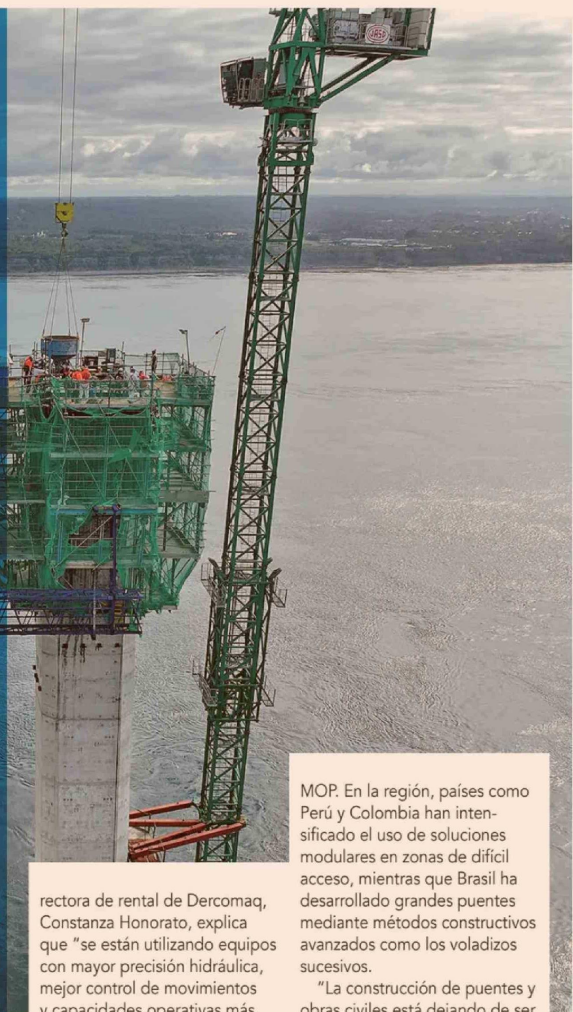


LOS AVANCES EN EQUIPAMIENTO Y MATERIALES QUE ESTÁN REDEFINIENDO EL DESARROLLO DE PUENTES



La construcción de puentes está experimentando una transformación impulsada por nuevas tecnologías, materiales avanzados y maquinaria de mayor precisión, que están cambiando la forma en que se diseñan, ejecutan y mantienen estas infraestructuras.

Uno de los cambios más relevantes es la incorporación del diseño digital. Según la gerenta de infraestructura de R&Q Ingeniería, Ana Contreras, el uso de metodologías como BIM (modelado de información para la construcción, por su sigla en inglés), junto con herramientas de simulación y seguimiento digital, mejora la planificación y ejecución de los proyectos. "Esto permite una mayor claridad en los plazos y una mayor certeza en la ejecución", explica, agregando que estas herramientas pueden reducir los tiempos entre un 15% y un 20% al optimizar la coordinación entre las distintas etapas del desarrollo.

A estos avances se suman nuevos materiales que están elevando los estándares de durabilidad y resiliencia. El uso de acero de alta resistencia, hormigón de ultra alto desempeño (UHPC) y materiales compuestos permite mejorar el comportamiento frente a la corrosión, la humedad y la salinidad, además de aumentar la vida útil de las estructuras. "Estos avances responden a las exigentes condiciones a las que están expuestas las

El uso de diseño digital, prefabricación, materiales avanzados y maquinaria especializada está ayudando a transformar la construcción de estas estructuras, claves para la conectividad del país. POR ANAÍS PERSSON

infraestructuras, particularmente los puentes, frente a escenarios de clima adverso y eventos extremos", señala Contreras.

En paralelo, la industrialización mediante sistemas prefabricados y soluciones modulares permite desarrollar componentes en planta y ensamblarlos en terreno, reduciendo tiempos de ejecución, minimizando las interferencias con el tráfico y mejorando el control de calidad final de la infraestructura.

A ello se suma la incorporación de sensores estructurales, que permiten monitorear en tiempo real el comportamiento de los puentes y avanzar hacia un mantenimiento predictivo. "Esto posibilita una transición desde un mantenimiento reactivo hacia uno preventivo, optimizando la gestión y reduciendo riesgos", agrega. Además, soluciones como aisladores sísmicos y disipadores de energía permiten estructuras más flexibles y capaces de reducir daños frente a eventos de gran magnitud.

En cuanto a maquinaria, la di-

rectora de rental de Dercomaq, Constanza Honorato, explica que "se están utilizando equipos con mayor precisión hidráulica, mejor control de movimientos y capacidades operativas más exigentes, incluyendo maquinaria con estándar Tier 4", lo que permite optimizar tiempos de ejecución, reducir errores en procesos críticos y disminuir detenciones no planificadas.

Además, tecnologías como los exoesqueletos industriales comienzan a incorporarse en las faenas, impactando en la seguridad laboral. Según el founder & CEO de Andes Levers, Renato Sepúlveda, estos dispositivos pueden "reducir la fatiga muscular hasta en un 44%" en los trabajadores, contribuyendo a mejorar la continuidad operacional.

Adopción en Chile

Según Contreras, estas innovaciones ya se están implementando en proyectos relevantes en Chile y la región. Un ejemplo emblemático es el puente Chacao, que incorpora avanzados criterios de diseño sísmico y aerodinámico, mientras que iniciativas como el diseño del puente Dalcahue han incorporado metodologías BIM exigidas por la Dirección de Vialidad del

MOP. En la región, países como Perú y Colombia han intensificado el uso de soluciones modulares en zonas de difícil acceso, mientras que Brasil ha desarrollado grandes puentes mediante métodos constructivos avanzados como los voladizos sucesivos.

"La construcción de puentes y obras civiles está dejando de ser un trabajo puramente en terreno para convertirse en un proceso de ensamble y gestión de datos", afirma el coordinador de innovación y desarrollo tecnológico de Construye2025, Manuel Álvarez. No obstante, advierte que la adopción de estas tecnologías aún es heterogénea.

Además, explica que la industrialización ha tenido un gran impulso con la creación del Consejo de Construcción Industrializada, pero que su avance sigue siendo incipiente, con pilotos que incluyen elementos prefabricados, dovelas y vigas postensadas.

Según el ejecutivo, uno de los principales obstáculos para la masificación de estas innovaciones es la cultura de privilegiar el menor costo inicial por sobre el valor del ciclo de vida. "Un puente diseñado con tecnologías avanzadas puede parecer más caro hoy, pero su mantenimiento será más eficiente. Mientras no se valore ese ahorro en la operación, la innovación seguirá siendo vista como un lujo", afirma.

"Un puente diseñado con tecnologías avanzadas puede parecer más caro hoy, pero su mantenimiento será más eficiente. Mientras no se valore ese ahorro en la operación, la innovación seguirá siendo vista como un lujo", afirma el coordinador de innovación y desarrollo tecnológico de Construye2025, Manuel Álvarez.