proyectos

## ¿Cuáles son los tipos de bombas de hormigón más comunes en el mercado y qué características las diferencian?

Hoy en el mercado chileno los equipos más utilizados son dos, bombas telescópicas y las bombas estacionarias. Las bombas telescópicas cuentan con un brazo articulado accionado hidráulicamente que permite llenar elementos de manera rápida, limpia y segura. Este brazo puede tener hoy en día largos desde los 16 mts hasta los 100 mts. Por otro lado, las bombas estacionarias, para poder colocar el hormigón en los puntos solicitados, requiere de armado de tendido de tubería, trabajo realizado por personas. Con bombas estacionarias se pueden lo-

Las bombas de hormigón están revolucionando la industria de la construcción. Roberto Concha Contreras nos comenta todo sobre bombas, desde las bombas telescópicas hasta las estacionarias, analizamos las diferencias clave entre estos equipos, las ventajas y desventajas de cada uno y qué consideraciones debes tener en cuenta al elegir el tipo adecuado para tu proyecto.

gar mayores alcances de bombeo, como es el caso en Chile, del edificio Costanera Center, con casi 300 mts verticales.

En ambos tipos de bombas, podemos encontrar distintos tipos de capacidades de bombeo, que se miden en m<sup>3</sup>/hr, y

que depende de su sistema hidráulico, dimensiones de cilindros y pistones que empujan el hormigón.

**¿Podría explicar las ventajas y desventajas de las bombas de hormigón estacionarias frente a las bombas de pluma?**

Las ventajas o desventajas de cada equipo van a depender en qué tipo de obra se utilicen. Una bomba telescópica o pluma, al ser un equipo montado sobre camión, requiere de buenos accesos, además para extender su brazo, necesita de abrir estabilizadores que ocupan un espacio mayor al camión. Este equipo puede ser operado por una sola persona. En cambio, una bomba estacionaria, no requiere de mucho espacio para ser instalada, además, que los recorridos de tubería pueden lograr grandes distancias y pasar por espacios reducidos. Normalmente, para trabajar con estos equipos, se necesitan 3 personas. Una para operar la bomba y 2 personas para mover la tubería.



Para obras extensas y baja altura, por lo general se utilizarán bombas telescópicas, dado que existen espacios para ser instaladas y los brazos articulados pueden llegar hoy en día en Chile a un alcance de 52 mts.

Por otro lado, para proyectos en altura, que generalmente van estar en ciudades, las bombas estacionarias son más demandas, además, hoy en Chile, en las losas de avance de las obras, las tuberías se conectan a torres distribuidoras de hormigón o placing boom, o a distribuidores portátiles, equipos manejados a control remoto, que ayudan a que el llenado de elementos verticales como horizontales sea rápida, limpia y segura.

**¿Qué factores considera más importantes para elegir el tipo de bomba de hormigón adecuado para una obra específica?**

Primero, notar que tipo de obra, si es un proyecto en extensión o en altura, con esto podremos dimensionar qué espacios tenemos para poder montar equipo.

Otro punto a notar, es saber que tipo de hormigón a utilizar, por ejemplo, hoy en día cada vez más común es usar hormigones fluidos en moldajes monolíticos, lo cual se pueden usar bombas de menor capacidades y diámetros menores de tubería para la colocación de hormigón. Por otro lado, si el proyecto son fundaciones estructurales, por lo general, se utilizan hor-



migones con áridos de mayor diámetro, lo que requerirá un equipo con capacidades de bombeo mayores.

También es importante la distancia desde la ubicación de la bomba hasta el lugar de llenado. Este parámetro va a definir la presión que debe ejercer la bomba para poder impulsar el hormigón. Además, un tendido mientras más curvas tenga en su recorrido la presión de bombeo va en aumento. Por lo cual, definir un buen recorrido es clave

Finalmente, otro punto, y que va de la mano con los equipos distribuidores de hormigón que se quieran usar, es ver la velocidad en la descarga de camiones mixes. Dado que un bombeo realizado solo con tubería requiere de personas que muevan la tubería de un lado a otro, lo que se traduce en mayor tiempo de descarga. En cambio, usar una torre distribuidora

de hormigón o un portátil, al moverse el brazo solo con un control remoto, esto hace mucho más rápido cubrir las distintas áreas,

**¿Qué consideraciones debe tener el hormigón para ser bombeado?**

El concepto de hormigón bombeable, es una definición que ha sido principalmente desarrollada e investigada por los fabricantes de bombas de hormigón, dado que son ellos los que necesitan ciertas características del elemento para ser transportado por los equipos que fabrican.

Más allá de la especificación del hormigón, que tiene relación al tipo de cemento, árido, confiabilidad y cono. Un hormigón bombeable debe ser un elemento a la vista homogéneo, es decir, que se vea como una sola unidad.

Para lograr esta unidad, el árido utilizado debe estar

completamente envuelto por la pasta de cemento (cemento+agua+arena), generando un producto con una alta cohesión. Esto permitirá que se ejerza una presión de los pisotones sobre un elemento continuo dentro de la tubería. A su vez, esta condición, va a generar un hormigón con buena docilidad, que le permitirá responder de buena a los distintos cambios de dirección dentro de tubería.

Por lo cual, elementos con una alta cantidad de finos, por lo general, van a tener un buen comportamiento a la bombeabilidad. Por otro lado, hormigones con una alta segregación o visible exudación, no van a tener buenos resultados si son bombeados, teniendo altas probabilidades de generar un taponamiento en el tendido de tubería. **N&C**



Construcción con Hormigón

# HORMIGÓN ARQUITECTÓNICO A LA VISTA V/S HORMIGÓN tradicional con revestimiento



**Carmen Muñoz**  
Directora de la carrera de Ingeniería en Construcción de la UNAB

La tecnología del hormigón avanza y con los tiempos debe hacerlo también su aplicación. En Chile casi el 70% de las construcciones se realiza utilizando hormigón, lo que podría ser una cifra importante si avanzamos, por ejemplo, en la solución del déficit habitacional.

Los diseñadores pueden verse enfrentados a la decisión de utilizar hormigón visto arquitectónico en reemplazo del muro tradicional revestido, el revestimiento suele ser abordado en la etapa de terminaciones y es un trabajo artesanal por lo que son partidas que muchas veces generan demoras y errores. Por este motivo, es que es importante que especificadores se abran a otras soluciones que aportan al proyecto desde varios ámbitos: 1) menores tiempos de ejecución, 2) menores residuos, 3) menos mano de obra, 4) menores emisiones de CO2 al ambiente, teniendo también menores costos totales, siempre y cuando el hormigón visto sea bien ejecutado.

Desde la perspectiva de la mezcla, esta no presenta consideraciones distintas de las de un hormigón tradicional, solo que se contiene más finos y se coloca con una mayor docilidad. Edificios íconos en Chile han sido construidos con esta solución, el MIM, la municipalidad de Recoleta, el edificio de la aduana a la entrada del aeropuerto de Santiago o el edificio sede del colegio de ingenieros en Providencia son ejemplos de ello. Requiere sí una buena coordi-

nación entre constructora y proveedor de hormigón pues se deben acordar detalles, por ejemplo no cambiar el origen de las materias primas y así evitar cambios de tonalidades que pueden afectar la terminación.

Recientemente terminamos una simulación para comparar ambas soluciones, a propósito de la nueva normativa térmica nacional probablemente se deban revisar estos resultados, pero el estudio arrojó interesantes conclusiones que les presentaré más adelante.

Cabe destacar la guía ET005-07 publicada por el ICH, CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE SUPERFICIES MOLDEADAS EN ELEMENTOS DE HORMIGÓN, el documento entrega elementos relevantes de comentar como el que el especificador debe incorporar el grado de terminación superficial. Existen 4 grados; 1) Grado 1: Hormigón a la vista arquitectónico, 2) Grado 2: Hormigón para empaste y pintura, 3) Grado 3: Hormigón a la vista para obras civiles y, 4) Grado 4: Hormigón de obra gruesa. Con estas definiciones de grados de terminación superficial, el constructor puede controlar los distintos defectos que pueden originarse y la guía además aporta tolerancias para su recepción, proponiendo mediciones objetivas de los defectos y favoreciendo el entendimiento entre arquitecto, ITO y constructora. Algunos de los defectos más comunes en los hormigones vistos son burbujas, pérdidas de aristas, segregación.

En cuanto a criterios relacionados al comportamiento mecánico y de durabilidad de estos hormigones, no hay importantes diferencias respecto al tradicional, si debe incrementar el curado para evitar fisuras y se sugiere realizar pruebas previas para poner el equipo a punto de modo de verificar efectividad de los vibradores, hermetismo y calidad de los moldajes, buen manejo de la mezcla durante la colocación y cuidados en la etapa post colocación, principalmente asociados al proceso de desmolde.

De vuelta a los resultados obtenidos en la investigación y simulación realizada para hacer una comparación cuantitativa, se obtuvo que, en términos térmicos, el hormigón visto debe ser reforzado con algún tipo de aislante si se trabaja en espesores menores. En los aspectos constructivos, ahorra un 13% de tiempo de ejecución, debido a que no se aplican revestimientos; sin embargo, su costo directo por m3 -que considera hormigón y moldaje robusto- podría alcanzar un 30% de incremento del hormigón visto respecto del tradicional con revestimiento. Esto podría confundir al momento de compararlos, pero no se debe olvidar los ahorros en tiempos totales y los beneficios de sustentabilidad que aporta el no tener revestimiento y para quienes disfrutamos ver una estructura de hormigón visto bien ejecutada, vale la pena evaluar la alternativa. **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



# "LO QUE VIENE en Descarbonización en la Industria del CEMENTO Y EL HORMIGÓN"



**José María García**  
Director de STRIVE BY STX en Latinoamérica.

## Principales desafíos actuales

La industria del cemento y el hormigón enfrenta un desafío único para descarbonizar las emisiones de Alcance 1 (~ 80% de la huella total de carbono, según datos CDP 2022) debido al proceso químico inherente de calcinación de la caliza. Alrededor del 70% de las emisiones de Alcance 1 provienen de la calcinación de la caliza y el 30% restante de la combustión de combustible en hornos y procesos de planta.

Las tecnologías de descarbonización actuales presentan un desafío financiero significativo para las empresas, al igual que problemas relacionados con su disponibilidad y penetración en el mercado. Por otro lado, la demanda de

Los desafíos cruciales que enfrenta la industria del cemento y el hormigón en su camino hacia la descarbonización, explorando estrategias innovadoras, barreras económicas y regulatorias, y las últimas tecnologías para reducir las emisiones las exploramos conversando con José María, experto en el tema analizando cómo las empresas están abordando las emisiones de carbono en toda la cadena de valor.

alternativas más sostenibles puede suponer un desafío comercial para las empresas con procesos de producción tradicionales.

Además, en mercados más desarrollados en materia de descarbonización, como la Unión Europea, observamos regula-

ciones ambientales cada vez más estrictas, como el Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono, derivado del Sistema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea, que busca igualar los costos obligatorios de carbono para los productores de cemento dentro de Europa frente a

los productores extranjeros. Esto representará un desafío económico para los importadores de cemento en la Unión Europea y una oportunidad comercial para las empresas que buscan expandir sus relaciones comerciales basadas en una ejecución exitosa de los esfuerzos de descarbonización.

Específicamente, en América Latina y el Caribe, existe un malentendido sobre los instrumentos de descarbonización basados en el mercado, como los Certificados de Atributos Energéticos para demostrar el consumo de energía renovable y las Reducciones Voluntarias de Emisiones. Estos son instrumentos reconocidos internacionalmente por mecanismos como SBTi,



## "La colaboración con los proveedores es primordial para impulsar prácticas sostenibles en toda la cadena de suministro"

RE100, CDP y el Protocolo de GEI, y son financieramente viables para que las empresas alcancen objetivos de descarbonización a mediano y largo plazo.

### Tecnologías e innovaciones para reducir emisiones

La descarbonización del cemento y el hormigón es posible mediante una combinación de estrategias que abordan las emisiones de Alcance 1 y Alcance 2:

#### Alcance 1:

- **Eficiencia energética:** implementación de tecnologías y optimización de procesos para reducir el consumo de energía.
- **Electrificación de hornos:** cambio de combustibles fósiles a electricidad renovable.
- **Materias primas alternativas:** uso de residuos y subproductos de otras industrias en las etapas iniciales de producción de cemento.
- **Menor relación clínker/cemento:** uso de materiales suplementarios cementicios para disminuir la cantidad de clínker (altamente intensivo en carbono).
- **Cambio de combustible:** utilización de combustibles alternativos como biomasa y residuos para reemplazar los combustibles fósiles en hornos.
- **Captura, Utilización y Almacenamiento de Carbono**

(CCUS): implementación de tecnologías para capturar las emisiones de CO<sub>2</sub> de la producción de cemento y utilizar el CO<sub>2</sub> capturado en otros procesos industriales o almacenarlo permanentemente bajo tierra.

#### Alcance 2:

- **Recuperación de calor residual:** reutilización del exceso de calor de los hornos para generar electricidad.
- **Adquisición de electricidad renovable:** aumento del uso de energía solar, eólica y otras renovables a través de la generación propia, acuerdos de compra de energía (PPAs) y Certificados de Atributos Ambientales (EACs).

### Barreras económicas y regulatorias

La regulación energética en América Latina y el Caribe ha supuesto un desafío integral para todos los sectores de uso intensivo de energía. La falta de dinamismo en los mercados energéticos nacionales, la limitada apertura a las energías renovables y el control gubernamental activo sobre la comercialización y utilización de combustibles alternativos y renovables representan uno de los principales desafíos regulatorios para lograr una descarbonización sólida en el sector.

También añadiría la ausencia



de marcos regulatorios que incentiven la inversión en proyectos de eficiencia energética en la región, los cuales son piedra angular en las estrategias de reducción de emisiones de las compañías.

### ¿Qué estrategias de mitigación se están aplicando para reducir las emisiones de carbono a lo largo de toda la cadena de valor, desde la extracción de materias primas hasta la distribución del producto final?

Para reducir de forma integral las emisiones de carbono a lo largo de toda la cadena de valor, las empresas deben dar prioridad a la transparencia de la cadena de suministro midiendo con precisión su huella de carbono para conocer los focos de emisiones, estableciendo objetivos (con base científica) para sus propias emisiones y las de sus proveedores y comprometiéndose con éstos.

La colaboración con los proveedores es primordial para impulsar prácticas sostenibles en toda la cadena de suministro. Fomentar la adopción de alternativas bajas en carbono reduce las emisiones desde

la extracción de materias primas hasta la distribución del producto final. Explorar otras estrategias específicas, como el reciclaje de materiales, sobre todo de hormigón y cemento, minimiza los residuos y las emisiones. La transición de los volúmenes de transporte de las carreteras a las vías navegables o el ferrocarril, con flotas propulsadas por electricidad y combustibles ecológicos, es integral para reducir las emisiones aguas abajo en la cadena de valor. Estas medidas fomentan colectivamente un enfoque más sostenible y respetuoso con el medio ambiente de las operaciones empresariales.

Además, la fijación interna del precio del carbono desempeña un papel fundamental en la estrategia de descarbonización de las empresas que consumen mucha energía. Al fijar un precio interno del carbono, las empresas pueden definir el coste de sus esfuerzos de descarbonización y evaluar la rentabilidad de las inversiones necesarias para prosperar en un mercado en rápida evolución. **N&C**

Comenta en  

# HAZ QUE TU FLOTA HABLE



Escanee el código para ver cómo la verdadera gestión de flotas y la interactividad de las máquinas están a punto de revolucionar su forma de trabajar.

[SMARTFLEET.JLG.COM/ES](https://SMARTFLEET.JLG.COM/ES)



**CLEARSKY**  
SMART FLEET™

**JLG**®



## INNOVADORA APLICACIÓN *móvil integral* *ClearSky Smart FLEET™* DE JLG® YA ESTÁ DISPONIBLE EN *América Latina*

JLG se enorgullece de anunciar el tan esperado lanzamiento de su tecnología ClearSky Smart Fleet™ IoT (Internet de las cosas) en América Latina. Este innovador sistema, ahora estándar en la mayoría de los equipos JLG® nuevos, ofrece 25 funciones únicas, que incluyen analizadores, telemática y aplicaciones de productividad, todo integrado en una única baliza en las máquinas JLG.

**J**LG, trae su muy esperada tecnología ClearSky Smart Fleet™ del IoT (Internet de las cosas) a América Latina. Ahora estándar en la mayoría de los equipos nuevos de JLG®, el innovador sistema se lanza con 25 características únicas, que incluyen analizadores, telemática y aplicaciones de productividad que se conectan a una sola baliza de las máquinas JLG, ofreciendo interacción bidireccional entre las máquinas JLG, propietarios y operadores del equi-

po mediante la aplicación móvil integral ClearSky, un portal web fácil de usar o una API avanzada. Los clientes de América Latina también podrán enviar instrucciones a la baliza para identificar el estado de la máquina o realizar diagnósticos de manera inalámbrica a través de la aplicación móvil.

“La telemática no es algo nuevo en América Latina”, dijo Luca Riga, gerente sénior de marketing y desarrollo de negocios de JLG



**Luca Riga**

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

para América Latina, “pero con el tiempo, las limitaciones de otras soluciones han generado escepticismo en los usuarios. Escuchamos las necesidades del mercado



y con ClearSky Smart Fleet podemos ofrecerles a los usuarios un nivel de funcionalidad telemática para que "controle su activo" completamente diferente. Esta capacidad real del IoT ofrecerá tranquilidad a nuestros clientes".

Luego del exitoso lanzamiento de ClearSky Smart Fleet en América del Norte, Riga confía en que los clientes de América Latina adoptarán rápidamente el nuevo sistema del IoT de JLG. "Nuestros clientes tienen puestas altas expectativas en ClearSky Smart Fleet", afirmó. "Esta tecnología está muy por delante de cualquier otra en este campo; digitaliza procesos diarios, añade varias capacidades, facilita la logística y proporciona información práctica y por solicitud de la máquina, ofreciendo valor real y aportando beneficios de productividad tangibles a nuestros clientes. Los resultados que hasta ahora se han logrado en tan corto tiempo en América del Norte son increíbles y creemos que esta solución innovadora cambia las reglas del juego tomará la misma dirección en América Latina".

Según Riga, ClearSky Smart Fleet es una verdadera plataforma de administración de la flota y comunicación de dos vías para el mercado latinoamericano, que convierte la transmisión de datos de una vía del pasado en una moderna interactividad de dos vías. "Es más que solo otra pieza de software aislada", afirmó, "es una plataforma del IoT robusta y en evolución constante, que les da a nuestros clientes de América Latina nuevas funcionalidades, les proporciona nueva información y les ofrece nuevas formas de dirigir operaciones más eficientes y a bajo costo".

#### Aplicación móvil integral

Desarrollada desde cero, la aplicación ClearSky Smart Fleet completamente nueva les ofrece a los clientes de América Latina una experiencia móvil moderna para manejar la información e interactuar con las máquinas incluso cuando no hay conexión de datos celu-

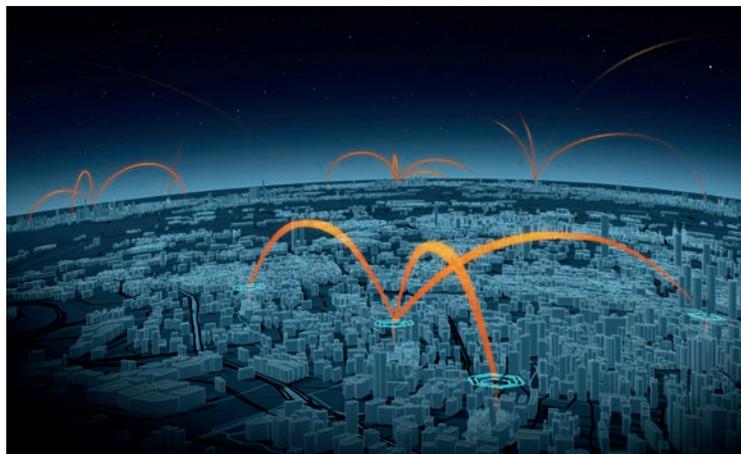
*"ClearSky Smart Fleet es una plataforma del IoT robusta y en evolución constante, que ofrece nuevas funcionalidades y formas eficientes de operar"*

lares o Wi-Fi disponibles. Por ejemplo, algunas de las características claves de la aplicación móvil son:

- **ENCONTRAR MI MÁQUINA:** Esta característica activa señales sonoras y visuales en la máquina para encontrar e identificar el equipo con facilidad. "Con ClearSky Smart Fleet, los propietarios y operadores del equipo pueden encender una baliza o hacer sonar la bocina de una máquina específica con solo pulsar la pantalla", dijo Riga.
- **INDICACIÓN DE ESTADO DE LA MÁQUINA:** Las señales visuales de la máquina permite que los propietarios y operadores del equipo identifiquen inalámbricamente el estado de la máquina, incluyendo códigos de diagnóstico de falla activos (DTC), niveles de batería o combustible, encendido y más "...con solo mirar el color de la baliza", afirmó Riga.
- **ANALIZADOR DIGITAL:** Realiza los diagnósticos inalámbricamente con la funcionalidad de analizador integrada, que reemplaza el analizador portátil cableado de JLG.
- **INFORMACIÓN DIGITALIZADA:** Acceso a información específica, como los manuales de piezas y técnicos, para solucionar problemas de servicio sin necesidad de moverse.
- **PRÓXIMAMENTE: LECTOR DE ANALIZADOR DIGITAL:** Un resumen de una página que muestra la configuración, las personalizaciones, los diagnósticos y los datos del registro de fallas de la máquina, que se puede descargar y compartir.

#### Portal web fácil de usar

El portal web ClearSky Smart Fleet ofrece a los clien-



tes de América Latina navegación clara y eficiente, junto con poderosas características que permiten obtener visibilidad inmediata de los datos de estado y rendimiento de su flota. Para ayudar a digitalizar los procesos diarios, el portal web incluye:

- **PANEL DINÁMICO:** Visualice toda la información necesaria mediante un panel dinámico y orientado a la acción. “Tanto si desea una vista de toda la flota o de un modelo individual, hay filtros poderosos y personalización a la medida, incluidos widgets de ventana de arrastrar y soltar”, dice Riga, “que permiten a cualquier rol priorizar la información útil necesaria para maximizar la productividad y el retorno sobre la inversión (ROI)”.
- **DATOS A NIVEL DE MÁQUINA:** Acceder al número de serie y datos de identificación específicos del activo, como diagramas interactivos, artículos de conocimiento, manuales técnicos e información de partes, se puede hacer en segundos.
- **EXPORTAR:** Genere informes y exporte el panel resumido a un archivo en formato PDF o Excel.
- **INICIO DE SESIÓN UNIFICADO:** ClearSky Smart Fleet ahora es parte de Online Express, lo que permite el inicio de sesión y acceso único utilizando las credenciales de Online Express. “Al integrar ClearSky Smart Fleet en el servicio Online Express de JLG, nuestros clientes de América Latina pueden administrar flotas, resolver problemas con las máquinas y pedir piezas, todo lo que necesitan para mantener la flota en su mejor condición, con una sola credencial”, dijo Riga.
- **PRÓXIMAMENTE: REDES AUTOMÁTICAS DEL LUGAR DE TRABAJO:** Reciba notificaciones cuando las máquinas lleguen o salgan de un lugar de trabajo usando la característica de red del lugar de traba-

jo. “Las redes del lugar de trabajo funcionan como geocercas automatizadas”, dijo Riga, “cuando dos o más máquinas están dentro del alcance de una conexión local, automáticamente se forma una red del lugar de trabajo, lo que simplifica el seguimiento y reporte del equipo”.

#### API avanzada

Los propietarios y operadores de equipo puede combinar fácilmente datos de ClearSky Smart Fleet útiles, enriquecidos por JLG, en una solución de telemática actual para administrar toda una flota mixta desde una sola pantalla, sin importar dónde estén. Esta plataforma del IoT de siguiente generación ofrece una fuente mejorada de datos a las soluciones internas de los clientes de alquiler de América Latina, permitiéndoles administrar toda su flota mixta desde una sola pantalla, lo que maximiza las eficiencias y mejora el retorno sobre la inversión (ROI).

Para los usuarios finales de América Latina, ClearSky Smart Fleet también ofrece el gran beneficio de reducir el tiempo inactivo de las máquinas, para que el equipo permanezca en funcionamiento en los lugares de trabajo el mayor tiempo posible.

“ClearSky Smart Fleet, además ser la nueva y audaz frontera de la conectividad de flota”, concluye Riga, “logra que las flotas de equipo de JLG se comuniquen como nunca, pero también es la adición perfecta a la campaña de costo total de propiedad (TCO) que JLG lanzó recientemente en el mercado brasileño”, dijo Riga. “Comprendemos cómo el TCO afecta las utilidades de nuestros clientes en América Latina y nos emociona ofrecerles muchas innovaciones inspiradas en los clientes, lo que ahora incluye a ClearSky Smart Fleet, para ayudarles a ser más productivos y rentables al realizar su trabajo”.

Los clientes de América Latina que utilizan productos de JLG ya existentes pueden continuar usando el programa ClearSky tradicional para sus necesidades de conexión. Las dos plataformas están integradas en Online Express, el sitio de comercio electrónico 24/7 de JLG. Visite [smartfleet.JLG.com](http://smartfleet.JLG.com) para obtener más información. **N&C**

Comenta en  



# Prensa especializada B2B

# 2024

PLANES ANUNCIO  
REVISTA

REVISTA | RADIO | CATÁLOGO CI

Cubrimos los temas que son tendencia para el sector construcción:

Notas de prensa, programas en VIVO, podcast, anuncios y lanzamientos de productos.

ESTE 2024 ANUNCIE EN

# Revista Negocio & Construcción



Escribanos:  
[contacto@negocioyconstruccion.cl](mailto:contacto@negocioyconstruccion.cl)

**Negocio & Construcción**  
CONSTRUIAMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS





## NEXT-GENERATION JLG® ClearSky Smart Fleet™ Now AVAILABLE IN LATIN AMERICA

JLG is proud to announce the highly anticipated launch of its ClearSky Smart Fleet™ IoT (Internet of Things) technology in Latin America. This breakthrough system, now standard on most new JLG® equipment, offers 25 unique features, including analyzers, telematics, and productivity applications, all integrated into a single beacon on JLG machines.



JLG, brings its highly anticipated ClearSky Smart Fleet™ IoT (Internet of Things) technology to Latin America. Now standard on most new JLG® equipment, the breakthrough system launches with 25 unique features, including analyzers, telematics and productivity applications, that connect into a single beacon on JLG machines for seamless back-and-forth interaction between JLG machines and equipment owners and operators through a

comprehensive ClearSky mobile app, a user-friendly web portal or an advanced API. Latin American customers are also able to send prompts to the beacon to identify a machine's status or perform diagnostics wirelessly through the mobile app.

"Telematics isn't new in Latin America," says JLG Senior Business Development & Marketing Manager in Latin America, Luca Riga, "but limitations of other solutions



**Luca Riga**

JLG Senior Marketing and Business Development Manager for Latin America

have made users skeptical over the years. We listened to the needs of the market, and with ClearSky Smart Fleet, we are able to offer users an entirely different level of



'control your asset' telematics functionality. This true IoT capability will provide peace of mind to our customers."

Following the successful launch of ClearSky Smart Fleet in North America, Riga is confident that Latin American customers will quickly embrace JLG's new IoT system. "Our customers have high expectations for ClearSky Smart Fleet," he says. "This technology is steps ahead of everyone else in this field – it digitizes daily processes, adds multiple capabilities, streamlines logistics and provides actionable, on-demand machine insights, offering real value and delivering tangible productivity benefits to our customers. The results achieved so far in such a short time in North America are incredible, and we believe this innovative, game-changing solution will follow the same direction in Latin America."

According to Riga, ClearSky Smart Fleet is a true, two-way fleet management and communication platform for the Latin American market, turning yesterday's one-way data transmission into modern two-way interactivity. "It is more than yet another singular piece of software," he says, "it's a robust, constantly evolving IoT platform that gives our Latin American customers new functionality, provides them with new insights and offers them new ways to run more efficient, cost-effective operations."

### Comprehensive Mobile App

Developed from the ground up, the all-new ClearSky Smart Fleet app provides Latin American customers with a modern mobile experience to manage data and machine interaction, even when cellular data and Wi-Fi are not available. For example, key features of the mobile app include:

- **FIND MY MACHINE** – This feature activates audible and visual cues from the machine to make equipment identification and location effortless. "With ClearSky

## "ClearSky Smart Fleet is a robust and constantly evolving IoT platform, offering new functionalities and efficient ways of operating"

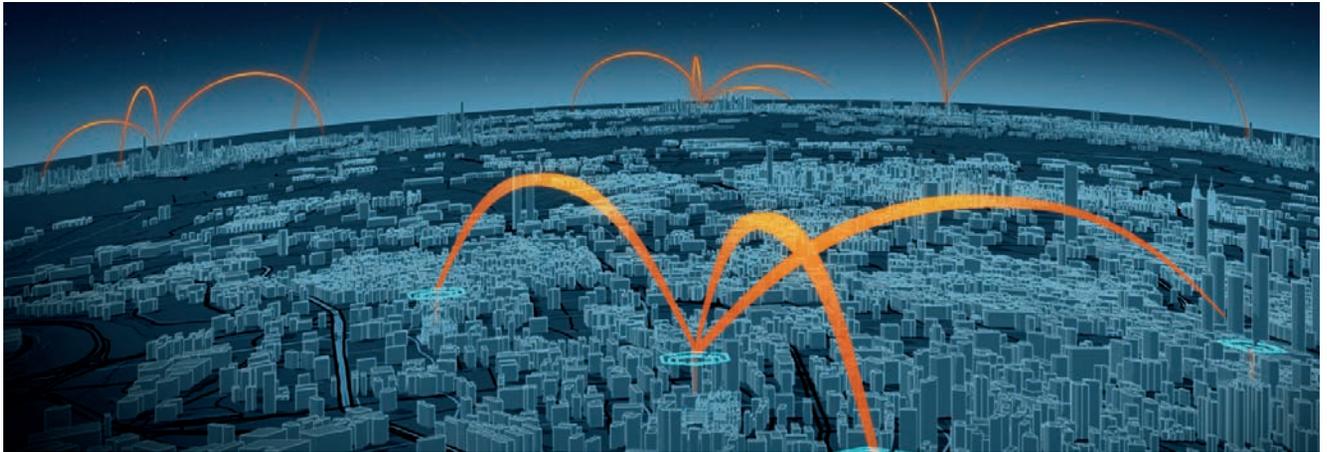
Smart Fleet, equipment owners and operators can light a specific machine's beacon or honk its horn with the tap of a screen," says Riga.

- **MACHINE STATUS INDICATION** – Visual cues from the machine allow equipment owners and operators to wirelessly identify a machine's status, such as active diagnostic trouble codes (DTC)s, battery or fuel level, ignition and more "...simply by looking at the color of the beacon," says Riga.
- **DIGITAL ANALYZER** – Perform diagnostics wirelessly with the built-in analyzer functionality that replaces the JLG wired handheld analyzer.
- **DIGITIZED INFORMATION** – Access to targeted information, such as parts and technical manuals, to help solve service issues without moving a step.
- **COMING SOON: DIGITAL ANALYZER READER** – A one-page summary shows a machine's set-up, personalities, diagnostics and fault log data, which can be downloaded and shared.

### User-Friendly Web Portal

The ClearSky Smart Fleet web portal delivers Latin American customers with clear, efficient navigation and powerful features, giving immediate visibility into their fleet's health and performance data. To help digitize daily processes, the web portal features include:

- **DYNAMIC DASHBOARD** – Display as much data as needed through a dynamic, action-oriented dashboard. "Whether a fleet view or individual model view is wanted, powerful filters and tailored customization, including drag-and-drop window widgets," says Riga, "allow any role to prioritize the actionable insights ne-



*"This technology digitizes daily processes, facilitates logistics and offers tangible productivity benefits to our customers"*

cessary to maximize productivity and ROI (return on investment)."

- **MACHINE LEVEL DATA** – Access to specific serial number and asset ID data, such as interactive schematics, knowledge articles, technical manuals and parts information, can be done in seconds.
- **EXPORT** – Generate reports and export the overview dashboard as a PDF or Excel file.
- **UNIFIED LOGIN** – ClearSky Smart Fleet is now part of Online Express, allowing for single sign-on and access using Online Express credentials. "By integrating ClearSky Smart Fleet into JLG's Online Express service, our Latin American customers can manage a fleet, troubleshoot machine issues and order parts – everything they need to keep a fleet in top shape – with a single login," says Riga.
- **COMING SOON: AUTOMATIC SITE NETWORKS** – Receive notifications when a machine arrives at or leaves a job site using the site network feature. "Site Networks act like automated geofences," says Riga, "when two or more machines are within range of a local connection, a site network is formed automatically, simplifying equipment tracking and reporting."

#### Advanced API

Equipment owners and operators can effortlessly combine actionable, JLG-rich, ClearSky Smart Fleet data into a current telematics solution to manage an entire mixed fleet from a single screen, no matter where they are. This next-generation IoT platform

offers an integrated, enhanced data feed into Latin American rental customers' in-house solutions to manage their entire mixed fleet from a single screen, maximizing efficiencies and improving return on investment (ROI).

For Latin American end-users, ClearSky Smart Fleet is also extremely beneficial in reducing machine downtime so equipment stays up and running on job sites as long as possible.

"Not only is ClearSky Smart Fleet a bold, new frontier in fleet connectivity," finishes Riga, "getting JLG equipment fleets talking like never before, but it also is the perfect follow-up to JLG's total cost of ownership (TCO) campaign recently launched in the Brazil market," says Riga. "We understand how TCO affects our customers' bottom lines, and we are excited to offer so many customer-inspired innovations, now including ClearSky Smart Fleet, in Latin America to help our customers be more productive and profitable in getting their work done."

Latin American customers with existing JLG products can continue to use the legacy ClearSky program for their connected needs. Both platforms are integrated into Online Express, JLG's 24/7 e-Commerce site. Visit [smartfleet.JLG.com](https://smartfleet.JLG.com) for more information.

For more information, please visit JLG's <https://www.jlg.com/en-br> **N&C**

Comenta en  





## Energías Limpias

# ENERGÍAS RENOVABLES: ESTÁ EN JUEGO *la reputación del país para recibir inversión extranjera*



Dr. Erwin Plett

Socio-gerente de Low Carbon Chile, Consejero Nacional del Colegio de Ingenieros de Chile

El Presidente de la República, Gabriel Boric, estuvo en gira presidencial por Europa. Una de las motivaciones de la delegación presidencial en asuntos energéticos es que el gobierno alemán tiene grandes esperanzas en Chile como proveedor de hidrógeno verde para descarbonizar la industria alemana. Y para ello se requiere de grandes inversiones. El gobierno chileno ha tomado medidas iniciales en los últimos meses y lanzó una iniciativa legislativa eléctrica. Sin embargo, esto sólo aplicará para nuevos proyectos dentro de la licitación de PPA (contratos de compraventa de energía renovable entre un productor y un consumidor corporativo, a un precio previamente pactado y a largo plazo, normalmente entre 5 y 20 años). Las inversiones ya realizadas por miles de millones de USD siguen corriendo el riesgo de ser devaluadas. Debido a la actual situación de riesgo, varios bancos internacionales del sector eléctrico ya han detenido sus inversiones. La crisis financiera ahora amenaza con impedir la producción de hidrógeno verde en Chile, poniendo a prueba la asociación energética entre Chile y Alemania, y esto se publica recientemente en la prensa alemana.

El mercado eléctrico chileno se encuentra en medio de una profunda crisis. Esto se debe a la desvinculación regional de los precios de la electricidad y al constante aumento de los costos del sistema, que afectan desproporcionadamente a las empresas del sector de las energías renovables. Sólo en 2022 y 2023 se registraron pérdidas de más de USD 2.000 millones.

La crisis actual se debe a una serie de promesas políticas incumplidas hechas en 2015/16,

que incluían una expansión de la red de transmisión con visión de futuro, junto con una reforma legal para permitir la integración del sistema de energías renovables. Tan recientemente como 2016, se adjudicaron PPA para nuevos proyectos de energía renovable a inversionistas internacionales de países como España, Alemania e Irlanda como parte de un proceso de licitación internacional. Estos proyectos suministran electricidad limpia y asequible a la población chilena, desde 2021. Sin embargo, los proyectos de la licitación 2015/01, que se pusieron en marcha en 2021-22, tropezaron con dificultades que amenazan su existencia al poco tiempo.

Las diversas razones de los problemas se pueden clasificar en dos grupos: **Primero una Expansión insuficiente de la red de Transmisión:** Esto conduce a una reducción y restricción de la generación y, además, a precios cero horarios en todo el sistema en el mercado eléctrico debido a la abundante disponibilidad de energías renovables, especialmente de energía solar. La reforma legislativa de 2016 tenía como objetivo original garantizar que la energía de los proyectos de subasta pudiera distribuirse sin problemas en la red eléctrica y, por tanto, en toda la red nacional. Sin embargo, debido a la insuficiente capacidad de transmisión, la situación actual es que los proyectos se están restringiendo y se ven obligados a inyectar el 50% o más de su producción de electricidad a la red a precios cero.

Segundo el **fuerte aumento de los costos del sistema eléctrico:** debido a una regulación inflexible, las subvenciones que surgen del cada vez mayor número de pequeños proyectos (PMGD) y de la generación térmica

con combustibles fósiles prevista para la estabilidad de la red (mínimo técnico) se trasladan a la subasta proyectos de 2015. Todos estos costos laterales sistémicos superan el nivel originalmente asumido por las autoridades en casi diez veces. Es de temer un nuevo aumento debido a la falta de modernización regulatoria.

El retraso en las reformas y los cuellos de botella en la financiación de proyectos de subasta por parte de los bancos europeos ya han planteado dudas sobre futuros compromisos financieros en Chile. En 2024, Chile enfrenta el gran desafío de abordar reformas fundamentales del mercado eléctrico para crear un sistema de remuneración estable y evitar la formación nuevamente de un oligopolio de unos pocos productores.

Para solucionar los problemas arriba mencionados se requiere implementar en el corto plazo, por lo menos las siguientes medidas: **A) Cambio en el precio de la electricidad en el mercado mayorista:** Los actuales precios cero deben ser sustituidos por un precio mínimo para la electricidad generada, p.ej. basado en los costos de producción de electricidad, LCOE. **B) Ampliación y modernización de la red de transmisión y uso eficiente de las líneas eléctricas existentes:** Actualmente, una valiosa capacidad de la red está inactiva porque, debido a la falta de digitalización, es necesario mantener las reservas de transmisión.

Aquí está en juego la reputación del país para recibir inversión extranjera en Energía Renovables. **N&C**

Comenta en  

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

# R A D I O

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](http://www.negocioyconstruccion.com)



# DESAFÍOS AMBIENTALES ACTUALES: *Coordinación Legal Y NORMATIVA*



**Fernanda Estay**  
Encargada Jurídica Regional  
del Servicio de Evaluación  
Ambiental

**Desde su punto de vista legal, ¿cuáles considera que son los principales desafíos ambientales que enfrentamos hoy en día a nivel local e internacional?**

Los principales desafíos ambientales a nivel local, regional y nacional es lograr una coordinación efectiva entre la actual implementación de planes regionales y comunales con la normativa ambiental nacional vigente para así mantener procesos de evaluación ambiental regulados, coherentes y con efectivos fines preventivos y precautorios. Con lo anterior se puede reforzar positivamente la coordinación

Un estado coordinado en pos de la protección

Enfrentamos grandes desafíos ambientales tanto a nivel local como internacional, y la coordinación efectiva entre planes regionales y la normativa nacional es clave para la protección medioambiental. La Ley Marco de Cambio Climático, promulgada en junio de 2022, marca un hito crucial, estableciendo políticas de Estado para la lucha contra el cambio climático.

medioambiental es un elemento vital para la efectiva protección y certeza jurídica.

**¿Cómo pueden las regulaciones y políticas gubernamentales fomentar el desarrollo sostenible en el sector de la construcción?**

Las regulaciones y políticas gubernamentales pueden fomentar el desarrollo sostenible en la construcción desde varias perspectivas regulatorias. Sin duda que la promulgación de la Ley Marco de Cambio Climático, en junio del año 2022,

marca un hito importante para el desarrollo sostenible, incluyendo la construcción.

Este será un punto de partida para la creación de mecanismos para abordar el cambio climático como parte de la política de Estado, lo que anterior a esta Ley sólo era un aspecto accesorio y a voluntad del ámbito privado.

**¿Qué papel juega la colaboración entre diferentes actores, como abogados, empresas constructoras y autoridades reguladoras, en la promoción de la sostenibilidad en la construcción?**

La colaboración entre los diversos actores en la promoción de la sostenibilidad en



## *"La colaboración entre los diversos actores en la promoción de la sostenibilidad en la construcción es el punto de partida para que la sostenibilidad sea efectiva y transversal"*

la construcción es el punto de partida para que la sostenibilidad sea efectiva y transversal.

**¿Qué recomendaciones daría para fomentar una mayor conciencia y comprensión de los aspectos legales relacionados con el medio ambiente en la industria de la construcción?**

Mi recomendación va de la

mano con la consideración de los antecedentes históricos y climáticos en situaciones extremas. La construcción va ligada con una fuerte permisología que muchas veces se encuentra con evaluaciones medioambientales que deben atenerse a la vulnerabilidad y amenazas que hoy sufre la infraestructura por la crisis climática que no se habían visto con

anterioridad. Se debe trabajar en coordinación con la comunidad (leer clases de corporaciones).

Sin duda, la promulgación de la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), en junio del año 2022, será recordada como un importante hito en la historia medioambiental chilena. Su implementación permitirá crear los mecanismos que utilizará el país para abordar la lucha contra el cambio climático como una política de Estado.

Esta ley tiene como meta lograr la carbono neutralidad y resiliencia climática del país a más tardar el año 2050.

Esto significa, en términos simples, cambiar la forma en que nos transportamos, alimentamos, vestimos y producimos energía con el fin de disminuir las emisiones de gases efecto invernadero, al tiempo que transformamos nuestras ciudades, infraestructura y hábitos cotidianos para estar mejor preparados ante los efectos del cambio climático, tales como aluviones, sequía u olas de calor. **N&C**

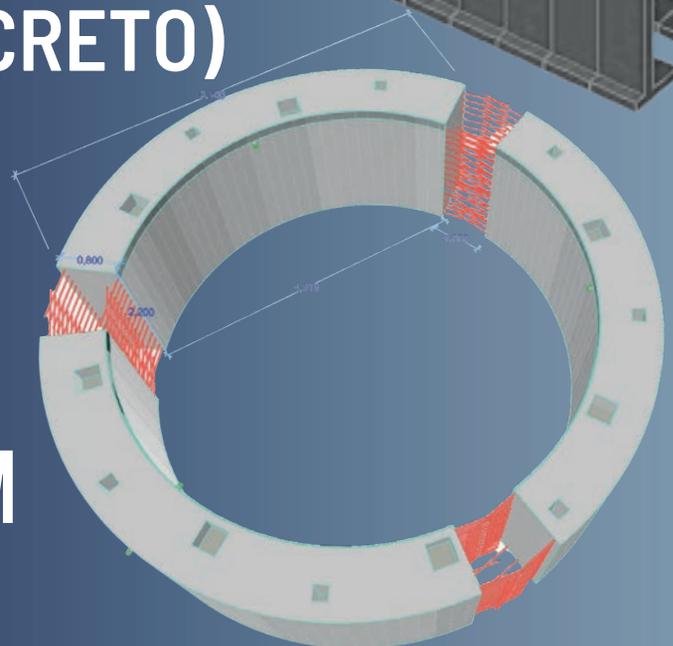
*"La promulgación de la Ley Marco de Cambio Climático, en junio del año 2022, marca un hito importante para el desarrollo sostenible, incluyendo la construcción"*

Comenta en  

# ASESORÍA Y CONSTRUCCIÓN ESPECIALIZADA PARA PROYECTOS DE MINERÍA

Estudio y evaluación de proyectos en etapa temprana, ingeniería de prefactibilidad, conceptual, básica y detalle, especificaciones técnicas, montaje, construcción, control de calidad e inspección

## CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA CON EL USO DE PREFABRICADOS DE HORMIGÓN (CONCRETO)



**DISCOVERYPRECAST.COM**

*Un mundo por descubrir*

**CONTÁCTENOS**

+569 7335 75 06 ✉ Proyectos@discoveryprecast.com

www discoveryprecast.com



## Minería

# CERRO COLORADO, UN GRAN EJEMPLO *de que nada está escrito en roca*



**Phillippo Correa**

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

A finales del mes pasado el precio del cobre llegó a 4,9 dólares la libra, para luego estabilizarse en torno a los 4,5 dólares en Junio, en paralelo, estuvimos expuestos a una Emergencia Meteorológica que significó la suspensión de clases en siete regiones del país, afectando a casi un 80% de la población.

Estos eventos no son frecuentes, el anterior superciclo del precio del cobre fue al final de la primera década de este siglo, en el caso de la lluvia, la intensidad de la descarga de agua y viento de este mes no se veía desde hace más de 20 años, aunque a simple vista son fenómenos desconectados, ambos desafían la continuidad de nuestras operaciones.

Luego de las intensas precipitaciones en la región de Valparaíso la SMA ofició a Minera Las Cenizas a entregar un programa que conste de: la reparación del muro del tranque de relave; la limpieza de los flujos que sobrepasaron la piscina de emergencia y el monitoreo de las aguas superficiales de las quebradas afectadas. Con un precio del cobre que tiende al alza, una electromovilidad que demanda cada vez más cobre y un cambio climático que no sabemos cuál será nuestra nueva normalidad, debemos estar permanentemente evaluando nuestras decisiones, para estar a la altura de estas volátiles condiciones de borde.

A fines del año pasado, Minera Cerro Colorado paralizó sus operaciones de manera definitiva. Apenas 5 meses

después BHP anunció que invertirán 60 millones de dólares en dicha instalación para realizar 370 sondajes, construir 185 plataformas y ejecutar 92 calicatas, con el fin de capturar información necesaria para una pronta reapertura.

Esto nos permite reflexionar que no hay decisiones escritas en roca, todo es revisable, hasta un cierre "definitivo", ya que cuando cambian las condiciones del mercado, lo que fue una buena decisión en su minuto, quizás ahora da paso a una alternativa totalmente distinta.

Volver a operar una planta que se paralizó es un desafío gigante, el paso del tiempo es inexorable tanto para las máquinas como para las estructuras, si no se realizaron mantenimientos de continuidad en los activos, inevitablemente varios de ellos habrán cruzado el umbral de no retorno y la naturaleza forzará el cambio tecnológico. Cerro Colorado este año cumpliría 30 años entregando beneficios a sus dueños, lo que nos recuerda nuestra realidad en las plantas mineras.

Si vemos las faenas responsables del 95% del cobre fino que produce Chile, hay 6 que tienen más de 40 años: Chuquicamata, El Teniente, Salvador, Los Bronces (antigua Disputada Las Condes), Mantos Blancos y Andina. Escondida cumple 35 años y junto a Cerro Colorado, Candelaria, Quebrada Blanca y Michilla llegan a las 3 décadas.

El resto no está muy lejos, este mes

fuimos testigos de la celebración de la Minera Zaldívar que acaba de festejar sus 29 años, lo sigue El Abra con 28, Radomiro Tomic con 27, Doña Inés de Collahuasi y Lomas Bayas con 26, Los Pelambres con 25 y Centinela Óxidos con 23 años.

Apenas 7 poseen menos de 20 años desde su primer año de producción: Ministro Hales, Gabriela Mistral, Spence, Centinela Sulfuros, Caserones, Sierra Gorda, Antucoya y Carmen de Andacollo Hipógeno. Destacando que varias de ellas ya se las ha sometido a actualizaciones importantes en sus líneas de proceso.

Si bien el mantener una planta en operación es una decisión netamente económica, cada año que pasa, el deterioro es cada vez más evidente y el riesgo ante un colapso de algún activo estructural es cada vez mayor.

Es nuestra responsabilidad el que las instalaciones sean seguras tanto para los trabajadores, el medio ambiente y los otros activos que posea la minera. Ninguna persona puede estar expuesta a sufrir un accidente a consecuencia o a causa de su trabajo.

Varios de nosotros ya nos hemos reunido para delinear acciones en un futuro próximo, ya que tomar acción hoy no es un deseo, es una necesidad. **N&C**

Comenta en  

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



REVISTA DIGITAL

¡ENCUÉTRANOS!

RADIO ONLINE  
YA ESTÁ DISPONIBLE EN

<http://>

[NEGOCIOYCONSTRUCCION.COM](http://NEGOCIOYCONSTRUCCION.COM)





Para alturas de hormigonado hasta 4 m.

# Vela de Soporte

La opción sencilla y eficaz para alturas de encofrado una cara desde 4m hasta 11m en un llenado, adicionando marcos de base.





## EDIFICIO PLAZA *Franklin en Chile.* *Calidad, PRODUCTIVIDAD* *Y SEGURIDAD con DOKA*

Proyecto de dos torres y placa comercial en la comuna de Santiago, Chile, diseñado para potenciar el tradicional polo comercial de Franklin. Conoce nuestra gama de productos especializados, desde plataformas pre montadas hasta encofrados de muros y losas tradicionales, respaldados por sistemas de seguridad perimetral y cimbras avanzadas. Además, nuestro servicio integral de Ingeniería y Instrucción de Terreno garantiza una instalación precisa y eficiente de los encofrados, adaptándose a las necesidades específicas de cada proyecto.



**Breno Cavalcanti**

Managing Director – Doka Chile

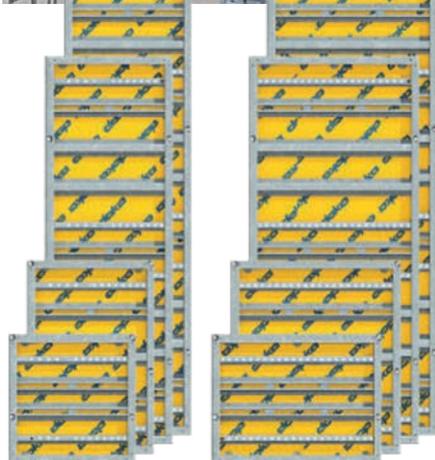
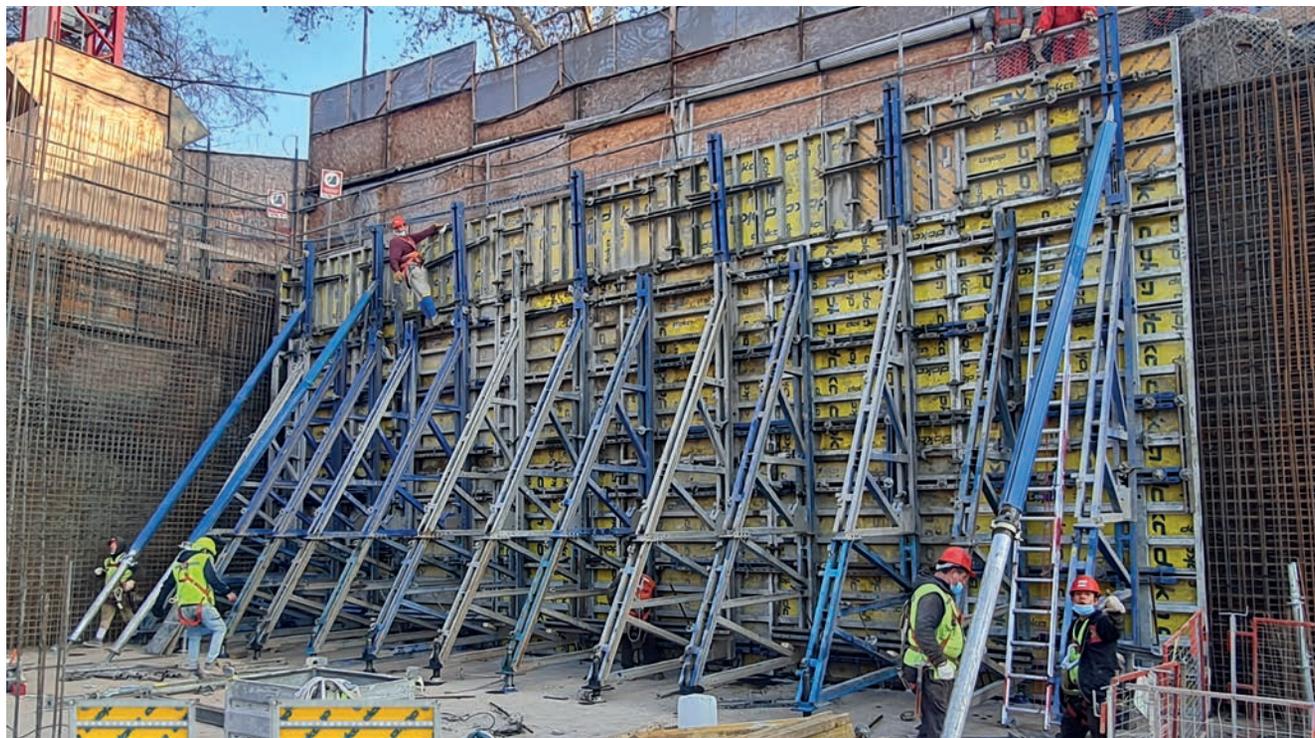
El proyecto cuenta con un amplio rango de productos de DOKA como:

- **Plataformas K, Trepas Contra terreno D22:** son plataformas pre montadas, listas para utilizar, con piezas estandarizadas del sistema para todas las aplicaciones.
- **Encofrado de Muros Framax:** el sistema de encofrado marco que, con pocos elementos, alcanza una retícula consecuente de 15 cm, ya

Ubicado en la comuna de Santiago, este proyecto de 2 torres y placa comercial, viene a contribuir al desarrollo del tradicional polo comercial que es Franklin.

Cumplir con la estabilidad dimensional de la obra gruesa requerida, así como una planificación

ajustada teniendo siempre con un alto estándar de seguridad es lo que nos desafía en DOKA. Un punto especial es el contraterreno en doble y triple altura, desafío para el cual la combinación de encofrado FRAMAX y sistema contra terreno VELA UNIVERSAL han cumplido con éxito las expectativas.



*"Un punto especial: el contraterreno en doble y triple altura, donde FRAMAX y VELA UNIVERSAL han cumplido las expectativas"*

sea en sentido horizontal o vertical. Todas las piezas de unión y todos los accesorios se unen sin restricciones en la retícula para rápidos trabajos de encofrado y elevada rentabilidad.

- **Losa tradicional Dokaflex, Mesas Dokaflex:** es el encofrado de forjados rápido y flexible para cualquier tipo de planta. El cálculo de cantidades se lleva a cabo sencillamente mediante una regla de cálculo sin planificación del encofrado. Los requisitos individuales del resultado del hormigón se solucionan perfectamente eligiendo libremente el forro del encofrado.
- **Sistemas de seguridad perimetral ESP:** es un sistema de seguridad con solución de seguridad universal para todos los trabajos de protección lateral. Se adapta perfectamente a los sistemas Doka, ya sean encofrados de muros, de forjados, como dis-

positivos de protección para el borde del forjado o dispositivos anticaída en la estructura.

- **Sistemas de cimbra liviana 10K:** Las cimbras Doka están preparadas para ofrecer flexibilidad, una elevada rentabilidad y una seguridad laboral óptima posibilitando así un uso rápido y eficiente del encofrado. Con resistentes sistemas de soporte para la construcción y las obras públicas, carros de encofrado con gran capacidad de adaptación para la construcción de puentes y rentables encofrados de túneles, Doka ofrece la solución apropiada para cualquier tipo de reto.

A esto se suma el servicio de Ingeniería que, plasmando las necesidades del proyecto en los planos se complementa con el servicio de Instrucción de Terreno, para apoyar en la correcta instalación y uso de los encofrados. **N&C**





## Permisos en Minería

# OIA'S EN LA CLASIFICACIÓN DE "PERMISOLOGÍA" MINERA: *un faro en el mar de permisos*



**Tomás Ramírez**  
Arquitecto y especialista  
senior en permisos  
sectoriales

Muchos permisos para minería y grandes proyectos con etapas ambientales y sectoriales contemplan el uso del acrónimo OIA's para referirse a Obras, Instalaciones y Actividades que permite ordenar las extensas matrices de permisos.

Bajo la premisa de este ordenamiento, los proyectos deben incluir en su planificación un levantamiento de OIA's en relación con los permisos y autorizaciones requeridos en cada fase, relevando aquellos que son ruta crítica para la construcción y operación, y desarrollando un Plan Maestro de Permisos con una Matriz como herramienta para la gestión de estos.

En términos de "permisología" minera, las tres categorías de OIA's son acciones que requieren alguna obligación legal u obtener algún permiso sectorial, pero su diferencia esencial es si requieren o no los Permisos de Edificación (PE) definidos en la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) y en su Ordenanza General (OGUC).

### OBRAS

Se entiende por Obras a la ejecución de una acción que obliga al titular de un proyecto, a cumplir con alguna obligación legal u obtener algún permiso sectorial, en la medida que dicha acción consista principalmente en la utilización o liberación de terreno, sin requerir el denominado PE u otro permiso técnico específico que pudiera reemplazarlo.

### INSTALACIONES

Se entiende por Instalaciones a la ejecución de una acción que obliga al titular de un proyecto, a cumplir con alguna obligación legal u obtener algún permiso sectorial, en

la medida que dicha acción consista en la construcción de una estructura o habilitación y montaje de infraestructura, que requiere un PE u otro permiso técnico específico de construcción, que lo reemplaza. En definitiva, son construcciones permanentes o temporales que tienen cubierta y generan recintos a los cuales se puede acceder, incluyendo los contenedores de las Instalaciones de Faenas (IIFF)

### ACTIVIDADES

Se entiende por Actividades a la ejecución de una acción que obliga al titular de un proyecto, a cumplir con alguna obligación legal u obtener algún permiso sectorial, en la medida que dicha acción no pueda ser asimilada, ni complementada, con las definiciones de Obra o Instalación, previamente establecidas.

Esta taxonomía sitúa al PE, en las diferentes actuaciones prescritas en el Art.116° de la LGUC, en el eje de su ordenamiento, y por lo tanto también a los Informes Favorable para la Construcción (IFC) de acuerdo con el Art.55° de la misma Ley, y al Permiso Ambiental Sectorial Mixto del Art.160 (PAS160) del reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que le precede.

En este contexto, un aspecto que no ha estado debidamente relevado en la discusión de la "permisología", es la distinción entre Instalaciones Permanentes y Temporales. Las IIFF, si bien son temporales, son fundamentales para iniciar la fase construcción de un proyecto y se solicitan junto con el PE, durante su tramitación y con anterioridad a su obtención, según el Art.5.1.3. de la OGUC, pudiendo ser solicitada después de obtenido el PE y antes de la Recepción Definitiva (RD) según la Circular DDU181.

Sin embargo, en muchos casos las IIFF no tienen un PE al cual asociarse de forma cronológica o simplemente no existe una Instalación permanente en su razón de ser y, por ende, se recurre al Art.124° de la LGUC, autorización excepcional por un plazo de 3 años, que tiene los mismos requerimientos de información y especialidades, y la misma ruta que un PE convencional, incluyendo proyectos y funcionamientos sanitarios, que son un cuello de botella en la Región de Antofagasta, y críticos para la obtención de los PE y RD respectivamente.

Ahora bien, cabe cuestionar la pertinencia de exigir IFC para Instalaciones temporales que en ningún caso constituirán nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación territorial y se emplazarán en los suelos más áridos del planeta, sumado a que la LGUC está orientada principalmente para edificios en el área urbana al igual que la Ley de Aportes al Espacio Público, orientada a proyectos Inmobiliarios urbanos, y que sin embargo se exige también para el área rural, generando verdaderos trenes de permisos con modificaciones sucesivas, con costos en recursos públicos de revisión y cumplimiento de plazos de ejecución, y con un aporte resultante ínfimo. En estos escenarios, así como las OIA's son un faro para los proyectos en un mar de permisos, necesitamos otro faro que de luz y criterio a las revisiones de cada solicitud de permiso y a la discusión del proyecto de Ley de permisos sectoriales en discusión en el congreso, para que lleguemos a buen puerto y a tiempo. **N&C**

Comenta en



**COTIZA  
ONLINE**



**TODO LO QUE NECESITAS PARA**

**INDUSTRIALIZAR  
TUS OBRAS**



**ESTÁ EN CATÁLOGO CI**

**CATÁLOGO CI**

**COTIZA ONLINE**



**Negocio & Construcción**

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



# ¿QUÉ ES LA MINERÍA URBANA?

## Recuperando Valor de los Residuos Tecnológicos



**Rodrigo Salvo**  
Ingeniero ambiental y CEO de Asalvo

### ¿Qué es la minería urbana y cómo se diferencia de la minería tradicional?

La minería urbana se enfoca en recuperar recursos valiosos de productos obsoletos, como aparatos eléctricos y electrónicos, reutilizando materiales como cobre y metales preciosos. A diferencia de la minería tradicional, que extrae estos recursos de la naturaleza mediante la explotación de la tierra, minería subterránea o en superficie, la minería urbana no requiere nuevas extracciones naturales.

### ¿Cuáles son los principales beneficios ambientales y económicos de la minería urbana?

La minería urbana ayuda a

La minería urbana está revolucionando la forma en que gestionamos los residuos, convirtiendo la basura en materias primas de alta calidad para nuevas creaciones industriales. Explora los múltiples beneficios que aporta al medio ambiente y a la economía, creando empleo y reduciendo la explotación de recursos naturales.

reducir la extracción desenfrenada de recursos naturales, protegiendo el medio ambiente. Económicamente, crea empleo y fomenta el desarrollo de empresas dedicadas a la recuperación y reciclaje de materiales. Por ejemplo, si recuperamos todo el cartón como residuo,

no necesitaríamos extraer innecesariamente más recursos para su fabricación. Sin embargo, para maximizar estos beneficios, necesitamos políticas públicas claras, una mayor cultura de reciclaje y colaboración entre actores sociales y públicos.

### ¿Qué materiales y recursos pueden recuperarse a través de la minería urbana?

Se pueden recuperar metales preciosos, plásticos y cartón, entre otros. Si logramos reciclar todo el plástico generado, reduciremos la necesidad de extraer petróleo para obtener plástico virgen. Al separar y procesar estos materiales de los residuos, podemos crear nuevos productos. Por ejemplo, el plástico reciclado se puede limpiar, fundir y convertir en nuevos artículos, siempre y cuando se respeten las características de resistencia de materiales e inocuidad de los productos. Esto es fundamental para aprovechar al máximo los recursos disponibles.



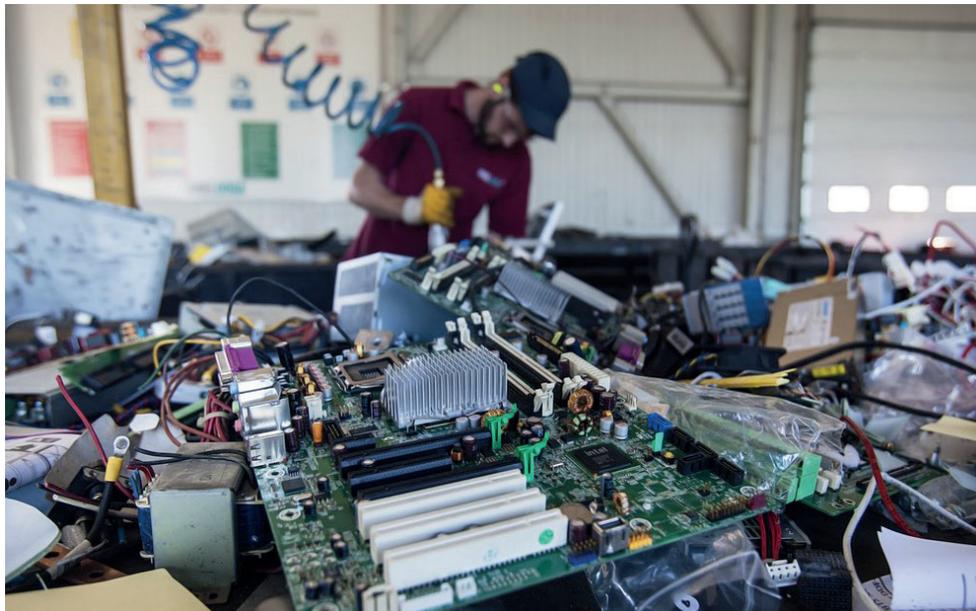
**¿Qué tecnologías y procesos se utilizan en la minería urbana para recuperar materiales valiosos?**

En el ámbito de la minería urbana, tanto en Chile como en Latinoamérica, se cuenta con diversas tecnologías y procesos para la recuperación de materiales valiosos.

Primero, tenemos la etapa inicial de desarme de residuos de productos obsoletos, que puede realizarse de manera manual o automatizada. Esta fase es crucial para separar los componentes y preparar el material para la siguiente etapa.

Luego, viene el proceso de separación, que puede ser manual o automatizado. Aquí se utilizan tecnologías como trituradoras automáticas y sistemas de separación por láser, que permiten identificar y segregar materiales con alta precisión. Este paso es esencial para garantizar que cada tipo de material pueda ser procesado adecuadamente.

Después de la separación, se realizan procesos específicos



*"La minería urbana no solo implica adoptar nuevas tecnologías, sino también desaprender métodos tradicionales y adaptarse a nuevas realidades"*

cos de lavado de plásticos y otros materiales, eliminando impurezas y preparándose para su reciclaje. El plástico, por ejemplo, se somete a un proceso de chipeado, donde se convierte en pequeñas partículas para luego ser fundidas e inyectadas en matrices para crear nuevos productos.

Además de estas tecnologías, se implementan procesos de fundido de metales y plásticos, transformando estos residuos en materias primas de alta calidad listas para ser reutilizadas en la fabricación de nuevos productos. Esto es economía circular y minería urbana. Si nosotros fuéramos capaces como sociedad de llegar a este loop no tendríamos que extraer tanto recurso natural.

para impulsar proyectos de economía circular que mejoren y hagan más rentable la minería urbana.

Además, hay una necesidad urgente de fomentar una cultura de reciclaje. Esto implica trabajar tanto aguas arriba con los fabricantes para que diseñen y comercializan productos, como aguas abajo con los consumidores para que practiquen el reciclaje adecuado. Por ejemplo, muchos plásticos actuales, como el PVC, son difíciles y peligrosos de reciclar, ya que pueden liberar dioxinas y furanos dañinos. Es vital que los productos sean ecodiseñados desde el inicio para facilitar su reciclaje post-consumo. **N&C**

**Reflexión:**

La minería urbana necesita políticas públicas claras y fuertes incentivos para desarrollarse de manera efectiva. La Ley REP es un buen inicio, pero no es suficiente por sí sola. Es crucial que otros ministerios colaboren con el Ministerio del Medio Ambiente



Comenta en



## Lean Construction

# LEAN CONSTRUCTION: *Filosofía, Cultura & Herramientas*



**Juan Francisco Pérez**  
Experto en Lean Construction,  
Last Planner System®

La industria de la construcción por muchos años ha sido considerada lenta y tardía en adoptar los cambios e integrarse a los nuevos modelos de gestión. No es de extrañarse por tal, que acumule gran cantidad de problemas, vicios y modelos de gestión anacrónicos que, entre tantos efectos hacen que los índices de competitividad caigan por debajo del promedio del aporte económico que otras industrias ofrecen.

Si analizamos de forma bifocal, el Macro ambiente de la construcción está enredado. Hoy en día un desarrollador inmobiliario que desea invertir en la adquisición de un terreno, construcción y posterior comercialización, sabe que deberá pasar por un verdadero maratón de procedimientos e incomprensibles trámites, con tintes políticos a fin de obtener licencias, permisos, etc.

Adicionalmente, si lo analizamos desde el punto de vista del Micro ambiente de construcción, el escenario sigue siendo complejo: mala calidad, mano de obra no calificada, inseguridad, sobrecostos, improductividad, vicios, etc., un reflejo típico de una obra que no ha evolucionado.

## Consiliencia, el principio del cambio

Edward Osborne Wilson, en su libro Consilience: La unidad del conocimiento nos habla acerca de cómo distintas disciplinas del conocimiento universal se pueden integrar en una sola idea, una especie de amalgama de teorías y prácticas que, cuando se les hace coincidir en un mismo objetivo nos trae claridad, en un modelo de pensamiento nuevo, una visión disruptiva, multidisciplinaria, altamente creativa y llena de nuevas opciones.

Lean Construction, En primera instancia, una filosofía, cuyos orígenes nos remontan a los modelos altamente eficientes de la producción industrial, sin duda son referentes de la globalidad de prácticas de excelencia, complementada de forma magistral, por la integración de principios del desarrollo humano: el respeto por las personas, la colaboración y la mejora continua; Disciplinas aparentemente distantes integradas de forma armoniosa.

Con el paso de los años esta filosofía ha evolucionado, se ha enriquecido de nuevas ideas y ha sido base sólida para la creación de Metodologías, que sustentadas en los principios de la estandarización y la mejora continua han permitido que este modelo de pensamiento se internalice en el día a día de muchas organizaciones.

La creación de un estándar trae consigo el control de la variabilidad, facilitar la integración de nuevos colaboradores y brindar estructura sólida para la toma de decisiones.

## Comenzar con un fin en la mente

Implantar una cultura organizacional con base en los principios Lean Construction, requiere del compromiso de todos, partiendo de una definición precisa del plan que describa qué se debe hacer y cómo hacer, definir objetivos e indicadores esperados para luego asegurar una operación disciplinada y consistente, obtener retroalimentación de los procesos, productos y personas, y finalmente arraigar el modelo de forma institucional.

Virtual Design & Construction, Integrated Project Delivery, Building Information Modeling, Last Planner System®, Etc. son cla-

ros ejemplos de una perfecta combinación de ideas para internalizar los principios del Lean Construction en la Organización.

La estrategia modelará el marco normativo, sin embargo se requieren herramientas que hagan tangible dicha estrategia en el día a día de la operación.

CBA · Choosing by Advantages, ICE · Integrated Concurrent Engineering, 5'S, Pull Planning, Planificación Rítmica, AMEF, Kaizen, CEP, Ishikawa, A3, Jidoka, Poka-Yokes, 6WLAP, JIT, SMED, VSM, etc, son algunas de las muchas y diversas herramientas que impulsan la gestión de la operación con diversos enfoques, desde la gestión de la planeación, calidad, productividad, etc.

La industria de la construcción está pasando por un momento de inflexión importante como no ocurría en muchos años, la ineficiencia ha provocado un deterioro grave en la industria, sin embargo hoy en día el camino para la competitividad está trazado, solo falta recorrerlo.

Lean Construction, considerada una de las grandes tendencias para la gestión integral de proyectos de construcción, es cada vez más conocida, su metodología alineada y sus herramientas correctamente aplicadas, por lo que la oportunidad para subirse al tren de la competitividad está pasando por frente de nosotros y debemos tomarlo bajo el riesgo de quedar fuera del progreso y evolución que nuestra industria requiere. **N&C**

Comenta en



# SÉ PARTE DEL MEJOR CONTENIDO TÉCNICO ESPECIALIZADO

¡La mejor sección será la tuya!



🔍 Elige dónde destacar



Andamios



Herramientas



BIM



Mundo Lean



Construcción industrializada



Realidad virtual y metaverso



Ingeniería



Arquitectura



Monitoreo



Star-up



Logística



Pintura



Cemento y morteros



Pavimentos



Construcción sustentable



Protección contra el fuego



Relaciones contractuales



Plataformas



Inspección



Reciclaje

ANÚNCIATE  
HAZ CLIC AQUÍ



Puedes publicar en la sección que más se ajuste a tu estrategia de marketing

Podemos crear tu sección según la propuesta de valor de tu producto y solución

Puedes patrocinar la sección de un columnista experto



Madera



Hormigón



Digitalización



Liderazgo



Acero



Infraestructura



Construcción modular



Planificación urbana



Prefabricados



Huella carbono



Sustentabilidad



Encofrados



Impermeabilización



Implementos de seguridad



Automatización



Educación profesional



Economía Circular



Minería



Energías Limpias



Innovación



Grúas



Maquinaria construcción



Empleo



Eficiencia energética

## Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



# PARA QUE TU TRANSFORMACIÓN *digital no falle:* El arte de la PLANIFICACIÓN DINÁMICA



**Ricardo Flores**  
MBA e Ingeniero Civil  
Electricista de la Universidad  
de Chile, Gerente de  
Desarrollo de IDIEM

Para definir una estrategia, se necesita un lugar al cual llegar, eso lo aprendimos muy bien con Alicia en el País de las Maravillas, cuando llegó a la encrucijada del camino y preguntó al gato que estaba sobre el árbol:

- ¿Podrías decirme qué camino debo tomar?
- ¿A dónde vas Alicia? Dijo el gato
- Eso no importa, respondió Alicia
- Entonces toma cualquier camino, dijo el gato.

Sin un objetivo, resulta imposible trazar una estrategia y, cuando el objetivo es claro, las estrategias son más fáciles de imaginar, pero siempre son difíciles de implementar.

En tiempos de constante cambio, la planificación dinámica es esencial para definir y ejecutar estrategias efectivas. Hoy, transformar digitalmente una empresa exige desaprender métodos tradicionales y adoptar enfoques innovadores, en donde la ventaja competitiva ahora reside en la flexibilidad y la capacidad de reacción.

¿Cómo se define una estrategia cuando el objetivo y el camino están en movimiento? Transformar digitalmente una empresa o trazar una estrategia en estos tiempos, requiere replantear algunos paradigmas y para los estudiosos del management science simplemente requieren desapren-

der algunos métodos y secuencias tradicionales, para aprender nuevas formas de avanzar e implementar estrategias.

Simon Sinek en su libro El Juego infinito, dice que cuesta definir una meta, cuando el objetivo es man-

tenerse jugando. El objetivo no es llegar a la Luna, es conocer el espacio infinito. Las estrategias de transformación, al igual que el aprendizaje son un proceso permanente.

Otro elemento que resulta muy difícil de evaluar es cuan bien lo estamos haciendo. Se parece hartito a la información nutricional de los alimentos, dado que podemos recitar con precisión qué hemos hecho y en qué hemos avanzado, qué es lo mismo a decir que contiene el alimento, pero ¿quién nos puede decir si es lo suficiente o no? ¿o si vamos muy lento? ¿Quién es el responsable de pegar el sello negro en la estrategia, para decir que es-



tamos avanzando más de lo que avanza el promedio de la industria o que avanzamos más de lo que necesitamos para mantenernos en el juego?

**Las estrategias hoy**

La forma de hacer estrategia cambió y toma fuerza el concepto de la planificación dinámica, es decir, atreverse a avanzar en una dirección sin la total certeza de que es lo correcto, porque esa certeza hoy no la puede entregar nadie.

La estrategia debe considerarse que no sólo cambió la velocidad con que avanzamos, también se movió el contexto. Ningún trabajo será igual después de la IA (lo mismo pasó con la electricidad y la revolución industrial). Nuestros competidores se convirtieron en ecosistemas de empresas, y ahora, creamos más valor trabajando de forma colaborativa.

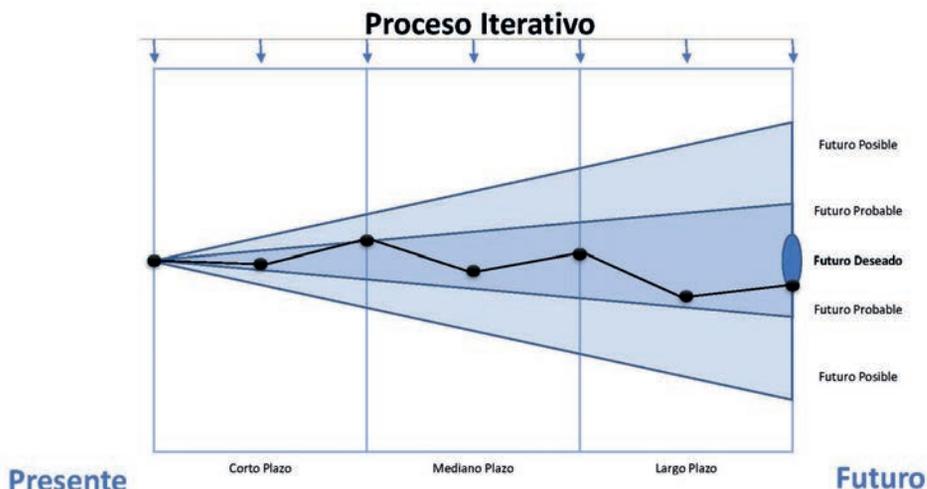
Los que antes eran activos diferenciadores, ahora están al alcance de todos y, por lo tanto, se hace necesario poner foco en los recursos desequilibrantes: clientes y trabajadores. Para ello, es esencial tener claro el propósito, pues solo el rol social de los negocios puede movilizar de forma más allá de lo imaginable los intereses de talentos, partners y consumidores.

**Ventaja competitiva hoy**

Adiós a las certezas y a los caminos perfectos, ya que lo único cierto hoy es que es ne-

cesario empezar probando nuevos caminos. Aparecen la innovación y la flexibilidad como pseudo ventaja competitiva. Se vuelven esenciales las capacidades de reacción y de improvisación. Además, se debe tener mucho cuidado con las rutinas que nos amarran y que nos impiden ser ágiles. Las transformaciones tienen el requisito primordial de convencer a las partes interesadas y a los equipos de la necesidad de cambio, así como también de asegurar su apoyo. Walt Disney nos decía: “pregúntate si lo que estás haciendo hoy te acerca al lugar en el que quieres estar mañana”. Los robots y la IA nos han ayudado mucho pues

**Planeación dinámica**



*"Sin un objetivo, resulta imposible trazar una estrategia y, cuando el objetivo es claro, las estrategias son más fáciles de imaginar, pero siempre son difíciles de implementar"*

nos permiten poner foco en lo que somos buenos...

Hace años nos enseñaron la importancia de buscar o diseñar Ventajas Competitivas y para ello nos proponían el modelo VRIO

- V: valioso, que aporte valor
- R: raro, novedoso o diferente a lo disponible
- I: Inimitable o difícil de copiar, lo cual es solo un beneficio temporal
- O: organizado, de modo que permita el escalamiento y la posibilidad de explotarlo.

Pero en este escenario de nuevas estrategias, ¿cómo desarrollar ventajas competitivas?

El talento actual no será sufi-

ciente para operar las nuevas tecnologías ni para enfrentar los desafíos de los próximos 5 años. Es necesario atraer y desarrollar más y más talento, entendiendo que hoy son más importantes las habilidades que el conocimiento. Las áreas de personas, RRHH y cultura organizacional jugarán un papel fundamental en las nuevas estrategias, así como también los líderes con visión de futuro.

Los líderes de hoy son personas que pueden desequilibrar el juego, líderes al servicio de la organización y del propósito movilizador de la misma, líderes que apunten a crecer haciendo crecer y que sean capaces de crear confianza.



El liderazgo es un camino reservado a los valientes. Ya lo decía S. Jobs: "Si quieres hacer feliz a todo el mundo, vende helados". Esfuérzate por tener en tu equipo a líderes que amen lo que hacen, porque hay personas que aman, creen y abrazan sus propósitos movilizadores.

Ten presente que vivimos tiempos complejos y los problemas complejos no pueden ser resueltos con las mismas capacidades con que se llegó al problema, es necesario desarrollar nuevas capacidades o bien, crear redes.

El cambio incomoda, y si no estás sintiendo incomodidad, quiere decir que no estás cambiando. Busca las personas que crean inconformidad, enciende la inconformidad en los grupos cómodos. Hay discusiones que toman mucho tiempo y cuestan muchos recursos, pero que son necesarias y urgentes.

Diseñar la ventaja competitiva a través de un proveedor externo puede ser una opción, pero se debe tener la precaución de que el collar no resulte más caro que el perro.

### Los E-líderes y los E-directores

Dado que la transformación es un proceso permanente, mi recomendación es robustecer a los líderes y los directores.

Cambió el entorno, es mo-



mento de cambiar la organización. Como sabemos, la clave del éxito es comenzar antes de estar listo.

Todo parte siempre desde las personas. Demos espacio al talento que es capaz de diseñar y construir nueva tecnología. Habrá más momentos duros que momentos felices, pero habrá que estar ahí para apoyar la innovación y motivar a los talentos.

Como dice el dicho: "Si no ruge el león, la selva no se

moviliza". Es tiempo de que los leones vuelvan a rugir. La movilización debe venir desde las cabezas de la organización.

Llegó el momento de dejar de imitar y comenzar a desarrollar las capacidades de tu organización.

Es muy difícil ser lo que no vemos, necesitamos líderes que nos muestran cómo avanzar. Líderes capaces de romper esquemas, con atrevimiento y velocidad.

No todos pueden ser líderes, pero si todos pueden elegir ser protagonistas. ¿Cuál es la historia que te cuentas? La motivación es una chispa, lo que nos mantiene es el compromiso... la disciplina de hacer algo... no esperemos estar motivados siempre, busquemos comprometernos y seguir avanzando. Sé parte del cambio y transfórmate en el profesional desequilibrante que genera ventaja. **N&C**

Comenta en  



## Innovación en la construcción

# INNOVACIÓN REAL: APRENDIENDO *experiencias del* *Reino Unido*



**Marcos Brito**

Gerente Programa Estratégico  
Nacional Construye2025 de  
CORFO

Durante la primera semana de junio, se realizó la misión tecnológica de Innovación y Productividad, organizada por la Cámara Chilena de la Construcción, a Londres, Reino Unido, en la que me tocó participar en representación de Construye2025. El objetivo fue conocer nuevas tendencias y tecnologías para fomentar la innovación y productividad en la construcción en Chile.

¿Por qué puede ser tan interesante Inglaterra? Bueno, para el programa lo ha sido desde su origen: en 2015, cuando se elabora la hoja de ruta de Construye2025, asistidos por la Universidad de Cambridge, tomamos varios ejemplos de UK; la estrategia Construction2025, el BIM Task Force, el centro tecnológico BRE y el modelo de certificación sostenible BREAM, fueron parte troncal de la inspiración para nuestra propia estrategia nacional. Por esto mismo es que ir hoy, nueve años después, con una perspectiva más evolucionada en torno a estos temas y junto a un destacado grupo de empresarios y ejecutivos de la construcción, ya comprometidos con estas temáticas, ¡tuvo mucho sentido!

Londres es una capital mundial. Epicentro de un reino global y poderoso, que ostenta desarrollo en cada una de sus edificaciones clásicas, así también como en los nuevos y modernos edificios, muy bien dispuestos en su urbe. Da la impresión de que todo está bien construido y estará ahí por mucho tiempo más. Cuáles son entonces las ventajas comparativas de ese país y qué pode-

mos aprender de ellos es lo que fuimos, en definitiva, a observar y aprender.

En la misión visitamos tres universidades, donde el desarrollo tecnológico es pieza clave. Los alumnos, especialmente en postgrados, estudian para egresar con nuevas ideas, desarrollando productos, tecnología y modelos de negocio tecnológicos, no para tener un mejor currículum para encontrar trabajo; eso me llamó mucho la atención. Estas prestigiosas casas de estudio cuentan, por supuesto, con instalaciones modernas y amplias, con laboratorios con tecnología y herramientas diversas para estimular la creatividad y el desarrollo de soluciones.

Por otra parte, visitamos una agencia de innovación digital, donde había oficinas repletas de cables, pantallas y aparatos de todo tipo. En cada rincón había un invento en desarrollo. Su objetivo: acelerar nuevas posibilidades, a través de la innovación, para generar crecimiento económico. Un ejemplo genial de canalización de recursos (público-privados) para el desarrollo.

Asimismo, visitamos el prestigioso BRE, centro tecnológico, que nos inspiró para crear nuestros propios en Chile. Ahí se testean materiales, soluciones constructivas, se desarrollan nuevas soluciones y se administra la certificación BREAM. El Science Park, donde se encuentran diversos tipos de viviendas tecnológicas para efectos demostrativos, es un ejemplo para el mundo.

También asistimos dos días a la Digital Construction Week & Geo Espacial Tech,

feria de tecnología digital, robótica y de tecnología para levantamiento y utilización de información geográfica (3D), en este caso principalmente diseñada para edificaciones y obras de construcción. Se podría comentar aquí, que la tecnología propiamente tal no fue lo más impresionante, sino cómo ésta se ha ido disponibilizado y administrando comercialmente, para que cada vez más aplicaciones puedan aprovechar las ventajas del information management. El BIM aquí es el rey.

Finalmente, cabe comentar que tuvimos la gran suerte de visitar algunas de las más prestigiosas oficinas de ingeniería y de arquitectura del mundo, donde la innovación -nuevamente- es el motor principal para lograr sus impresionantes obras y definir las como tales.

Tal vez, una de las mayores conclusiones de esta experiencia, es ver cómo las organizaciones están evolucionando, fuertemente apoyadas por la tecnología y la innovación, a través de nuevos enfoques profesionales, de gestión, de información y organizacionales. Así es como se logran las construcciones más destacadas de hoy. Donde las nuevas habilidades no se entrenan formalmente, donde cada nuevo profesional utiliza toda una gama de experiencias y conocimientos, que entrelazan lo técnico, con la imaginación y la tecnología digital, y donde el "Architecture Technologist" es al que todos quieren seguir. **N&C**

Comenta en  

# Radio

Negocio&Construcción

YA DISPONIBLE EN



ESCUCHA NUESTRA  
PROGRAMACIÓN



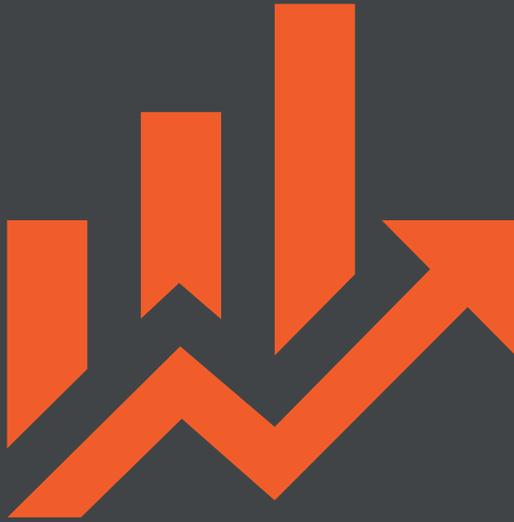
Señal Online

[www.radionegocioyconstruccion.com](http://www.radionegocioyconstruccion.com)



24/7

ENTREVISTAS  
MÚSICA  
LIVE  
PODCAST  
NOTICIAS



**INDUSTRIALÍZATE**

MAYOR PRODUCTIVIDAD Y MEJOR DESEMPEÑO

# ¿Estás industrializando tu proyecto?

**¡ESCRÍBENOS!**

PROYECTOS@INDUSTRIALIZATE.COM

(56) 9 7335 75 06

**WWW.INDUSTRIALIZATE.COM**





**Gerardo Medina**  
 Especialista en Metodología Lean Construction



**Carlos Parra**  
 Especialista en Costos/Contratos de construcción



**Cristián Moraga**  
 Especialista en Digitalización y Prevención de Riesgos



**Eduardo Orellana**  
 Especialista en Impermeabilización



**Jorge Guzmán**  
 Especialista en Costos BIM 5D



**Rodrigo Sciaraffa**  
 Especialista en Prefabricados y construcción industrializada



**Vanessa Carabelli**  
 Especialista en Liderazgo y Recursos Humanos



**Catalina Mora**  
 Especialista en Eficiencia Energética y BIM 6D

## DESCUBRE EL FUTURO de la Construcción con INDUSTRIALÍZATE: TU GUÍA PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN en la Construcción

En un mundo donde la eficiencia y asegurar rentabilidad son fundamentales, INDUSTRIALÍZATE se posiciona como líder en la educación con los grados de industrialización en la industria construcción. Nuestra misión es proporcionar a los profesionales del sector las herramientas y conocimientos necesarios para adaptarse y prosperar en un entorno cada vez más industrializado, tecnológico y avanzado.

Los grados de industrialización formulados por INDUSTRIALÍZATE permiten establecer qué grado de madurez tienes en tu búsqueda de industrializar tu forma de construir y abordar un proyecto y negocio en la industria de la construcción con el uso de materiales, equipamiento, tecnología, bim, nivel de organización y planificación en diferentes grados.

### Hormigón: El Pilar de la Construcción

El hormigón es el material más utilizado en la construcción moderna debido a su durabilidad y versatilidad. Los grados de industrialización en el hormigón comienzan con la producción estandarizada y automatizada del material. En un nivel más avanzado, encontramos el uso de hormigones de alto ren-

dimiento y especializados, como el hormigón autocompactante y el hormigón de ultra alta resistencia (UHPC), que ofrecen propiedades mejoradas para proyectos exigentes. El uso de tecnologías avanzadas para el curado y la aplicación precisa del hormigón mediante bombas y máquinas robotizadas también representa un grado superior de industrialización.



### ¿Con qué grado de industrialización en consistencia de hormigón actualmente abor das tu proyecto? ¿y por qué?

#### Encofrados (cimbra/formaleta/moldaje) y Andamios: Seguridad y Eficiencia

La industrialización en el ámbito de los encofrados y andamios ha transformado la forma en que se construyen las estructuras de hormigón. En los primeros grados de industrialización, se utilizan sistemas de encofrado modulares y reutilizables que permiten una construcción más rápida y eficiente. A niveles más avanzados, encontramos encofrados trepantes y deslizantes, que se mueven automáticamente a medida que la construcción avanza. Los andamios también han evolucionado, desde las estructuras tradicionales hasta los sistemas de andamiaje prefabricados y automatizados que mejoran la seguridad y reducen los tiempos de montaje y desmontaje.

### ¿Con qué grado de industrialización en sistemas de encofrados y andamios actualmente abor das tu proyecto? ¿y por qué?

#### Digitalización y Modelación BIM: El Futuro de la Construcción

La digitalización es un aspecto crucial de la industrialización en la construcción. En los primeros grados, se digitalizan procesos básicos como el diseño y la planificación mediante software CAD. A niveles más avanzados, el uso de Modelado de Información de Construcción (BIM) permite crear modelos digitales detallados que integran toda la información del proyecto, desde la planificación hasta la operación y el mantenimiento. BIM no solo facilita la visualización y la detección de conflictos antes de la construcción, sino que también permite la gestión de datos en tiempo real y la colaboración eficiente entre todos los actores del proyecto.

### ¿Con qué grado de digitalización en plataformas BIM actualmente abor das tu proyecto? ¿y por qué?

#### Armaduras (fierro de construcción para estructuras de hormigón- concreto-): La Estructura Interna

Las armaduras de hormigón, esenciales para reforzar las estructuras, también han visto avances significativos en su industrialización. Los primeros grados implican la producción estandarizada de barras de acero y su preparación con el corte, doblado y armado manual. En grados superiores, se utilizan máquinas automatizadas para cortar, doblar y ensamblar las armadu-

ras con precisión, mejorando la calidad y reduciendo el tiempo de fabricación. La tecnología de armaduras prearmadas (prefabricadas) en fábrica y listas para instalarse en obra es otro ejemplo de industrialización avanzada que optimiza el proceso constructivo.

### ¿Con qué grado de industrialización en armaduras actualmente abor das tu proyecto? ¿y por qué?

#### Prefabricados de Hormigón: Innovación y Rapidez

Los prefabricados de hormigón representan uno de los grados más altos de industrialización en la construcción. En los grados iniciales, se produce una variedad limitada de elementos prefabricados estandarizados, como pilares, fundaciones, vigas y losas. A medida que se avanza, la industria adopta la prefabricación de elementos personalizados y complejos, fabricados bajo estrictos controles de calidad en plantas industriales y ensamblados (montaje) en el sitio de construcción. Este método no solo acelera el proceso constructivo, sino que también mejora la precisión y la calidad de las estructuras terminadas.

### ¿Con qué grado de industrialización en uso de prefabricados de hormigón (concreto) actualmente abor das tu proyecto? ¿y por qué?

#### Un Enfoque Integral

En INDUSTRIALÍZATE, entendemos que la industrialización de la construcción no es un proceso de una sola etapa, sino una evolución continua que abarca múltiples grados y niveles de complejidad. Nuestro enfoque integral te permite explorar y dominar cada uno de estos grados, asegurando que estés preparado para enfrentar los desafíos del sector y aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la tecnología moderna.

Únete a la revolución de la construcción con INDUSTRIALÍZATE y descubre cómo los grados de industrialización pueden transformar tu forma de trabajar, aumentando la eficiencia, reduciendo costos y mejorando la calidad de tus proyectos.

Contáctanos en [proyectos@industrializate.com](mailto:proyectos@industrializate.com) +56973357506 [www.industrializate.com](http://www.industrializate.com) y lleva a tu empresa, proyecto y negocio al siguiente nivel y asegura un futuro sostenible. **N&C**



## Déficit Habitacional

# SIETE DE CADA DIEZ FAMILIAS PERUANAS *construyen sus viviendas por etapas e informalmente*



**Gema Stratico**  
Regional Director de Habitat  
for Humanity

En el corazón de las ciudades en crecimiento del Perú, se encuentra una compleja red de producción de viviendas de construcción progresiva que reflejan las aspiraciones y desafíos de sus habitantes. La comprensión de cómo funciona la construcción progresiva de la vivienda en el sector informal resultó fundamental para el diseño del programa de intervención de Hábitat para la Humanidad Internacional (HPHI) en Perú.

Todo comenzó en 2018 cuando realizamos un estudio de tipologías de vivienda para profundizar en las condiciones de habitabilidad, aspiraciones y necesidades de las familias, así como sus estrategias de toma de decisiones en el proceso de construcción. Es así como logramos reimaginar estrategias comerciales y modelos de negocio que faciliten un mercado de vivienda más inclusivo para millones de peruanos.

### La Realidad de las Familias en la Base de la Pirámide

Actualmente, siete de cada diez familias peruanas construyen sus viviendas por etapas, tomando decisiones con muy poca información para vivir en viviendas que, luego de décadas de inversión, no son estructuralmente seguras. Esto incluye hogares con un ingreso per cápita diario igual o menor a US\$10.00 en Paridad del Poder Adquisitivo (PPA).

En este contexto, las familias enfrentan diversos desafíos. Los insights o ideas fuerza de este estudio de tipologías de vivienda revelaron que el hacinamiento es una situación común, determinada por la relación entre el número de personas

y el espacio disponible para dormir. Además, las tipologías responden a un ciclo de vida familiar, una variable compuesta que combina estado civil, tamaño de la familia, edad de los miembros y estatus laboral, además de, implicar un comportamiento de consumo diferenciado. Comprender esto es fundamental para ofrecer productos y servicios de vivienda que se ajusten a las necesidades de las familias en cada etapa de su construcción progresiva.

### Explorando las tipologías de vivienda

Hemos identificado cuatro tipos principales de viviendas que ilustran la diversidad y las condiciones de vida de los peruanos.

#### Tipo A:

Estas viviendas, ubicadas en las zonas planas del distrito, están construidas con material noble, pero carecen de acabados exteriores e interiores. La mayoría (97%) cuenta con servicios básicos como agua, luz y desagüe, y suelen tener dos pisos y seis habitaciones en promedio, de las cuales cuatro son utilizadas para dormir.

#### Tipo B:

También situadas en zonas planas, estas viviendas generalmente tienen un solo piso (90%) y están diseñadas para futuras expansiones. El 90% cuenta con servicios básicos de agua, luz y desagüe.

#### Tipo C:

Estas viviendas se encuentran principalmente en zonas de pendiente, y solo el 46% cuenta con servicios básicos de agua, luz y desagüe.

#### Tipo D:

En las zonas altas, estas viviendas carecen de servicios básicos y proyección de edificación. Son construidas con materiales prefabricados y el acceso es difícil.

### Estrategias para una facilitación efectiva del mercado

Los hallazgos de este estudio subrayan la necesidad de reimaginar las estrategias de facilitación del mercado de vivienda para abordar las diversas realidades de la construcción progresiva de las viviendas de las familias. Las intervenciones deben considerar las siguientes estrategias clave:

#### 1. Adaptación de modelos de vivienda:

Crear modelos de vivienda que se adapten a las distintas condiciones geográficas y socioeconómicas de los hogares.

**2. Mejora de infraestructura básica:** Promover proyectos que aseguren el acceso a servicios básicos como agua, luz y desagüe en todas las áreas del distrito.

#### 3. Facilitación de créditos y asesorías técnicas:

Ofrecer programas de financiamiento accesible y asistencia técnica para la construcción y mejora de viviendas. Regularización de la propiedad: Implementar programas de titulación de tierras para brindar seguridad y estabilidad a las familias.

Estas estrategias buscan no solo mejorar las condiciones de vivienda, sino también fomentar un desarrollo integral y sostenible de millones de familias peruanas.

El estudio fue desarrollado por un equipo del Centro Terwilliger de Innovación en Vivienda de Hábitat para la Humanidad Internacional. Agradecemos a todos los colaboradores y participantes que contribuyeron a esta investigación, especialmente a las personas entrevistadas que compartieron su tiempo e información valiosa. El informe fue patrocinado por Hilti Foundation. **N&C**

Comenta en  

# La construcción Latinoamericana en sintonía

REVISTA DIGITAL - RADIO ONLINE - CATÁLOGO CI



## SOMOS **MULTICANAL** PARA LA INDUSTRIA

Revista Digital - Radio Online - Catálogo CI

PUBLI-REPOTAJES EN REVISTA

LANZAMIENTO DE PRODUCTOS

CAPACITACIONES

AVISOS PUBLICITARIOS

EVENTOS

PROGRAMAS RADIALES

NOTICIAS INTERNACIONALES

PODCAST

ENTREVISTAS EN VIVO

DIRECTOS

AUSPICIOS

ANUCIOS RADIALES

Negocio - Construcción



¡AHORA ES EL MEJOR  
MOMENTO DE PROMOCIONAR  
TU MARCA!

ESCRÍBENOS

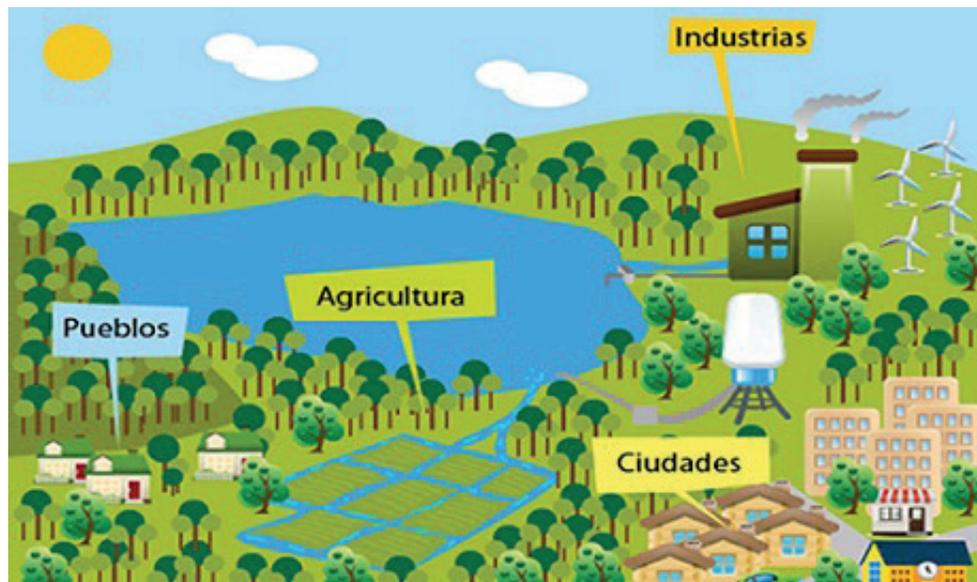
[comunicaciones@negocioyconstruccion.cl](mailto:comunicaciones@negocioyconstruccion.cl)

**Negocio & Construcción**

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



# “NECESITAMOS UN *instrumento de planificación* URBANO-TERRITORIAL GENERAL”



**Guillermo Reyes Pérez**  
Arquitecto – Máster en  
Planificación Territorial

## ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta la planificación territorial en Chile?

La planificación territorial en Chile está siendo afectada por una serie de desafíos que alteran los crecimientos urbanos y que a su vez generan retos importantes para el desarrollo sostenible de las ciudades, algunas de las problemáticas más relevantes son las migraciones, las constantes sequías o cambio climático y la delincuencia. Estos tres elementos hacen notar que hay una escasez del suelo urbano para el desarrollo de vivienda, una necesidad imperiosa de infraestructura hídrica y sa-

Los principales desafíos que enfrenta la planificación territorial en Chile y las propuestas innovadoras para abordarlos. Desde la escasez de suelo urbano hasta la fragmentación de políticas e instrumentos, En esta entrevista Guillermo Reyes, Gerente General de CeAtacama S.A. desde Copiapó en el norte de Chile, analiza en detalle los problemas actuales y ofrece estrategias para un desarrollo urbano sostenible

nitaria para las ciudades, así como también una escasez de servicios y equipamiento que sustente estos crecimientos. Es así como por ejemplo en Copiapó la migración ha sobrepasado el límite urbano

establecido por el plano regulador comunal, induciendo a procesos de crecimiento inorgánico que afectan el correcto asentamiento y que dificulta cualquier tipo de acción y/o respuesta del

estado, los cuales, deben ser abordado por la planificación territorial.

Por ello identifico a lo menos 3 propuestas que debemos solucionar para que esto sea corregido, en primer lugar, existe una fragmentación de Políticas e instrumentos de planificación territoriales, es decir, hay 8 políticas nacionales, 8 políticas sectoriales, 16 estrategias regionales, políticas y planes regionales, PROT, etc.... Esto genera que se deba tener en cuenta muchas escalas e instrumentos antes de llevar a cabo una respuesta. En segundo lugar, la rigidez de los instrumentos territoriales y planes

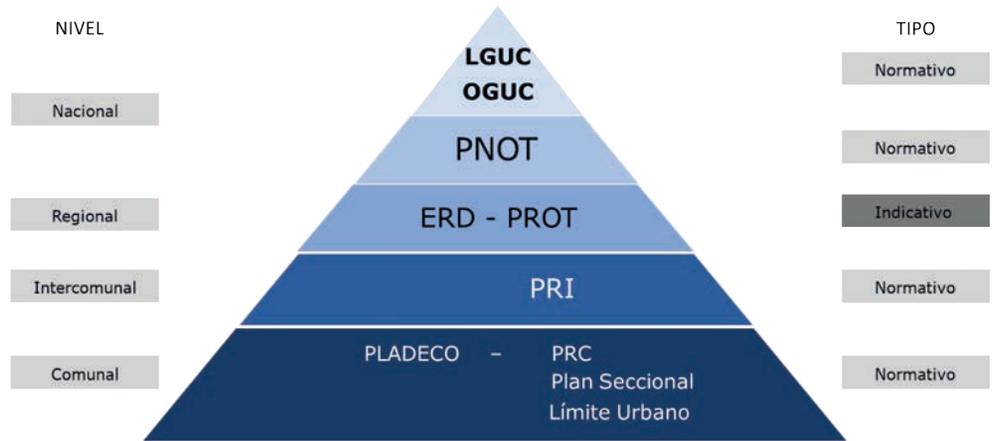


reguladores en su actualizaciones y zonificaciones, situaciones como el PRC de Vallenar que data de 1982, hacen que las dinámicas de crecimiento urbano no sean abordadas de buena manera. Por último, la falta de una base de información territorial consensuada que sea prospectiva y proyectable para realizar una buena planificación urbana.

Un país como Chile, que tiene constantes eventos de catástrofes naturales, ciclos económicos de inversión y cambio sociales, requiere destrabar estos puntos ya sea por la caducidad de los planes reguladores, establecer una unificación de los instrumentos, todo esto sustentado con información territorial concreta y de todo el país.

**¿Qué estrategias específicas se están implementando en la capital para manejar el crecimiento urbano y la densificación?**

Es claro que en Santiago no existe una estrategia global de desarrollo urbano, vemos como los instrumentos de planificación territorial comunal (planos reguladores) no conversan entre ellos, simplemente establecen estrategias distintas para abordar problemáticas comunes, esta fragmentación de criterios e instrumentos (más de 37 comunas) genera una dispersión en el desarrollo urbano, que se verifica en cómo las densificaciones, alturas, subcentros, polos industriales, servicios, etc.... Son dis-



*"La fragmentación de Políticas e instrumentos de planificación territoriales genera que se deba tener en cuenta muchas escalas e instrumentos antes de llevar a cabo una respuesta"*

tintos según la comuna que estemos.

La manera de afrontar estos desafíos se resolvería generando un instrumento de planificación urbano-territorial general para la ciudad y estableciendo un alcance mayor que tome las decisiones sobre el territorio, los cuales, entreguen las herramientas claras para el desarrollo de la inversión. Iniciativas como la que está desarrollando Metro de Santiago, el cual, propone una densificación en torno a las estaciones, es un forma de entender, pero debe ir más allá.

**¿Cómo difieren las necesidades de infraestructura entre Santiago y otras regiones del país?**

La necesidad de infraestruc-

tura es cada vez mayor, no solo en las grandes ciudades, sino que en todo el país. Los requerimientos de la ciudad de Santiago es el de establecer una urbe de nivel continental (latinoamericano), se requiere un tipo de infraestructura distinta más sostenible que solo construir carreteras, sino más bien el de generar HUB de servicios continental, por ello la infraestructura digital es relevante, el establecer una infraestructura de transporte que mejore la calidad de vida y una infraestructura de conexión mundial, son importantes para el desarrollo de Santiago. Por otra parte, las regiones, requieren infraestructura mas dura y pura, que les permita conectar sus centros urbanos con las actividades industriales, como

ejemplo en el norte de Chile se necesita puertos, carreteras y ferrocarriles para la exportación de minerales, en el sur la necesidad de infraestructura es la de conectar principalmente las diversas zonas aisladas existentes. Hay dos tipos de infraestructura que el país debe establecer como políticas de largo plazo, una de ella es la infraestructura hídrica fundamental para el sustento mismo de los habitantes que residen en las ciudades y la infraestructura resiliente clave para proteger a la población ante los constantes eventos naturales que nos afectan últimamente, ambas son clave para el desarrollo de los próximos 30 años en Chile. **N&C**

Comenta en  

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

## LA REVISTA MÁS LEÍDA DE LA CONSTRUCCIÓN LATINOAMERICANA

EL MEJOR CONTENIDO TÉCNICO ESPECIALIZADO

REVISTA NEGOCIO & CONSTRUCCIÓN

**PUBLICA EN NUESTRA PRÓXIMA EDICIÓN**



¡YA COMENZARON!

### ESPECIALES

CHILE Y LATINOAMÉRICA  
Negocio & Construcción  
DE NEGOCIOS  
REVISTA N° 40 - ABRIL 2023

AVANCES Y  
EXPERIENCIA EN  
PROYECTOS Y OBRAS  
ERRÁNEAS

Negocio & Construcción  
CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS  
CHILE Y LATINOAMÉRICA  
REVISTA N° 41 - MAYO 2023

ES  
RAMENTAS Y  
TIPOS MENORES

CHILE Y LATINOAMÉRICA  
**Negocio & Construcción**  
CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS  
REVISTA N° 39 - MARZO 2023

- SECCIÓN ECONOMÍA: Ciclos de control y oportunidades Pág. 34
- SECCIÓN CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA: Tecnología, innovación y tendencias en construcción industrializada Pág. 38
- SECCIÓN MULLA DE CEMENTO: Operación en Chile y Colombia Pág. 44
- SECCIÓN VENTA: Estrategia de ventas en Chile Pág. 50
- SECCIÓN DESARROLLO: El sector de la construcción en Chile Pág. 54
- SECCIÓN INVERSIÓN: El sector de la construcción en Chile Pág. 58

REFERENTES DE LA INDUSTRIA

Rodrigo Maravall  
Agustín Pérez

CHILE Y LATINOAMÉRICA  
**Negocio & Construcción**  
CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS  
REVISTA N° 39 - MARZO 2023

### ATRÉVETE A DAR EL SALTO HACIA LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

SECCIÓN ECONOMÍA: Ciclos de control y oportunidades Pág. 34

SECCIÓN CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA: Tecnología, innovación y tendencias en construcción industrializada Pág. 38

SECCIÓN MULLA DE CEMENTO: Operación en Chile y Colombia Pág. 44

SECCIÓN VENTA: Estrategia de ventas en Chile Pág. 50

SECCIÓN DESARROLLO: El sector de la construcción en Chile Pág. 54

SECCIÓN INVERSIÓN: El sector de la construcción en Chile Pág. 58

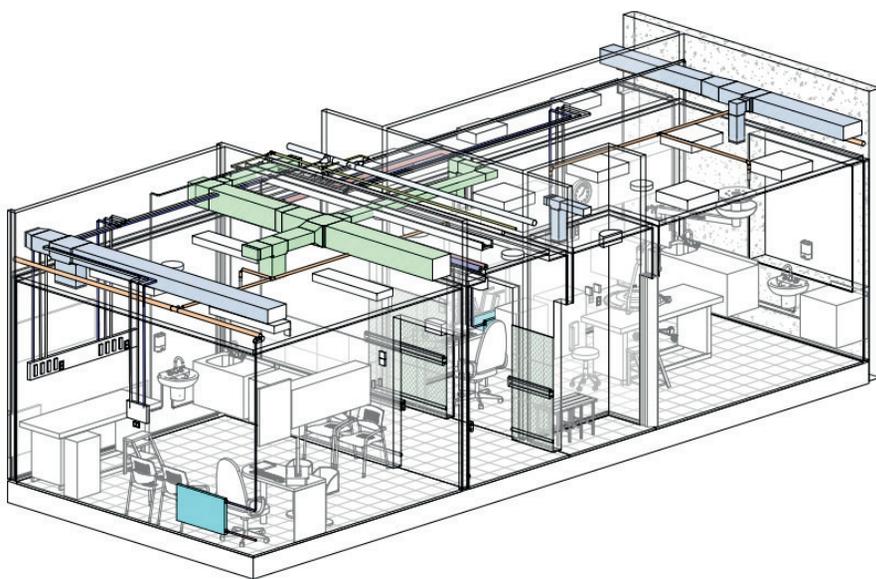
REFERENTES DE LA INDUSTRIA

Cristóbal Díaz  
Pablo Castro  
Carmelo Sánchez  
Antonía Br...





# "BIM ES UN PROCESO VIVO, tal como el ciclo de vida de una edificación, APLICABLE DESDE SU CONCEPCIÓN HASTA SU DEMOLICIÓN o futura reforma"



**Danitza Abrigo**  
Arquitecta, Consultora BIM

## ¿Qué estrategias recomiendan para optimizar el uso de BIM en proyectos de construcción?

Aplicar BIM en un proyecto es una carrera de largo aliento. La planificación inicial, visualizando siempre la meta, es el proceso donde más invertimos tiempo por lo que debemos plantearnos objetivos acordes a tus necesidades y capacidades en el desarrollo BIM para así responder a los requerimientos del proyecto o mandante.

Como guía para enfocar tus lineamientos BIM tenemos en Chile el EBPP (Estándar BIM para Proyectos Públicos, Intercambio de Información entre Solicitante y Proveedores, Junio 2019) basado en normativa y guías

Aplicar BIM puede transformar la eficiencia y precisión en proyectos de construcción. Desde estrategias clave para optimizar su uso hasta la reducción de costos y errores durante la ejecución, exploraremos cómo BIM facilita la gestión integrada y colaborativa en todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto.

internacionales y nos propone los 25 Usos BIM definidos en las BEP Guide de Penn State (Building Information Modeling Project Execution Planning Guide v2.2, Abril 2019), además recomiendo el siguiente documento de la misma universidad, The Uses of BIM (The Uses of BIM, September 2013) que define los propósitos BIM como recopi-

lar, generar, analizar, comunicar y fabricar.

Además, cada proyecto tiene características particulares que podrían modificar las estrategias de formas drásticas inclusive entre participantes dentro mismo proyecto. Cada uno tendrá objetivos particulares dentro del proyecto respondien-

do a su propia especialidad. Estos objetivos BIM que te propongas deben ser medibles para dar el paso a la optimización. Diagramar tus flujos de trabajo, pero siempre de manera viva, es decir recogiendo los cambios ocurridos durante todo el proceso te permitirá encontrar los puntos críticos, fallas y oportunidades para una mejora constante.

## ¿Cuáles son los principales beneficios de utilizar BIM para mejorar la eficiencia en la planificación y ejecución de proyectos?

La verdadera revolución del BIM es que nos posiciona en un entorno de colaboración en etapas temprana y al estructurar sobre todo



procesos de intercambio de información actúa como traductor y aglutinante entre los diversos y dispersos agentes de la AECO, nos permite a cada cual potenciar el desarrollo de su propia especialidad e integrarnos con el resto de los participantes desde los mandantes hasta e inclusive los futuros usuarios.

La verdadera revolución del BIM es que nos posiciona en un entorno de colaboración en etapas tempranas, al estructurar procesos de intercambio de información, este actúa como traductor y aglutinante entre los diversos y dispersos agentes de la AECO, permitiéndonos a cada cual potenciar el desarrollo de su propia especialidad e integrarnos con el resto de los participantes desde los mandantes hasta e inclusive los futuros usuarios en un entorno común de datos (CDE).

Disminuyen drásticamente los errores por mala interpretación de información que cada quien hacía desde su manera. Ahora tenemos un modelo común, una base de datos compartida y con los beneficios de la nube, en tiempo real. Las reuniones de coordinación ahora son para resolver.

### ¿Cómo puede BIM ayudar a reducir costos y minimizar errores durante el proceso de construcción?

Lo más destacable es poder prever lo que ocurrirá con la edificación durante todo su ciclo de vida y anteponerse a las dificultades encontradas.



Corrección de Modelo Analítico en RAM Elements 13

Diría que lo más interesante está en incorporar BIM en etapas tempranas de desarrollo previas a la ejecución, en donde podemos realizar incontables simulaciones y análisis, por ejemplo, tendremos más oportunidades para proponer mejoras en desempeño energético, mantenimientos, comportamiento estructural a largo plazo o simulaciones de procesos constructivos sin incurrir en sobrecostos de un proyecto ya en ejecución.

Para mejorar estos procesos de análisis necesitamos datos, lo más importante a mi modo de ver son los datos de fases de ejecución llegando al Modelo de Gestión y Mantenimiento. Como ejemplo levantar detalladamente los problemas de postventa para luego analizar y utilizar esos resultados en el desarrollo de nuevos proyectos similares y así dejar de cometer errores, que muchas veces cometemos una y otra vez sin notarlo.

### ¿Qué buenas prácticas sugiere para la integración de BIM en la gestión de proyectos de construcción?

Gestionar la comunicación entre los diversos agentes es crucial, los tiempos actuales son ágiles y en BIM se requieren más dedicación en etapas de planificación, esto se contrapone a la forma tradicional pre-BIM donde el proyecto va recorriendo etapas como en una línea de tren de estación en estación y ponemos mayor esfuerzo en etapas de ejecución. Con BIM muchos de esos procesos ocurren antes y además van en varios carriles zigzagantes entre cruzándose a distintas velocidades para lograr objetivos diversos.

Comunicar los requerimientos de cada especialidad lo antes posible y que estos puedan ser incluidos en las etapas de planificación y diseño tendrá la menor repercusión en tiempo o costo versus asumir esos cambios en etapas de ejecución. Debe-

mos seguir ejemplos como definir zonas por donde se diseñarán los trazados de especialidades críticas para desde un inicio comenzar con los espacios y distanciamientos normativos necesarios o llegar a coordinar y anteponerse de tal manera que no se generan inferencias no planificadas, es lo único que nos permite acercarnos a la (pre) fabricación digital.

Y no olvidar que BIM es un proceso vivo, tal como el ciclo de vida de una edificación, aplicable desde su concepción hasta su demolición o futura reforma. Debemos mantener el modelo vivo e ir recolectando todos los cambios en planificación, diseño, ejecución y operación, con sus avances, retrasos, llegando a un gemelo digital, pero con la bitácora de navegante incluida. Si no los beneficios del BIM mueren con un modelo desactualizado o con información no válida. **N&C**



M

A

R

K

E

T

I

N

G

**CONTENIDOS  
COMUNICACIONALES**

Desarrollo de blog e implementación de  
campañas SEO Y SEM

**COMMUNITY  
MANAGER**

Publicación en redes sociales

**IMPLEMENTACIÓN  
CRM**

Implementación y capacitación



# IMPULSANDO EL FUTURO *de la Construcción:* Diplomados, Magíster Y LA CAPACITACIÓN CONTINUA



**E**n el dinámico y exigente mundo de la construcción, la constante evolución y actualización de conocimientos es imprescindible para mantenerse a la vanguardia. Los programas de diplomados, magíster y capacitaciones representan un pilar fundamental para los profesionales que desean destacar en la industria y contribuir a su desarrollo sostenible. Dos instituciones líderes en Chile, la **Pontificia Universidad Católica de Valparaíso** y la **Universidad Adolfo Ibáñez**, se destacan por su compromiso en ofrecer programas educativos de excelencia que responden a las necesidades del sector.

Los programas de diplomados, magíster y capacitaciones de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y la Universidad Adolfo Ibáñez están revolucionando la industria de la construcción. Con un enfoque en la actualización constante de conocimientos y habilidades, estas instituciones preparan a los profesionales para enfrentar los desafíos del sector y aprovechar nuevas oportunidades. Potencia tu carrera y contribuye al desarrollo sostenible de la construcción a través de una formación continua de excelencia.

La Importancia del Estudio Continuo en la Construcción  
La industria de la construcción es un campo en cons-

tante cambio, impulsado por avances tecnológicos, nuevas normativas y la necesidad de adoptar prácti-

cas sostenibles. Los profesionales que se dedican a esta industria deben estar preparados para enfrentar estos desafíos y aprovechar las oportunidades que surgen. Aquí es donde la educación continua juega un papel crucial.

## **Beneficios de los Diplomados y Magíster**

**1. Actualización de Conocimientos:** La formación continua permite a los profesionales mantenerse actualizados con las últimas tendencias y tecnologías del sector.

**2. Mejora de Competencias:** Programas especializados en áreas como gestión de proyectos, sostenibilidad y



nuevas tecnologías dotan a los profesionales de habilidades avanzadas que mejoran su desempeño laboral.

### 3. Crecimiento Profesional:

Obtener un diplomado o magíster puede abrir puertas a nuevas oportunidades laborales, promociones y mayores responsabilidades dentro de las organizaciones.

**4. Red de Contactos:** Participar en estos programas facilita la creación de una red de contactos profesionales, lo cual es invaluable para el intercambio de conocimientos y oportunidades de colaboración.

### Oportunidades en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

La Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) es reconocida por su tradición académica y su enfoque en la excelencia. Ofrece una variedad de programas de

*"Participar en estos programas facilita la creación de una red de contactos profesionales, lo cual es invaluable para el intercambio de conocimientos y oportunidades de colaboración"*

diplomados y el magíster en Ingeniería en la construcción, diseñados para proporcionar a los estudiantes una formación integral y práctica. Los programas destacan por su rigurosidad académica y su alineación con las necesidades del mercado laboral.

### Innovación en la Universidad Adolfo Ibáñez

La Universidad Adolfo Ibáñez (UAI) se destaca por su enfoque innovador y su capacidad para anticiparse a las tendencias del mercado. Sus programas de capacitación en construcción están diseñados para formar líderes capaces de implementar solu-

ciones creativas y eficientes. La UAI fomenta un ambiente de aprendizaje dinámico, combinando teoría y práctica para preparar a los estudiantes para los retos reales del sector.

### Un Futuro Prometedor

Invertir en educación continua a través de diplomados, magíster y capacitaciones es una decisión estratégica para cualquier profesional de la construcción. Las competencias adquiridas no solo benefician al individuo, sino que también fortalecen a las empresas y contribuyen al desarrollo de una industria más robusta y sostenible. Con el respaldo de instituciones

de prestigio como la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y la Universidad Adolfo Ibáñez, los profesionales tienen a su disposición las herramientas necesarias para impulsar sus carreras y contribuir al progreso del sector de la construcción.

No pierdas la oportunidad de avanzar en tu carrera y ser parte de la transformación de la industria de la construcción. ¡Inscríbete en los programas de diplomados, magíster y capacitaciones de la PUCV y la UAI y da el siguiente paso hacia un futuro lleno de oportunidades! **N&C**

Comenta en  

POSTULACIONES  
2025 ABIERTAS

14va Versión

ESCUELA DE INGENIERÍA DE  
CONSTRUCCIÓN Y TRANSPORTE



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO

# MAGÍSTER EN INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

## MENCIÓN GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

- ✓ Dirección y Gestión de Proyectos de Construcción (PMI)
- ✓ Metodologías Lean
- ✓ Construcción 4.0
- ✓ Tecnologías de la Construcción

Visítanos 

Conoce más del magíster y de nuestra oferta de diplomados.

Descuentos y convenios con empresas socias de la  
CChC y funcionarios públicos.  
[www.ict.pucv.cl](http://www.ict.pucv.cl)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

UNIVERSIDAD ACREDITADA

NIVEL DE EXCELENCIA

DOCENCIA DE PREGRADO

GESTIÓN INSTITUCIONAL

DOCENCIA DE POSTGRADO

INVESTIGACIÓN

VINCULACIÓN CON EL MEDIO



7  
AÑOS

HASTA ENERO 2025





## MAGISTER EN INGENIERÍA *en Construcción* de la PUCV, ELEVANDO LA GESTIÓN DE PROYECTOS

El Magíster en Ingeniería en Construcción mención Gestión de la Construcción de la PUCV se distingue por su enfoque integral, prestigio académico y énfasis en sostenibilidad e innovación. Con una fuerte conexión con la industria, el programa desarrolla habilidades de liderazgo y ofrece flexibilidad a sus estudiantes gracias a su formato virtual.

### Distinciones del Programa de la PUCV

El Magíster en Ingeniería en Construcción mención Gestión de la Construcción (MIC) de la PUCV se distingue por su enfoque integral, prestigio académico, énfasis en sostenibilidad e innovación, fuerte conexión con la industria, desarrollo de habilidades de liderazgo, flexibilidad, red de egresados y oportunidades de investigación. Estas características hacen que el programa sea una opción atrac-

tiva y valiosa para profesionales que buscan destacarse y avanzar en sus carreras en el campo de la construcción.

La formación es multidisciplinaria, permitiendo a los estudiantes adquirir conocimientos en áreas como la administración, economía, medio ambiente y nuevas tecnologías aplicadas a la construcción. Destacamos además que es un programa reconocido por el Project Management Institute (PMI),

cuya certificación PMP es una de las credenciales más reconocidas y respetadas en el campo de la gestión de proyectos, ya que acredita la capacidad del profesional para dirigir y gestionar proyectos.

Además, al dictarse en formato virtual, el programa ofrece la flexibilidad que permite a los estudiantes adaptar sus estudios a sus necesidades y circunstancias personales, lo cual resulta especialmente beneficioso para profesionales que



*"El Magíster en Ingeniería en Construcción de la PUCV se distingue por su enfoque integral y prestigio académico"*

desean continuar trabajando mientras completan sus estudios de postgrado.

**Trayectoria y Ediciones del Programa**

Este programa de magíster, que tiene más de cien exalumnos, lleva 13 versiones y en 2025 se impartirá la versión número 14.

**Apoyo Académico y Profesional**

En todos los módulos se ofrecen charlas de representantes de la industria que son atingentes a los respectivos temas, así como también instancias de retroalimentación y redes con profesionales del medio productivo.

**Integración de Nuevas Tecnologías**

Estamos en constante actualización revisando las nuevas tecnologías. Particularmente, la malla tiene el curso obligatorio "Transformación Digital en la Industria de la Construcción" donde se abordan todas estas nuevas técnicas tecnológicas en función de la Industria 4.0 y, por otra parte, el programa está altamente ligado a los conceptos del Project Management Institute (PMI), donde se entregan nuevas herramientas y tecnologías para la gestión activa ágil de proyectos de la industria de la construcción como de empresas en la industria de la construcción.

**Relevancia y Actualidad de los Contenidos**

Creemos que el contacto permanente con la industria,

a través de diversas empresas y también con organismos del Estado, nos hace conocer cuáles son las brechas que se deben acortar para mejorar la productividad y qué competencias y habilidades deben poseer los profesionales que se desempeñan en ella. Es así como a lo largo de los años de trayectoria de nuestros programas de formación continua hemos incorporado contenidos vinculados a la sostenibilidad, el uso de tecnologías, la innovación y la eficiencia energética, entre otros.

Asimismo, parte de nuestros académicos participa activamente en el desarrollo de proyectos, investigaciones y eventos internacionales que nos entregan nuevas perspectivas.

Esto garantiza que los estudiantes obtengan una formación que esté alineada con las necesidades y demandas actuales del mercado laboral.

**Testimonio de José Barrientos, Jefe Senior de Construcción, Vicepresidencia de Proyectos CODELCO**  
**Motivaciones para Tomar el Programa**

José Barrientos destaca tanto motivaciones personales como profesionales. Aunque ya tenía experiencia en la dirección de proyectos de gran envergadura, buscaba adquirir habilidades avanzadas en gestión de proyectos, estrategia y liderazgo. El prestigio del programa y la PUCV, junto con la oportunidad de establecer una red de contactos profesionales, fueron factores determinantes en su decisión.



**José Barrientos**

Exalumno Magíster en Ingeniería en Construcción PUCV, Jefe Senior de Construcción, Vicepresidencia de Proyectos CODELCO

**Experiencia General en el Programa**

Describe su experiencia en el MIC como enriquecedora a múltiples niveles:

- **Académico:** Balance entre teoría y práctica, con cursos sobre Dirección de Proyectos, Gestión Estratégica y Transformación Digital en la Construcción. Los docentes, con amplia experiencia en la industria, aportan conocimientos teóricos y casos prácticos.
- **Profesional:** Desarrollo de habilidades críticas para la gestión de proyectos a través de estudios de casos y proyectos reales, colaboración con compañeros de diversas trayectorias profesionales.

- **Personal:** Crecimiento en gestión del tiempo y equilibrio entre estudios y otras responsabilidades. Interacción constante con compañeros y profesores, desarrollo de habilidades de comunicación y trabajo en equipo.

**Impacto en la Carrera Profesional**

El magíster ha tenido un impacto significativo en la carrera de José Barrientos. Poco después de graduarse, se incorporó a Codelco como Jefe Senior

de Construcción en la Vicepresidencia de Proyectos. La formación avanzada y especializada en gestión de proyectos le ha permitido implementar mejores prácticas y metodologías ágiles en su lugar de trabajo, resultando en mayor eficiencia y productividad.

**Fortalezas de los Egresados**

Según José Barrientos, los egresados del MIC poseen una serie de fortalezas:

- Habilidades técnicas y metodológicas en gestión de proyectos y estrategia.
- Competencias en liderazgo y trabajo en equipo.
- Enfoque en innovación, capacidad analítica y toma de decisiones.
- Adaptabilidad y aprendizaje continuo.
- Red de contactos profesionales con intereses similares, valiosa para futuras colaboraciones.

El Magíster en Ingeniería en Construcción de la PUCV ha sido fundamental en su desarrollo profesional, proporcionándole herramientas y oportunidades para avanzar en su carrera y contribuir significativamente a la industria de la construcción. **N&C**

Comenta en



# CURSO INTERNACIONAL

MODALIDAD ONLINE



## INTRODUCCIÓN AL USO DE PREFABRICADOS DE HORMIGÓN (CONCRETO)

- Duración: 12 horas, 6 Jornadas de 2 horas
- Fechas: Inicio 25 de julio 2024
- Horario: Todos los jueves desde 16 a 18 horas (Hora Chile)
- Organiza: Negocio & Construcción
- Patrocina: Discovery Precast

Esríbenos a:  
[administracion@negocioyconstruccion.cl](mailto:administracion@negocioyconstruccion.cl)

**DISCOVERY PRECAST**

*Un mundo por descubrir*



# EL ROL DE LA EDUCACIÓN PARA *la industria Construcción*: HABILIDADES CLAVE PARA EL FUTURO



**Hernán Pinto**

Director Escuela de Ingeniería de Construcción y Transporte Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

## ¿Cuáles son los principales desafíos actuales en la industria de la construcción que requieren una continua preparación profesional?

En la industria de la construcción, los desafíos actuales que exigen una preparación profesional continua son múltiples y variados. Entre los más destacados se encuentran: La creciente presión por reducir el impacto ambiental de esta actividad. Los profesionales deben estar capacitados en técnicas de construcción sostenible, uso de materiales ecológicos y gestión de residuos para cumplir con los estándares ambientales y las regulaciones cada vez más estrictas.

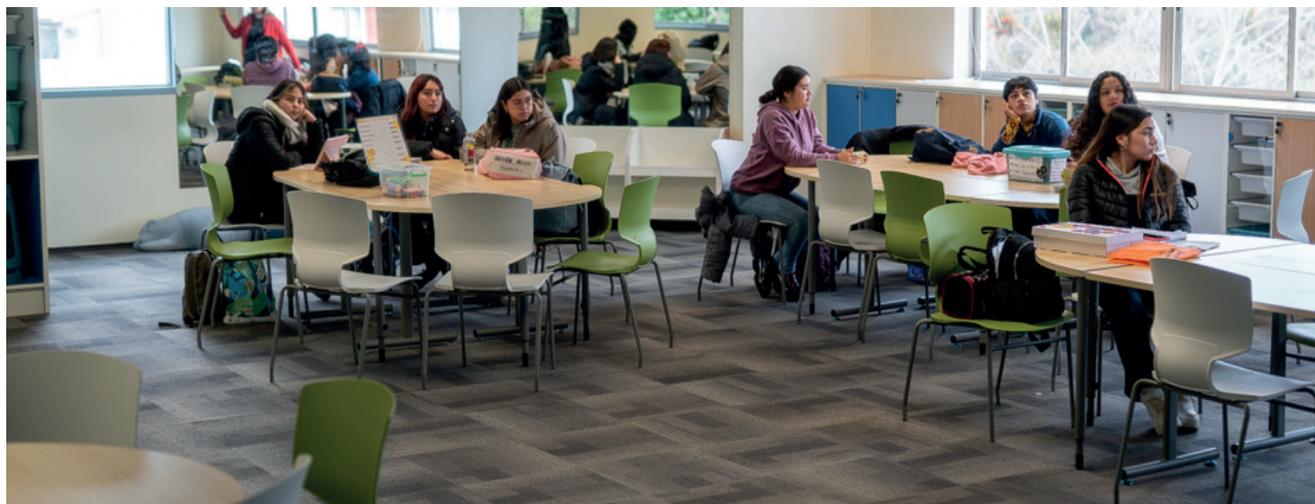
En la industria de la construcción, los desafíos actuales exigen una preparación profesional continua. Desde la reducción del impacto ambiental y el uso de materiales ecológicos hasta la adopción de nuevas tecnologías y técnicas avanzadas de gestión de proyectos, los profesionales deben estar siempre actualizados.

Asimismo, se requiere estar actualizados con las nuevas tecnologías que están transformando la manera en que se planifican y ejecutan los proyectos. De igual forma, se necesita capacidades avanzadas en planificación, orga-

nización, dirección y control de proyectos, incluyendo el manejo de presupuestos, cronogramas y recursos humanos, y nuevas tecnologías que permitan avanzar hacia una industrialización 4.0

## ¿Qué habilidades específicas deberían desarrollar los profesionales de la construcción a través de la educación?

Los profesionales de la construcción deben desarrollar una serie de habilidades específicas a través de la educación para enfrentar los desafíos actuales y futuros de la industria, entre ellas el dominio de las nuevas tecnologías y herramientas digitales, incluyendo software de modelado de información de construcción (BIM), diseño asistido por computadora (CAD) y análisis de datos. Por otro lado, manejo y habilidades en diseño y construcción sostenible, incluyendo



el uso de materiales ecológicos, técnicas de eficiencia energética y gestión de residuos. Asimismo, deben tener capacidades avanzadas en planificación, organización, dirección y control de proyectos, incluyendo el manejo de presupuestos, cronogramas y recursos humanos. Sin olvidar también las competencias interpersonales para trabajar eficazmente en equipos multidisciplinares y comunicar ideas y planes de manera clara y efectiva a todos los niveles de la organización y, por supuesto, capacidades analíticas para identificar problemas, evaluar alternativas y tomar

## "Los profesionales deben estar capacitados en técnicas de construcción sostenible y uso de materiales ecológicos"

decisiones informadas bajo presión.

### ¿Cómo pueden las empresas de construcción fomentar una cultura de aprendizaje continuo entre sus empleados?

Las empresas de construcción deben generar una cultura organizacional que valore la actualización permanente y que busque la mejora continua y la innovación en cada proceso. De ese

modo, cada uno trabajará para estar a la vanguardia de las nuevas prácticas y tecnologías.

### ¿Cuál es la importancia de las certificaciones profesionales en la industria de la construcción?

Son de suma importancia por varias razones: Las certificaciones validan las habilidades y conocimientos de los profesionales, brindando credibilidad y generando

confianza entre clientes, empleadores y colegas. Además, los profesionales con certificaciones suelen tener una ventaja competitiva en el mercado laboral, ya que demuestran un compromiso con la excelencia y el desarrollo profesional continuo. Otro aspecto relevante es que muchas certificaciones aseguran que los profesionales están actualizados con las últimas normativas y estándares de la industria, lo cual es crucial para cumplir con las regulaciones legales y de seguridad. Finalmente, sabemos que profesionales certificados están mejor equipados para manejar y mitigar riesgos en proyectos de construcción, lo que puede traducirse en una mayor eficiencia y menos errores costosos. **N&C**



Comenta en  

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

## MÁS SUSTENTABLES REVISTA 100% DIGITAL

ANUNCIA CON  
NOSTROS



[www.negocioyconstruccion.com](http://www.negocioyconstruccion.com)



# DIPLOMADO EN DESIGN + BUILD

Estimular la creatividad tecnológica con el fin de ofrecer soluciones constructivas innovadoras que capitalicen las tecnologías digitales emergentes, a través de una metodología práctica y participativa

*Programa orientado a profesionales de arquitectura, ingeniería en construcción, ingeniería en materiales y áreas afines, con el fin de promover la enseñanza e investigación en tecnologías aplicadas.*

ARANCEL PREFERENCIAL

**JULIO**  
**BLENDED | 5 MESES**

Para más Información  
contáctanos al: **+56 9 7616 1303**



AUTOR: **FELIX RASPALL GALLI**



CRECERT+



## TECNOLOGÍAS Emergentes en Construcción: Innovador DIPLOMADO DESIGN+BUILD DE LA UAI

Descubre el único programa en Chile que te ofrece una formación integral en tecnologías emergentes aplicadas al diseño y la construcción. El Diplomado Design+Build de la Universidad Adolfo Ibáñez está dirigido a profesionales que buscan liderar la innovación en la industria de la construcción, desarrollando proyectos con un alto impacto tecnológico y ambiental.

### Distinciones del Programa de la UAI

El Diplomado Design+Build es un programa único en Chile que ofrece una formación integral en el uso de tecnologías emergentes para el diseño y la construcción. El programa está dirigido a profesionales de diversas áreas que buscan innovar en la industria de la construcción y desarrollar proyectos con un alto impacto tecnológico y ambiental. En la actualidad, si bien existen universidades que imparten estudios de posgrado en arquitectura y tecnología, son a nivel de maestría

y cubren tecnologías ya establecidas en la industria. No existe ningún programa de diplomado que se enfoque en innovación en construcción aplicando tecnologías emergentes. El programa presenta los siguientes atributos diferenciadores:

- **Énfasis en tecnologías emergentes:** A diferencia de otros programas que se enfocan en tecnologías ya establecidas, el Diplomado Design+Build se centra en la aplicación de herramientas innovadoras como la manufactura aditiva, la robótica, el diseño gene-



**Patricia Acevedo**

Directora Académica Postgrado Design Lab en Universidad Adolfo Ibáñez.

rativo y la optimización estructural computacional.

- **Prototipado a escala real:** Los alumnos no solo aprenden sobre estas tecnologías, sino que también las ponen en práctica a través de la construcción de prototipos a escala real. Esto les permite evaluar de ma-



nera empírica las ideas de forma, estructura y construcción.

• **Perfil interdisciplinario:** El programa está dirigido a profesionales de arquitectura, ingeniería en construcción e ingeniería en materiales, así como a diseñadores y creadores de áreas afines. Esta diversidad de perfiles enriquece la experiencia de aprendizaje y fomenta la colaboración entre distintas disciplinas.

### Trayectoria y Ediciones del Programa

El Diplomado Design+Build es un programa nuevo que se ofrecerá por primera vez en la Universidad Adolfo Ibáñez. Sin embargo, el DesignLab de la UAI cuenta con una amplia experiencia en investigación y docencia en el área de tecnologías emergentes para el diseño y la construcción. El programa ha sido diseñado por un equipo de profesores expertos en este campo, y se espera que se convierta en un referente en la formación de profesionales innovadores en la industria de la construcción.

### Apoyo Académico y Profesional

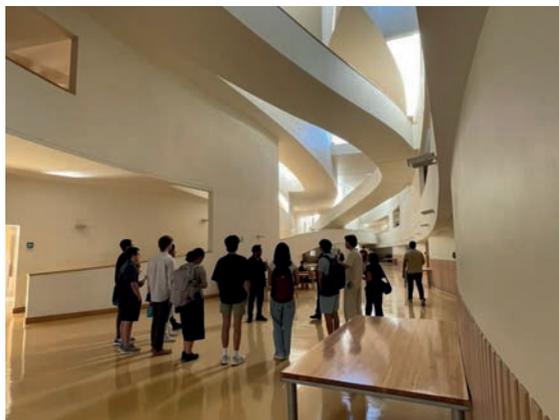
Los alumnos del Diplomado Design+Build contarán con el apoyo de un equipo docente altamente calificado y experimentado, así como con acceso a la infraestructura de última generación del FabLab del DesignLab. Los docentes trabajarán en relación directa con los alumnos, en formato taller, guiando sus propuestas y brindando retroalimentación constante. Esto fomentará un aprendizaje activo y colaborativo, donde los alumnos puedan desarrollar sus ideas de manera efectiva. Además, el programa incluye un summit con expertos internacionales en innovación en construcción, quienes brindarán retroalimentación a los proyectos de los alumnos.

### Integración de Nuevas Tecnologías

El programa se actualiza constantemente para incorporar las últimas tecnologías y tendencias de la industria de la construcción. El cuerpo docente del programa está activamente trabajando en proyectos de investigación con financiamiento de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo y el Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, en temas de vanguardia como la impresión 3D en metal y la fabricación robótica de edificios en materiales sustentables. Estos proyectos permiten a los docentes mantenerse a la vanguardia del conocimiento y transferirlo a los alumnos de manera directa.

### Relevancia y Actualidad de los Contenidos

La relevancia y actualidad de los contenidos del Diplomado Design+Build se asegura a través de:



*"Los alumnos construyen prototipos a escala real para aplicar sus conocimientos"*

- La investigación continua del cuerpo docente.
- La colaboración con expertos externos.
- La participación de los alumnos en proyectos reales.
- El summit con expertos internacionales en innovación en construcción.
- La actualización constante del currículo.

### Oferta Académica de Diplomados en la UAI

Actualmente

- Diplomado en Design +Build
- Diplomado en Diseño, innovación y tecnología
- Magister en Ciencias del diseño
- Diplomado en Data y evidencia territorial
- Diplomado en Sistemas de información geográfico
- Diplomado en Diseño de espacios expositivos
- Diplomado en Design thinking & branding

### Fortalezas de los Egresados de Diplomados

Principalmente el trabajar fuertemente el pensamiento de diseño, incorporando en ellos herramientas sólidas de creatividad, innovación y tecnología. Trabajamos bajo la cultura del aprender haciendo y sobre todo fallar rápido y barato a través de prototipos. Nuestros alumnos provienen de diferentes profesionales y contextos lo cual permite maximizar el pensamiento individual pero también colaborativo. Contamos con uno de los laboratorios más modernos de LATAM **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



# HACIA UNA POLÍTICA *Nacional de Sustentabilidad en la Educación* SUPERIOR: LOS OBJETIVOS DE RED CAMPUS SUSTENTABLE



**Stefan Vrsalovic**  
Vicepresidente Red Campus Sustentable

## ¿Qué aporte realiza la Red Campus Sustentable en la sociedad?

La Red Campus Sustentable (RCS) es una asociación sin fines de lucro que reúne a instituciones de educación superior (IES) y profesionales, dedicados a la promoción de la sustentabilidad en la educación superior, para que a través de este canal generar las transformaciones que la sociedad requiere para ser sustentable.

Por una parte, coordina a diferentes estamentos de las Instituciones de Educación Superior, tanto del subsistema técnico como del subsistema universitario, para contribuir a la formación de

Red Campus Sustentable está liderando el cambio hacia una educación superior más sustentable, formando profesionales comprometidos y preparados para enfrentar los desafíos ambientales y sociales del futuro. Explora el impacto de la educación técnico profesional en sectores clave como la construcción, impulsando prácticas responsables y eficientes.

futuros profesionales responsables y comprometidos con la sociedad y la naturaleza.

Por otra parte, la RCS fomenta el avance de la sustentabilidad en la Educación Superior a través de instancias

de colaboración, utilizando la herramienta RESIES (Reporte y Evaluación de la Sustentabilidad en Instituciones de Educación Superior), una plataforma que mide a las IES en los ámbitos de Gobernanza, Cultura

Sustentable, Gestión, Formación, y Vinculación con el medio-Responsabilidad Social.

## ¿Cuál es la importancia de la educación técnica profesional y la sustentabilidad para lograr el desarrollo de negocios y fortalecimiento de las diversas industrias, tal como la construcción?

La matrícula de primer año en Instituciones de Educación Superior, más del 50% corresponde al subsistema Técnico Profesional, es decir, a Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica. Este dato, demuestra la importancia social que tiene la educación técnico profesional por su rápida



inserción al mundo laboral y productivo del país.

Por lo mismo, hoy en día, la educación técnica profesional, tiene la misión no solo de formar técnicos altamente competentes, sino también de formar personas con valores fundamentales para dar respuesta a los desafíos socioambientales que tenemos como sociedad.

Una formación integral, que apunta a la sustentabilidad, permite que las y los futuros técnicos profesionales se diferencien y aporten de manera significativa y responsable en los distintos ámbitos, como los negocios,

***"La RCS coordina a instituciones de educación superior para formar profesionales responsables y comprometidos con la sociedad y la naturaleza"***

la administración, la tecnología y la construcción. Siendo sectores que necesitan adaptarse rápidamente y actuar de manera responsable tanto socialmente como medioambientalmente.

Por ejemplo, en la construcción, es evidente la importancia de formar técnicos que conozcan sobre economía circular, el uso eficiente de los recursos naturales y las normativas medioambientales, pero también, es esencial

formar profesionales con un fuerte compromiso con su entorno social y natural, que les permita comprender que sus acciones y decisiones tendrán un impacto en las futuras generaciones.

**¿Cuáles son los desafíos de la Red Campus Sustentable para el año 2024?**

Para el corto plazo está como desafío hacer crecer la red a nivel nacional e internacionalmente con nuevas instituciones sociales y de ese modo,

continuar instalando la importancia de la sustentabilidad en la educación superior.

A mediano plazo tenemos como desafío impulsar e incorporar nuevas políticas y estrategias a nivel gubernamental para que la sustentabilidad no sea una acción voluntaria, sino que una política de Estado que permita que todo el sistema formativo aporte a la sustentabilidad y en la formación de profesionales comprometidos y comprometidas desde sus espacios personas y laborales. **N&C**

***"La educación técnico profesional prepara técnicos competentes y ciudadanos responsables frente a desafíos socioambientales"***

Comenta en  





## Empleabilidad

## ¿ESTAMOS LOGRANDO IGUALDAD EN EL MERCADO LABORAL *latinoamericano* para mujeres y hombres?



**Vanessa Carabelli**  
Magister en Finanzas de la Universidad del Pacífico de Perú y Economista de la Universidad de Lima.

América Latina ha logrado muchos avances para llegar a la igualdad de género a lo largo del tiempo, pero aún queda mucho por hacer, en el mercado laboral. La participación de las mujeres profesionales aumentó, pero aún brechas en los salarios, puestos destinados solo para los hombres y el poco acceso a puestos de liderazgo continúan limitando una igualdad entre mujeres y hombres.

A lo largo del tiempo, en latinoamérica, los hombres se encargaban de proveer al hogar y a la familia, mientras que las mujeres en gran medida se dedicaban a los hijos y tenían pocas posibilidades para estudiar y realizarse profesionalmente.

Sin embargo, en la segunda mitad del siglo XX se produjo un cambio a medida que las mujeres buscaban cada vez más oportunidades de educación y empleo. Los movimientos feministas de las décadas de 1970 y 1980 tuvieron un papel importante en la defensa de los derechos de las mujeres.

A principios del siglo XXI, más mujeres ingresaban a la fuerza laboral. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), aumentó de 44% en 1990 a 53% en 2019.

A pesar de estos avances, existen diferencias en los salarios entre hombres y mujeres. En promedio, las mujeres en América Latina ganan un 17% menos que los hombres por un puesto de trabajo similar.

Existen también puestos específicos para mujeres en algunos sectores, como el trabajo doméstico, la educación y la atención médica, mientras que en la tecnología, la ingeniería y las finanzas los hombres ocupan los puestos laborales.

Otro tema crítico es la insuficiente representación de las mujeres en puestos de liderazgo y toma de decisiones. Las mujeres ocupan sólo el 30% de los puestos directivos en LATAM. Esta falta de representación limita la influencia de las mujeres en el mundo empresarial sino que también hace que esto continúe de la misma manera en el futuro cercano.

Varios países latinoamericanos han implementado medidas legales para promover la igualdad de género en el mercado laboral. Por ejemplo, países como Argentina y México han introducido cuotas de género para juntas directivas corporativas y cargos políticos. Brasil y Chile han promulgado leyes para garantizar igual salario por igual trabajo. Además, las mujeres suelen dedicarse casi al 100% a las labores de casa y de cuidado de los hijos, las cuales no son remuneradas, lo que limita su capacidad para participar plenamente en el mercado laboral.

Existen estrategias clave para revertir esta situación:

**Fortalecimiento de las protecciones legales:** los gobiernos deben hacer cumplir las leyes sobre igualdad salarial y discriminación para algunos puestos laborales y gerenciales.

**Promoción del equilibrio entre la vida laboral y personal:** La licencia para padres y las modalidades de trabajo flexible, pueden ayudar a reducir la carga que supone para las mujeres el trabajo en casa.

**Capacitación educativa:** Alentar a las mujeres a seguir carreras en campos bien remunerados y dominados por hombres ayudará a que ellas ingresen cada vez más a los sectores y a puestos de liderazgo que están dominados por los hombres.

**Cambio cultural:** Los esfuerzos para cambiar las actitudes y estereotipos culturales a través de campañas de concientización pública e iniciativas educativas son esenciales para un cambio a largo plazo.

**Responsabilidad corporativa:** las empresas pueden adoptar políticas inclusivas, promover la diversidad en las prácticas de contratación y promoción y crear un entorno de apoyo para las mujeres en el lugar de trabajo.

América Latina ha logrado grandes avances hacia la igualdad de género en el mercado laboral, pero aún queda mucho por hacer. Eliminar la brecha salarial, acabar con la segregación ocupacional y aumentar la representación de las mujeres en puestos gerenciales y jefaturales es importante para lograr un entorno laboral más equitativo. Al implementar políticas integrales y fomentar el cambio cultural, la región puede construir un mercado laboral que realmente valore y se beneficie de las contribuciones de todos sus miembros. **N&C**

Comenta en  

**2024**  
**PLANES ANUNCIO**  
**REVISTA**

# Prensa especializada B2B

REVISTA | RADIO | CATÁLOGO CI

Cubrimos los temas que son tendencia para el sector construcción:

Notas de prensa, programas en VIVO, podcast, anuncios y lanzamientos de productos.

ESTE 2024 ANUNCIE EN

# Revista Negocio & Construcción



Escribanos:  
[contacto@negocioyconstruccion.cl](mailto:contacto@negocioyconstruccion.cl)

**Negocio & Construcción**  
CONSTRUIAMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS





# GESTIÓN DE RIESGOS Y PREPARACIÓN *ante Desastres en Chile: ANÁLISIS Y PROPUESTAS*



**Álvaro Hormazábal**

Consultor en Gestión de Riesgo de Desastres y ex director nacional de Senapred

Comencemos recordando que Chile, conforme al Análisis de Riesgo Global elaborado por el Banco Mundial, es uno de los países miembros de la OCDE más expuestos a desastres de origen natural con el 54% de su población y el 12% del área total afecta a 3 o más tipos de amenazas. Las consecuencias de esta condición se manifiestan en dimensiones y escalas que impactan a toda la sociedad y comprometen el desarrollo sostenible del país.

La exposición a las amenazas naturales de origen geológico se debe a que el país se encuentra ubicado en el margen oriental del

Chile, uno de los países más vulnerables a desastres naturales según el Banco Mundial, enfrenta grandes desafíos debido a su ubicación geográfica y la creciente incidencia de fenómenos climáticos extremos. Analizamos cómo el cambio climático aumenta la frecuencia e intensidad de desastres, afectando la infraestructura y conectividad del país.

cinturón de fuego del Pacífico, por lo que presenta una de las actividades volcánicas (asociadas al arco volcánico andino) y sísmicas más altas del mundo (mayor diversidad de fuentes sismogénicas). A ello, se debe agregar que con-

forme a lo que establece el Panorama de los Riesgos Globales 2020 elaborado por el Foro Económico Mundial, con relación a que los riesgos de más alta probabilidad de ocurrencia y de mayor impacto serán aque-

llos asociados a eventos climáticos extremos y ante los cuales nuestro territorio, de acuerdo con la Convención del Marco de NU sobre Cambio Climático, es calificado como "altamente vulnerable" ya que cumple 7 de los 9 criterios de vulnerabilidad.

Nuestro país, de acuerdo con sus características geográficas, económicas y culturales, ha enfrentado las manifestaciones de estas y otras amenazas, con la estructura del Estado y con la acción coordinada de los integrantes del Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SINAPRED) que aportan capacidades en todas las fases del ciclo del



riesgo, siendo este sistema asesorado por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) y dirigidos por las respectivas autoridades que presiden los COGRID.

Un punto de inflexión en tiempos recientes dentro de nuestra historia de desastres y catástrofes fue el terremoto / tsunami de Cobquecura magnitud 8.8 del 27 de febrero de 2010 (27/F), el cual ocasionó una gran afectación producto de las intensidades del terremoto y magnitud del tsunami destructivo. Lo anterior, implicó que Chile solicitara al Sistema de Naciones Unidas (SNU) la concurrencia de una misión interagencial de expertos para que evaluaran el estado del arte de la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) en nuestro país. Dicho trabajo de análisis, recopilación de

## *"Chile es uno de los países miembros de la OCDE más expuestos a desastres de origen natural con el 54% de su población y el 12% del área total afecta a 3 o más tipos de amenazas"*

testimonios y antecedentes decantó en la elaboración del informe diagnóstico titulado "La Situación de la RRD en Chile", el que proponía 75 recomendaciones.

Dicho diagnóstico, obligó a replantearse el posicionamiento del SNPC en lo general y de la entonces ONEMI en lo particular, estableciéndose una estrategia que buscará primeramente su fortalecimiento preventivo y de respuesta para superar la contingencia (2010 – 2012); seguidamente, integrará, estandarizada y sistematizada los desarrollos esenciales alcanzados, fortaleciendo las acciones para transformar

comunidades vulnerables en resilientes, así también, en el desarrollo de capacidades tecnológicas en el monitoreo, alerta temprana y respuesta operativa (2013 – 2016); para posteriormente, desarrollar capacidades vinculadas a una gobernanza sustentada en una institucionalidad, que tuviera como hoja de ruta el consolidar los avances bajo el concepto de desarrollo continuo, conjuntamente con determinar cuáles son los desafíos futuros (2017 – 2030). Lo indicado, permitió que se instalará una gestión integral para lograr la RRD, sustentado en estándares internacionales y velando porque el enfoque se concre-

tará de manera transversal en los distintos sectores y niveles territoriales del país.

Con ello, se enfrentó en estos últimos años grandes emergencias derivadas de la activación de diversas amenazas geológicas, meteorológicas y antrópicas con un alto impacto en los centros poblados, dentro de ello, dos terremotos tsunami sobre magnitud 8.2 Richter (y sus respectivos tsunamis derivados), dejando en evidencia la subsanación de gran parte las falencias detectadas el 27/F. Sin embargo, dada la exposición a las amenazas actuales y futuras que presenta nuestro país, dicho



crecimiento alcanzó un punto de inflexión que sin duda debió haberse fortalecido, a través de la actual implementación de la ley 21.364. Pero claramente esto no ha sucedido tal como se esperaba, y como se planteó.

El decretar zona de catástrofe y estado de excepción constitucional cada vez que tenemos una emergencia está dejando de ser una "excepción" y deja en evidencia que los recursos habituales del estado no son suficiente y se deben tomar medidas extraordinarias, como por ejemplo entregar mayor cantidad de medios humanos y materiales, hacer los sistemas de abastecimientos más expeditos, tratos directos con proveedores entre otros.

En general el enfrentar este nivel de emergencia siempre es complejo, zonas muy amplias, familias y personas extremadamente vulnerables sufren las peores consecuencias, y esto es peor aún, cuando la emergencia continúa por muchos días, es decir se atiende la emergencia, pero por otra parte está aún se prolonga en el tiempo.

Al ver esto, lo lógico sería pensar que la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD) debería ser una prioridad de Estado, en todo momento y no sólo cuando ocurren las emergencias.

Es importante marcar el punto, si bien estas emergencias y catástrofes no son 100%



*"El decretar zona de catástrofe y estado de excepción constitucional cada vez que tenemos una emergencia está dejando de ser una 'excepción' y deja en evidencia que los recursos habituales del estado no son suficientes"*

originadas por el cambio climático, esto hace que las emergencias sean llevadas a los límites y que compliquen cada vez más los umbrales y periodos de retorno. En el pasado también ocurrían eventos importantes, pero hoy se presentan con mayor periodicidad llegando a niveles cada vez más altos.

Teniendo todo esto consideración, en paralelo hay que ir trabajando todas las medidas de prevención y mitigación y eso es lento y va a tomar bastante tiempo debido a que se deben tener los mapas de amenaza, levantamientos de sectores

vulnerables, el nivel de exposición y las capacidades disponibles. Recién cuando tengamos todo esto, se podrían construir los mapas de riesgo.

Esto que en apariencia y en teoría pudiera parecer muy sencillo no lo es, por distintos aspectos; uno la falta de recursos que se requieren para que los organismos técnicos realicen los mapas de amenazas y por otra parte, que el organismo técnico encargado de los mapas de riesgo no cuenta con todo el personal y recursos necesario para realizar este trabajo.

Lo complejo es que vemos a través del tiempo que las emergencias vuelven a ocurrir en los mismos sectores. Esto es debido a que no se hace un análisis completo, en forma transversal y amplio de todas las amenazas. Se siguen atendiendo en compartimento estanco, sin una visión de conjunto. Cada organismo técnico presenta en forma sectorial sus necesidades y también a los Gobiernos Regionales sin existir un articulador que dé los lineamientos específicos. **N&C**

Comenta en  



Construcción sustentable

# DESCOLONIZANDO LOS DISCURSOS SOBRE CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE: *desde Net-Cero hacia pobreza energética*



**Maureen Trebilcock**

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

En Chile y América Latina, la construcción sustentable se ha convertido en una estrategia clave para abordar los desafíos ambientales. Sin embargo, algunos discursos predominantes, centrados en conceptos como "net cero" ("net cero energía" o "net cero emisiones de carbono") a menudo reflejan una perspectiva eurocéntrica que no considera adecuadamente las realidades locales. Descolonizar estos discursos es crucial para desarrollar una visión más apropiada, inclusiva y equitativa de construcción sustentable en la región.

El concepto de edificios "net cero" ha sido promovido como el estándar óptimo en la construcción sustentable. Los edificios net cero, también conocidos como edificios de energía neta cero, son edificaciones que producen tanta energía como la que consumen a lo largo de un año. Esto se logra a través de una combinación de reducción del consumo energético, eficiencia energética y generación de energía in situ mediante fuentes renovables. Sin embargo, este estándar requiere la implementación de tecnologías avanzadas y costosas, que no solo pueden ser inaccesibles en varios contextos, sino también innecesarias. Los edificios "net cero" en América Latina suelen ser edificios de oficinas u hoteles, a menudo pertenecientes a transnacionales, que importan con naturalidad estos modelos desde países del norte. Pero esta transfe-

ncia de modelos y estándares, sin una adaptación adecuada, no solo genera desigualdades sino que también puede resultar en soluciones ineficaces para la realidad latinoamericana.

En el contexto latinoamericano coexisten realidades disímiles en pleno siglo XXI, lo que nos hace pensar que las soluciones no pueden ser solo tecnológicas. Muchos hogares, y también comunidades escolares, habitan en condiciones de pobreza energética. La pobreza energética se refiere a la situación en la que los hogares o individuos no pueden acceder a servicios energéticos adecuados y modernos a un costo asequible, lo que afecta su bienestar, salud y calidad de vida, exacerbando las desigualdades socioeconómicas. La falta de acceso a la energía no solo limita las actividades diarias básicas, como cocinar o mantener una temperatura confortable en los hogares, sino que también afecta el rendimiento académico de los estudiantes y, en última instancia, perpetúa el ciclo de la pobreza. En muchos casos, la pobreza energética es resultado, no solo de los bajos ingresos de las familias, o de la falta de presupuesto operacional de los establecimientos educacionales, sino de una deficiente calidad constructiva y mala infraestructura.

Por lo tanto, los principios de construcción sustentable resultan pertinentes para abordar la pobreza energética, siempre que promuevan la eficiencia

energética a través de estrategias económicas y ambientalmente responsables. Al reducir el consumo energético y los costos asociados mediante las viejas y conocidas estrategias de diseño pasivo, tal como el mejoramiento de la envolvente térmica o el aprovechamiento de la luz solar, no solo disminuye la dependencia de costosos sistemas de energía, sino que también mejora la salud y el bienestar de los habitantes.

Para descolonizar los discursos sobre construcción sustentable es esencial adoptar una perspectiva que reconozca las necesidades específicas de nuestro contexto. Esto implica no solo una adaptación técnica, sino también un cambio en los valores y prioridades que guían nuestras políticas y prácticas de construcción. Un enfoque verdaderamente descolonizado debe priorizar la justicia ambiental y social, asegurando que los beneficios de diseñar y construir edificaciones sustentables sean accesibles para todos, especialmente para las comunidades más vulnerables. En ese sentido, es bien recibida la actualización a la reglamentación térmica chilena, que promueve estándares mínimos para viviendas, edificios educacionales y de salud, contextualizados a los distintos contextos climáticos del país. **N&C**

Comenta en



# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

# R A D I O

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](http://www.negocioyconstruccion.com)



# "ROMPIENDO ESQUEMAS: *Innovaciones en la Demolición LIBRE DE RESIDUOS*"



**Yolima Ruiz Silva**  
Magister en Desarrollo de la Universidad de la Costa

## ¿Cuál fue la motivación principal detrás del proyecto de demolición sin residuos desarrollado por la Universidad de la Costa?

Buscar alternativas reales para el gremio de la construcción dentro de la ciudad de Barranquilla, con el objetivo de consolidar procesos de manejo de residuos de forma adecuada y sostenible, contribuyendo así al cumplimiento de las metas del ODS 12: producción y consumo responsables.

Identificando el potencial de reaprovechamiento de los residuos producto de la futura demolición del Puente Laureano Gómez mediante una caracterización física y química de la estructura, analizando el comportamiento

Un proyecto innovador en Barranquilla está cambiando las reglas del juego en la industria de la construcción. Desde la demolición de un icónico puente hasta la reutilización de sus materiales, esta iniciativa pionera demuestra cómo es posible lograr una demolición sin residuos, contribuyendo así a un futuro más sostenible.

del concreto después de 48 años de funcionamiento y su exposición a las características ambientales de la zona. Con ello, se estableció una alternativa económicamente viable y sostenible para la gestión de los residuos generados, optimizando el reaprovechamiento de los RCD, fundamentada en una base

científica sólida para estimular el uso de los RCD.

## ¿Podrían explicar en qué consiste la metodología desarrollada para la demolición sin generación de residuos?

La metodología consiste en tres fases:

**La fase 1** inicialmente con-

siste en realizar una adecuada identificación de los RCD teniendo en cuenta la resolución 472 de 2017 del ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible que se relaciona a continuación que relaciona la clasificación de residuos de construcción según la normativa en Colombia y obteniendo un inventario de materiales para demolición

Con el inventario se procede a la deconstrucción controlada, retirando los elementos de fijación y se procede al retiro de asfalto de vías de acuerdo a las normativas existentes en Colombia.

Luego se realiza una caracterización del concreto del puente realizando análisis ff-



sico, mecánico y químico del material con ensayos como

Cloruros (NTC 5557 - ASTM MC1152/C1152M), Sulfatos (ASTM 114-15), Absorción capilar (ASTM C642), Densidad (ASTM C642), Permeabilidad (ASTM C642), Análisis Petrográfico (ASTM C856-04), Carbonatación, DRX, RAS ASTM C1260 entre otros.

**En fase 2** se realiza una calificación áridos producto de los residuos de construcción, áridos reciclados, realizando ensayos de agregados en este caso como si se tratara de agregados naturales. Y se realizaron mezclas experimentales con reemplazos de 50% y 10% de agregado grueso.

Para así establecer posibles usos

**En fase 3** se procede finalmente teniendo en cuenta

## *"La metodología de aprovechamiento de agregados reciclados del puente Laureano Gómez incluyó ensayos piloto con diseños de mezclas para concretos estructurales de 21 MPa y 34 MPa"*

los resultados a comparar con la normativa vigente en el país. Y determinar alternativas sostenibles de uso.

En este caso las normas comparadas fueron

- NSR 10 - Título C 3.3; C3.3.1.
- Normas Técnicas INVIAS capítulos 3,4,5,6;
- NTC 174 ; NTC 6422
- NTC 5551; NTC 6421

### **¿Cómo se asegura la calidad y la reutilización de los materiales recuperados de la demolición según la normativa colombiana?**

Teniendo en cuenta los posibles usos de los materiales que integran la estructura del puente, incluyendo además

del concreto, acero, asfalto y material de fijación, se realizó una descripción de los posibles usos para el concreto como agregado reciclado, teniendo en cuenta la normativa colombiana vigente y los demás materiales.

La metodología de aprovechamiento de agregados reciclados del puente Laureano Gómez incluyó ensayos piloto con diseños de mezclas para concretos estructurales de 21 MPa y 34 MPa, realizados con una empresa de concreto premezclado reconocida como la #1 en el país, usando sus procedimientos y laboratorios. Se analizó el comportamiento del concre-

to con estándares de agregados naturales y la NTC 174 vigente en Colombia. Estos resultados cumplieron con los requerimientos normativos. Todo esto se enfocó en cumplir con los principios de gestión exigidos por la actual reglamentación, la Resolución 1257 de 2021, que solicita tener en cuenta los principios de economía circular para la reutilización de los materiales RCD en Colombia.

Las actuales metas de aprovechamiento que describe esta ley indican que, por la categoría del municipio donde se encuentra ubicado el puente, categoría especial,



Comparación entre alternativas de uso del agregado reciclado del puente con porcentajes permitidos en normativas vigentes.

TIPO DE AGREGADO	ALTERNATIVA DE USO	INVIAS. Cap-3 (Art 320 -Art 330)	NTC 6421 /NTC 6422	INVIAS 630 -INV 500 (Art 630.2.1.3 ).	INVIAS 672	NTC 174:2018	NSR 10: C.a.3/ C3.3.1	NTC 3356	NTC 1329/NTC 4109
GRUESO	VIAS (Bases y sub bases)	100%							
	CONCRETO HIDRAULICO (Pavimento Rígido de vías, concreto hidráulico de tipo estructural y no estructural)		20%	20%	20%				
	CONCRETO ESTRUCTURAL RESISTENCIAS ≥ 3000 PSI (Elementos de tipo estructural)		10%	10%	10%	10%	10%		
FINOS	CONCRETO BAJA RESISTENCIAS ≤ 2500 PSI (Bordillos, andenes, obras de arte en general)					% *	% *	% *	% *
	MORTEROS (Morteros de pega)							% *	
	PREFABRICADOS (Prefabricados en general, Mobiliario en concreto)							%*	% *

%\* Se sugiere utilización de % de reemplazo con previa autorización de interventor Fuente: Elaboración propia (2022).

al año 2023 debería aprovecharse al menos un 25% de los RCD producidos en el proceso de demolición, y al año 2026 un 50% de aprovechamiento.

Basados en la metodología desarrollada, estas metas pueden ser ampliamente superadas y llevadas a un 100%, teniendo en cuenta las recomendaciones y pautas dadas en el proceso. Toda

vez que el material producido del concreto puede ser comercializado como agregado reciclado y los demás residuos introducidos nuevamente a la cadena de valor a través de gestores o empresas de economía circular.

**¿Qué potencial tiene esta metodología para ser aplicada en otros proyectos de infraestructura a nivel nacional e internacional?**

La metodología para el Aprovechamiento de Residuos Generados por la Demolición en puentes: Caso de Estudio Puente Laureano Gómez, de Barranquilla, Colombia.

Se considera que esta metodología es fácilmente replicable en obras de infraestructura como puentes y similares. Al considerar los principios básicos del manejo de RCD avalados internacionalmen-

te, también puede ser utilizada en obras de construcción, como viviendas, adaptando los parámetros de cada proyecto en particular según las características específicas de los mismos. **N&C**

Comenta en  





# ECONOMÍA VERDE Y CIRCULAR: *La Base de un Enfoque PROFESIONAL* EN SOSTENIBILIDAD



**Estephanie González**  
Ingeniera civil industrial y Magíster. Experta en gestión de ciclo del agua y residuos

**¿Qué le inspiró a especializarse en la gestión del ciclo del agua y residuos, y cómo ha evolucionado su carrera en este campo?**

Mi inspiración para especializarse en la gestión del ciclo del agua y residuos surgió de una profunda preocupación por el impacto ambiental que generamos diariamente. Desde mi primera carrera en Ingeniería Química, observé que las externalidades afectan tanto al medio ambiente como a la salud y calidad de vida de las comunidades. Comencé en la gestión del agua en la mayor sanitaria de Chile, especializándome en el tratamiento de aguas residuales, dando nueva

Una mirada a la motivación y evolución profesional en el tratamiento de aguas residuales y residuos orgánicos, desde la experiencia en una sanitaria de Chile hasta la implementación de biodigestión en el sur del país. Exploramos el impacto de los estudios avanzados en sostenibilidad y economía verde, proporcionando una base teórica y práctica para la toma de decisiones integrales y sostenibles.

vida a un recurso vital. Trabajé en regiones, tanto en minería como en localidades del sur. Luego, llevé mis conocimientos al tratamiento de residuos orgánicos mediante biodigestión.

**¿Cómo han influido sus estudios de postgrado en Sostenibilidad, Gestión de Residuos y Economía Verde en su enfoque profesional y en la toma de decisiones?**

Mis estudios de postgrado han sido clave para buscar nuevas alternativas en sostenibilidad, manejando integralmente los residuos bajo una economía verde y circular. Me proporcionaron una sólida base teórica y práctica sobre mejores prácticas y tendencias en sostenibilidad. Estos conocimientos me han permitido un enfoque sistémico en la toma de decisiones, considerando viabilidad técnica, económica, y su impacto social y ambiental. Además, me capacitaron para desarrollar e implementar políticas y estrategias que Promuevan la economía circular y la gestión sostenible de recursos.



**¿Qué tendencias emergentes ve en la gestión de residuos y el ciclo del agua que considera cruciales para el futuro?**

Las tendencias emergentes incluyen la reutilización y reciclaje de elementos antes considerados residuos, creando nuevos productos. La Ley REP y técnicas como compostaje y biodigestión

*Otra tendencia crucial es la digitalización y el uso de tecnologías avanzadas como IoT, inteligencia artificial y análisis de datos para optimizar la gestión de residuos y el ciclo del agua*

son clave. También es crucial avanzar en tecnologías de conversión de residuos en energía, obteniendo recursos

renovables. Otra tendencia crucial es la digitalización y el uso de tecnologías avanzadas como IoT, inteligencia artificial y análisis de datos para optimizar la gestión de residuos y el ciclo del agua, mejorando la toma de decisiones y reduciendo desperdicios.

mero, desarrollar políticas y regulaciones que fomenten prácticas sostenibles y responsabilicen a los actores por su impacto ambiental. Segundo, promover la innovación y el uso de tecnologías avanzadas que mejoren la eficiencia y reduzcan el impacto ambiental. Tercero, la educación y concienciación comunitaria son fundamentales para fomentar prácticas responsables y sostenibles. **N&C**

**¿Cómo se puede integrar de manera efectiva la sostenibilidad en la gestión de residuos y el ciclo del agua?**

La integración efectiva de la sostenibilidad requiere un enfoque multifacético. Pri-



Comenta en  



## Construcción en madera

# TUVE QUE VIAJAR A OTRO PAÍS PARA VER PLASMADO LO QUE *hace años estoy tratando de promover en Chile*



**Rosemarie Garay**

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

**A**cabo de volver de Madrid, en donde asistí al CIMAD 24, III Congreso Ibero-Latinoamericano de la Madera en la Construcción, lugar donde se analiza y presentan los avances de la ciencia e industria para innovar, mejorar estándares, hacer que se acerquen actores y esta vez me sorprendí al ver cómo se unían posturas del ámbito forestal maderero y de arquitectura, ya que la organización recayó en ambas escuelas, la de Montes y de Arquitectura.

Fue gratificante ver que lo que yo he tratado de hacer hace años, juntar estos mundos, en este congreso se plasmó como una naturalidad casi mágica. Yo no sé si fue sólo a mí a quien encantó, pero oír hablar de la anatomía y ver cómo ésta explica el comportamiento del material, dar relevancia a la detección temprana de la calidad de la madera en árboles en pie al mismo tiempo que escuchar de las tendencias mundiales de la construcción en altura en madera desde un mercado enfoque de sostenibilidad arraigado ya en todo Europa, alberga la convicción de que estamos en la senda correcta al construir en madera en Chile.

Hay avances, parte de los cuáles fueron comunicados por los colegas de las Universidades de Concepción, Biobío, Católica y de Chile, estamos aprendiendo y viviendo experiencias que podrán hacer que al escalar industrialmente soluciones como edificios de 4 o 5 pisos, estos funcionan muy bien, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas que sabemos son fundamentales, como es la resisten-

cia sísmica, térmica y al fuego, aunque en un ámbito de sostenibilidad aún queda camino por recorrer, ya que nos falta disponer de datos respecto al análisis de ciclo de vida de las obras construidas en madera, las cuáles por ahora enfatizan en este material, pero siguen compartiendo funciones con el hormigón y el acero, además de tener que emplear conectores metálicos para muchas uniones, además de incluir diversos insumos como adhesivos, pinturas, preservantes y recubrimientos para alcanzar los índices de resistencia y durabilidad que se espera que tengan.

Así las cosas, debemos dar mayor importancia a la compatibilidad de los criterios técnicos, a centrar expectativas de costos para hacer factibles materialidades como la madera contralaminada y/o madera laminada encolada, las cuales ya se fabrican a altos estándares en Chile, pero que aún enfrentan desafíos de accesibilidad económica en el segmento de viviendas sociales, las que aún deben lograr masificación y confianza en este mercado en todo el país, puesto que son mejor aceptadas y percibidas en el sur de Chile.

Al respecto, las estrategias de protección no deben descuidarse, no se pueden dejar para el final, como algo secundario, lo menciono porque llevo años asistiendo a congresos y veo con cierta preocupación que los investigadores y la industria desarrollan y crean obras que fundamentalmente son validadas mediante ingeniería de cálculo sísmico, en donde claramente somos fuertes, pero no puedo decir lo mismo respecto a la ingeniería de fue-

go que se requiere desarrollar más. Los usuarios de este tipo de edificaciones deben confiar en soluciones duraderas, donde estén bien controladas las condiciones de fugas de agua, puentes térmicos, aislaciones acústicas, las compartimentaciones que resguarden su seguridad frente a incendios, evitando la innecesaria intemperización de la madera. Personalmente, estoy convencida de que es posible, pero los pasos que faltan son experimentar soluciones integrales que no descuiden el mantenimiento y el acceso a seguros para avanzar en un mercado que confíe y crezca.

Tareas a las cuáles hay que dar prioridad es a ver estrategias para brindar las confianzas para que el mercado quiera adoptar vivir en madera, ya que esta materialidad históricamente ha sido vinculada a la precariedad, las personas no tienen porqué saber que es posible desarrollar productos de ingeniería en madera capaces de igualar o superar las propiedades resistentes del hormigón, acero y por supuesto del ladrillo, brindando soluciones de mayor eficiencia energética, acústica y frente al fuego.

Como señalé, en Europa ya lo saben y están avanzando con madera y biomateriales, el material del siglo XXI. Nosotros vamos por este camino y debemos aportar con especificaciones técnicas explícitas, certificadas y garantizadas, así lograremos. **N&C**

Comenta en  

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS



REVISTA DIGITAL

¡ENCUÉSTRANOS!

RADIO ONLINE  
YA ESTÁ DISPONIBLE EN

<http://>

[NEGOCIOYCONSTRUCCION.COM](http://NEGOCIOYCONSTRUCCION.COM)





## Digitalización de prevención de riesgos

# ¿SEGUIREMOS HACIENDO LO MISMO PARA *Evitar Muertes en el Trabajo?*

En abril, la Superintendencia de Seguridad Social (Suseso) publicó el "Informe Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023", destacando avances y desafíos en la seguridad laboral en Chile. A pesar de los avances, queda claro que tenemos tareas pendientes, especialmente en la prevención de accidentes fatales.

En 2023, 184 personas fallecieron por accidentes laborales en Chile. La construcción tuvo una tasa de mortalidad de 5,0 por cada 100.000 trabajadores, superando el promedio nacional y mostrando un aumento respecto al año anterior. Más allá del número de fallecidos en la construcción (que no se encuentra en el informe), hay dos conclusiones que saltan a la vista rápidamente:

- La construcción presenta una tasa de mortalidad en el trabajo mayor al promedio país.
- La construcción tuvo un aumento en la tasa de mortalidad entre el 2022 y 2023.

La gran mayoría de las empresas declaran la protección de la vida de sus trabajadores como uno de sus valores fundamentales. Claramente las intenciones y declaraciones no alcanzan para prevenir accidentes, tenemos que ejecutar acciones que nos permitan detectar riesgos y evitar accidentes, sobre todo los graves y fatales.

Los datos muestran una disminución significativa de accidentes laborales en la última década, reflejando que una prevención efectiva sí da resultados. Sin embargo, no podemos quedarnos tranquilos

mientras existan trabajadores que fallecen por causas laborales.

Para avanzar, debemos mantener y mejorar las prácticas actuales e integrar nuevas estrategias preventivas. Continuar haciendo lo mismo nos dará los mismos resultados. Aquí es donde las nuevas tecnologías ofrecen oportunidades para mejorar la prevención de accidentes:

**1. Digitalización de Reportes:** Plataformas especializadas facilitan el registro y manejo de información en terreno, permitiendo la recopilación de datos en línea sobre inspecciones, investigaciones, detección de riesgos y seguimiento de tareas pendientes. Esto proporciona información oportuna para gestionar riesgos y analizar tendencias para mejorar procesos.

**2. Inspecciones con Drones:** Permiten realizar instalaciones en altura sin exponer a los trabajadores a estos riesgos.

**3. Capacitación y Entrenamiento:** Plataformas de e-learning, el uso de realidad virtual y aumentada ofrecen nuevas formas de capacitar a los trabajadores sobre procesos, riesgos y medidas preventivas.

**4. Sensores:** Cada vez más, los equipos, maquinarias y elementos de protección personal (EPP) contarán con sensores para monitorear el funcionamiento, posibles fallas y riesgos para la salud de los trabajadores.

**5. Reconocimiento de Imágenes:** Con cámaras de vigilancia e inteligencia artificial, es posible detectar personas en zonas de peligro, uso incorrecto de EPP y otras situaciones de riesgo.

**6. Exoesqueletos:** Ayudan a los trabajadores en tareas que requieren grandes esfuerzos físicos, reduciendo el riesgo de lesiones.



**Cristián Moraga**

Especialista en estrategia y cultura en prevención de riesgos y salud ocupacional.

**7. Inteligencia Artificial Generativa:** Herramientas como ChatGPT o Gemini pueden asistir en la elaboración de protocolos, inspecciones, charlas de seguridad, investigaciones de incidentes, detección de riesgos y actualización de normativa, y muchas otras aplicaciones que aún están por descubrir.

Estos son solo algunos ejemplos de cómo las nuevas tecnologías, nos entregan nuevas oportunidades para avanzar en prevención de accidentes. El reto será gestionar la gran cantidad de datos disponibles, integrándose en plataformas que permitan una gestión preventiva efectiva y eficiente.

La tecnología, por sí sola, no resolverá todos los problemas de prevención; la cultura y el liderazgo son esenciales para una implementación exitosa de estas innovaciones.

En conclusión, la digitalización y las nuevas tecnologías ofrecen oportunidades significativas para mejorar la prevención de riesgos laborales. Si seguimos haciendo lo mismo no podremos continuar avanzando en la protección de la vida y salud de los trabajadores.

La tecnología por sí sola no nos va a entregar las mejoras en prevención de accidentes que necesitamos. En los próximos artículos explicaremos el rol de la cultura y el liderazgo para una implementación exitosa en estos importantes proyectos de cambios. **N&C**

Comenta en  

**COTIZA  
ONLINE**



**TODO LO QUE NECESITAS PARA**

**INDUSTRIALIZAR  
TUS OBRAS**



**ESTÁ EN CATÁLOGO CI**

**CATÁLOGO CI**

**COTIZA ONLINE**



**Negocio & Construcción**

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

# SÉ PARTE DEL MEJOR CONTENIDO TÉCNICO ESPECIALIZADO

¡La mejor sección será la tuya!



🔍 Elige dónde destacar



Andamios



Herramientas



BIM



Mundo Lean



Construcción industrializada



Realidad virtual y metaverso



Ingeniería



Arquitectura



Monitoreo



Star-up



Logística



Pintura



Cemento y morteros



Pavimentos



Construcción sustentable



Protección contra el fuego



Relaciones contractuales



Plataformas



Inspección



Reciclaje

ANÚNCIATE  
HAZ CLIC AQUÍ



Puedes publicar en la sección que más se ajuste a tu estrategia de marketing

Podemos crear tu sección según la propuesta de valor de tu producto y solución

Puedes patrocinar la sección de un columnista experto



Madera



Hormigón



Digitalización



Liderazgo



Acero



Infraestructura



Construcción modular



Planificación urbana



Prefabricados



Huella carbono



Sustentabilidad



Encofrados



Impermeabilización



Implementos de seguridad



Automatización



Educación profesional



Economía Circular



Minería



Energías Limpias



Innovación



Grúas



Maquinaria construcción



Empleo



Eficiencia energética

## Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todos quienes colaboraron con interesantes contenidos en esta edición de junio de 2024 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:

- **Patricia Acevedo**, Directora Académica Postgrado Design Lab en Universidad Adolfo Ibáñez.
- **Íria Doniak**, Presidenta ejecutiva de Abcic
- **Álvaro Hormazábal**, Consultor en Gestión de Riesgo de Desastres y ex director nacional de Senapred
- **José Eduardo Chaurand Morales**, Presidente ANIPPAC
- **Jorge Esqueda Querol**, Vicepresidente del Comité de Innovaciones Tecnológicas y Sustentabilidad ANIPPAC
- **Iván Navarrete**, Subdirector del Centro de Innovación del Hormigón UC
- **Yimmy Silva**, Académico miembro del Centro de Innovación del Hormigón UC y académico de la Escuela de Construcción Civil UC.
- **Fernando Yáñez**, Director Idiem
- **Claudio Olate**, Jefe de división Idiem
- **Danitza Abrigo Villarroel**, Arquitecta, Consultora BIM
- **Esthaphanie González**, Subgerente Desarrollo de Mercados en Volta
- **Fernanda Estay**, Encargada Jurídica Regional del Servicio de Evaluación Ambiental
- **Fernando Guerra**, Gerente superior técnico en ASIMP Chile
- **Fernando Inostroza**, Gerente técnico y comercial de Soprema Chile
- **Fernando Mascarenhas**, Secretario Académico de la Licenciatura de Marketing en la UCEMA, Argentina
- **Luca Riga**, Gerente senior de marketing y desarrollo de negocios de JLG Industries
- **Gabriela Arriagada Bruneau**, Académica UC IEA/IMC e Investigadora Joven CENIA
- **Guillermo Reyes Pérez**, Máster en Planificación Territorial Gerente General de CeAtacama S.A.
- **Hernán Pinto Arancet**, Director Escuela de Ingeniería de Construcción y Transporte
- **Pontificia Universidad Católica de Valparaíso**
- **José María García**, Director de STRIVE BY STX en Latinoamérica.
- **Stefan Vrsalovic Muñoz**, Coordinador Sustentabilidad CFT ENAC, Vicepresidente Red Campus Sustentable
- **Roberto Concha Contreras**, Constructor Civil UC, Jefe Técnico-Comercial SdB Bombas de Hormigón
- **Rodrigo Salvo**, CEO & Founder ASALVO AMBIENTAL
- **Yolima Ruiz Silva**, Magister en Desarrollo Sostenible y Estudiante de Doctorado en Desarrollo Sostenible de la Universidad de la Costa.
- **Breno Cavalcanti**, Managing Director de Doka Chile

Todos nuestros colaboradores han tenido la oportunidad de aprobar previamente los contenidos publicados.

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

### 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

### 2022



ENERO 2022



FEBRERO 2022



MARZO 2022



ABRIL 2022



MAYO 2022



JUNIO 2022



JULIO 2022



AGOSTO 2022



SEPTIEMBRE 2022



OCTUBRE 2022



NOVIEMBRE 2022



DICIEMBRE 2022

# Negocio & Construcción

CONSTRUIMOS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

## Descarga nuestras ediciones anteriores

### 2021



ENERO 2021



FEBRERO 2021



MARZO 2021



ABRIL 2021



MAYO 2021



JUNIO 2021



JULIO 2021



AGOSTO 2021



SEPTIEMBRE 2021



OCTUBRE 2021



NOVIEMBRE 2021



DICIEMBRE 2021

### 2020



ENERO 2020



FEBRERO 2020



MARZO 2020



ABRIL 2020



MAYO 2020



JUNIO 2020



JULIO 2020



AGOSTO 2020



SEPTIEMBRE 2020



OCTUBRE 2020



NOVIEMBRE 2020



DICIEMBRE 2020