DF
DIARIO FINANCIERO®
SUPLEMENTO
SANTIAGO DE CHILE
MIÉRCOLES 19 DE OCTUBRE DE 2022

OBRAS PÚBLICAS

EL ROL CLAVE DE LOS PUENTES PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD DEL PAIS



El Ministerio de Obras Públicas está trabajando en un nuevo plan de desarrollo de puentes que será anunciado próximamente. En paralelo, la urgencia está en renovar y mantener muy bien los que ya existen, dicen los expertos, especialmente tomando en cuenta los efectos del cambio climático. POR FRANCISCA ORELLANA

El Puente Chacao, la Concesión Vial Puente Industrial en la Región del Bío Bío o el próximo inicio de la segunda concesión de la Ruta 5 (tramo Talca-Chillán), son algunos de los principales proyectos que se están llevando adelante, con el objetivo de mejorar la conexión del país.

A fines de 2021, la Dirección de Vialidad contabilizaba 6.835 puentes en el país y cerca de 500 más concesionados. La importancia de estas cifras está en que se trata de elementos fundamentales de la infraestructura "porque nos permiten acercar y poner en contacto a comunidades y a las personas del país", destaca Ricardo Flores, gerente de Desarrollo del Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales (Idiem). Y añade: "Cualquier construcción que permita salvar un río, quebrada u otro obstáculo es un puente, los cuales habilitan en muchos casos la conectividad con las personas y mejoran el acceso a los servicios".

Debido a las externalidades positivas que presenta el desarrollo de este tipo de infraestructura es que el Ministerio de Obras Públicas está trabajando en un nuevo plan de desarrollo de puentes, que anunciará próximamente, para seguir avanzando en esta área.

"Antes, se realizaban puentes con solo una vía. Pero hoy el crecimiento del país hace necesario que estos sean bidireccionales y con servicios como ciclovías y pasos peatonales", dice Claudio Poblete, gerente de Especificación y Ventas de Tecnovial. Por eso cree que es clave mejorar los diseños antiguos, por ejemplo, de puentes estructurados en madera, por soluciones "más eficientes de instalar, resistentes y sustentables como el acero".

Para José Luis Galassi, presidente del directorio de R&Q Ingeniería, a futuro se debe poner gran énfasis en la conservación, mantenimiento y monitoreo de los que ya existen, para asegurar de que cumplan en forma eficiente la vida útil para la cual fueron diseñados.

En esa línea, Poblete destaca que el MOP "tiene la necesidad de renovar una cantidad importante de puentes actualmente construidos en madera, de manera de llevarlos a un estándar de mejor carga de diseño y ancho disponible". Esto es especialmente importante considerando los efectos del cambio climático, advierte Flores: "Hemos visto como en cuestión de minutos, los ríos pueden aumentar sus caudales, desafiando la resistencia de las estructuras. Además, Chile es un país sísmico y por lo tanto, las estructuras están sometidas con frecuencia a requerimientos asociados a esta actividad sísmica".

Incertidumbre por los costos

Mario Rodríguez, Office Managing Partner de EY Patagonia, plantea que, si bien estas inversiones son relevantes, hay que tener cautela con el incremento de costos de materias primas y fletes o falta de mano de obra, lo que "podría estar generando incertidumbre para aquellas empresas que podrían estar interesadas en embarcarse en proyectos de esta envergadura", como por ejemplo el Puente Chacao.

Por eso, y para lo que viene, cree relevante evaluar cómo afectan la inflación y los altos costos al acceso de financiamiento, pues a sus ojos, "se podría decir que hay un cóctel perfecto para que los privados posterguen decisiones de inversión en este sector en el corto plazo".

PERI
Encofrados
Andamios
Ingeniería
www.peri.cl



PUBLIRREPORTAJE

R&Q INGENIERÍA Y SU SÓLIDO LIDERAZGO:

Ingeniería de clase mundial para ayudar a construir los puentes que unen a Chile

Como empresa líder en Chile y Latinoamérica en servicios de ingeniería, R&Q brinda calidad a sus clientes y mandantes, públicos y privados, desde las etapas tempranas con ingenierías básicas y trade off de alternativas, hasta la ingeniería de detalle, supervisión y gerenciamiento de proyectos. Asimismo, con una fuerte perspectiva de sostenibilidad, como lo demuestra, por ejemplo, en el diseño y construcción de puentes.

Presente en prácticamente todo el quehacer productivo de nuestro país, respecto de diseño y construcción de puentes R&Q desarrolla todos los estudios de ingeniería asociados al diseño de estas infraestructuras, considerando las complejidades adicionales de este tipo de infraestructuras. Por ejemplo, estudios de riesgo sísmico, estudios de mareas, maremotos, vientos, etc. cuando corresponde, y estudios de geología y mecánica de suelos.

José Luis Galassi, Presidente del Directorio de R&Q Ingeniería, complementa: "Durante la supervisión de la fase de construcción velamos por el estricto cumplimiento de todas y cada una de las especificaciones técnicas de la obra.



José Luis Galassi, Presidente del Directorio de R&Q Ingeniería.

Estas especificaciones comienzan con una de las partes más críticas de los proyectos, que es la construcción de las fundaciones, ya sean directas o por medio de pilotes".

Con ese propósito, para la construcción de pilotes R&Q ha incorporado ensayos de cross hole para medir la integridad del hormigón, una de las variables más relevantes para medir la calidad de las fundaciones; además, realiza Inspección en fábrica de elementos prefabricados, y en el último tiempo, también ha supervisado la durabilidad del hormigón en obras estructurales. "Por ejemplo, en el Puente Chacao tuvimos que implementar un laboratorio específico, único en nuestro país, para controlar y conocer el comportamiento del hormigón a lo largo de su vida útil, ya que estará expuesto a intensas condiciones de lluvia, salinidad del mar, fuertes vientos y temperaturas bajo cero, de modo de asegurarnos de que este cumpla su vida útil, en este caso, 100 años", agrega el ejecutivo.

Asimismo, R&Q está implementando tecnologías de administración de datos en tiempo real y sistemas digitales de almacenamiento de información en 3-D, que facilitan enormemente los reportes en línea y el acceso a la información en imagen real, aplicaciones que hoy se están implementando en el Puente Chacao.

José Luis Galassi finaliza: "R&Q lleva 45 años dedicada a la ingeniería, tanto en nuestro país como en otros países de la región, lo que nos ha permitido ir recopilando y aprendiendo las mejores prácticas de la industria, y aplicarlas a cada uno de los grandes proyectos que hemos enfrentado. En ese contexto, los valores característicos de nuestra empresa son priorizar siempre el respeto a la salud y la vida de nuestros colaboradores y colaboradoras; el cuidado del medio ambiente donde nos desenvolvemos; y las relaciones con las comunidades a las que llegamos".

https://www.ryq.cl

En los últimos años R&Q Ingeniería ha participado en el diseño y la supervisión de buena parte de los grandes puentes que se han construido en Chile. Entre ellos, la supervisión del diseño y construcción del Puente Chacao.

R&Q desarrolla sus proyectos con un enfoque sostenible para brindar soluciones que generen el menor impacto, cuidando el medio ambiente, las personas y las comunidades. Asimismo, reduciendo su huella de carbono, siendo eficientes en el uso de los recursos naturales, fortaleciendo las estructuras y las economías locales.



PUENTE CHACAO: LOS DESAFÍOS DE UNA MEGAOBRA DE INFRAESTRUCTURA



Hasta ahora el avance es de 30%, según reportes del Ministerio de Obras Públicas. Se espera que la estructura esté concluida durante el primer trimestre de 2025. POR PAULINA SANTIBÁÑEZ T.

Una de las obras más relevantes que se desarrollan en Chile a nivel de conectividad es la del Puente Chacao. Con una longitud de 2.750 metros, conectará a la Isla Grande de Chiloé con el resto del continente, reduciendo a solo tres minutos el cruce de un canal que hoy se hace en transbordadores y que toma mucho más tiempo.

Su ejecución está cumpliendo uno de los grandes anhelos de los habitantes de la isla, plantea José Luis Galassi, presidente del directorio de R&Q Ingeniería. "La falta de conectividad siempre fue una traba para el desarrollo pleno de la zona", dice.

A pesar de que los primeros plazos de entrega se estipularon para el año 2020, por distintos factores que han incluido paros y una pandemia entre medio, hoy se estima que las obras se extenderán al menos hasta el año 2025, señala Pablo Parra, académico de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez. Según información del Ministerio de Obras Públicas, el proceso hoy alcanza un poco más del 30% de avance.

Y es que con un proyecto de tal magnitud, las complicaciones son variadas. Para Sebastián Miranda, docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Desarrollo, una de ellas es la masividad de la construcción y "la poca experiencia nacional" que existe en torno a este tipo de proyectos.

"La calidad de los hormigones, que, si bien es cierto pueden ser reparados sin afectar en nada la capacidad resistente del puente, evidentemente afectan el avance del proyecto y la viabilidad de entregarlo en la fecha prevista", señala Miranda como uno de los obstáculos.

Por otra parte, Pablo Parra destaca que el sector de emplazamiento del puente es otro desafío: "Se encuentra en una zona muy sísmica, con ráfagas de viento de más de 150 km/hr y mareas de 16 nudos, con 120 metros de profundidad máxima en el canal".

Con todo, el presidente del directorio de R&Q Ingeniería cree que ya se ha superado una de las etapas más críticas que se tenían contempladas, que eran las fundaciones en las pilas "sur, norte y la central en la roca remolino". Y añade que la obra se encuentra en período de régimen, mientras avanza en todos los frentes de trabajo, dado que ya no existen las restricciones que trajo consigo la pandemia.

Cbb

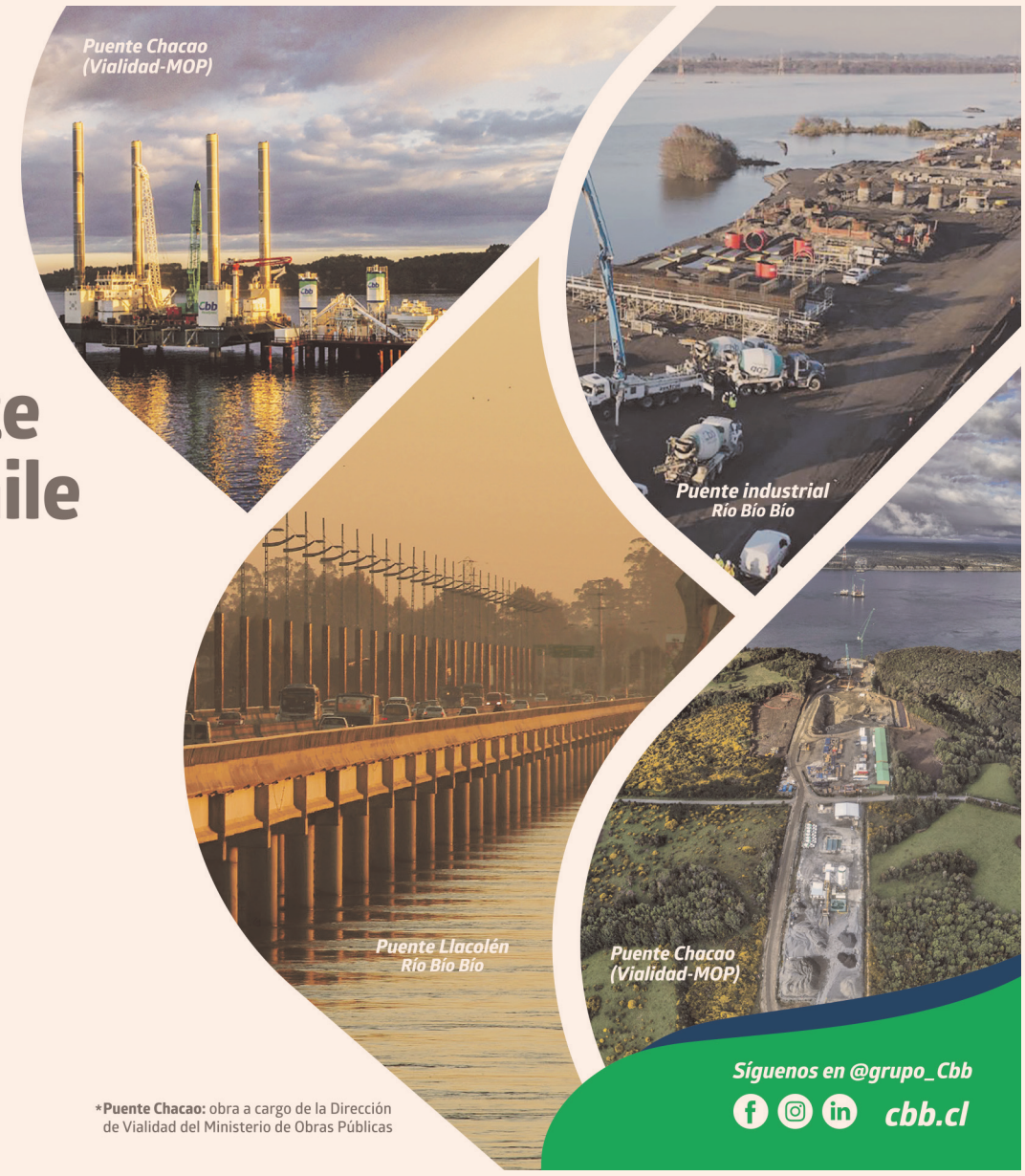
Cbb, siempre presente en el desarrollo de Chile

Aportando con productos y servicios innovadores para la construcción de los principales puentes del país.

Conoce más de nuestros proyectos aquí

Cbb Cementos Cbb ReadyMix Cbb Cales

Contacta a tu ejecutivo comercial llamando al 800 720 720



*Puente Chacao: obra a cargo de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas

IDIEM - MONITOREO PREVENTIVO Y SALUD ESTRUCTURAL

Tome el control de su infraestructura, migrando de “observar y reaccionar” a “predecir y prevenir”

La gestión de la infraestructura abre espacios para la innovación y el uso de la tecnología en la operación y mantención de puentes, como Structural Health Monitoring Systems (SHMs) que puede reducir los costos de mantenimiento en al menos un 25% mientras se incrementa la seguridad.

En nuestro país y a nivel mundial, el stock de infraestructuras ha envejecido y se encuentra sometido a licitaciones cada vez más significativas, debido al incremento de cargas, tránsito y al cambio climático, entre otros. Esto deriva en necesidades de inversión en mantenimiento que crecen en el tiempo mientras los recursos disponibles para llevar a cabo estas operaciones son limitados.

En Chile, existen más de 6.600 puentes bajo la tuición de la Dirección de Vialidad. Tradicionalmente, las decisiones sobre las actividades de mantenimiento se llevan a cabo en base a las conclusiones de las inspecciones presenciales que se realizan cada 2 a 5 años. Ésta es llevada a cabo por inspectores que documentan a través de una visita in situ el estado de deterioro, en base a su experiencia previa. Llevar a cabo estas inspecciones visuales requiere generalmente cerrar la infraestructura al tráfico y el empleo de andamios en posiciones elevadas y/o camiones-grúa para la inspección y ciertas mediciones específicas. Estos informes son entregados a los responsables del mantenimiento de la infraestructura, quienes interpretan la información disponible y toman la decisión sobre las operaciones de mantenimiento a implementar en base al presupuesto disponible.

A través de las inspecciones presenciales solo es posible identificar los daños visibles, lo que implica que en la mayoría de los casos los daños sean identificados en estados muy avanzados de deterioro. Esto conlleva la necesidad de operaciones de reparación y refuerzo de mucho mayor costo que si se hubiera actuado en etapas tempranas de desarrollo del deterioro (entre 10 y 90 veces superior). Para dar respuesta a la problemática existente, y ser capaces de diseñar planes de mantenimiento predictivo que puedan anticipar los deterioros y optimizar los costos agregados de la infraestructura, la tecnología es clave.

En efecto, la reducción progresiva del costo de sensores y la tendencia hacia la digitalización en la construcción hacen viable técnica y económicamente la implementación de nuevas estrategias como Structural Health Monitoring Systems (SHMs). Solo de esta manera se podrá pasar de un enfoque actual basado en “observar y reaccionar” los deterioros, a un enfoque proactivo de “predecir y prevenir”.

Estudios recientes demuestran que el empleo de SHM junto con pasar de un enfoque de mantenimiento correctivo a uno predictivo, ha demostrado que se pueden reducir los costos de mantenimiento actuales de la infraestructura escogida en al menos un 25% mientras se incrementa la seguridad.

Sin embargo, aunque los sistemas SHM constituyen una herramienta básica para poder llevar a cabo el cambio de paradigma necesario en los puentes en los que se han instalado, estos sistemas no son en sí mismos la solución al problema de gestión, ya que se necesita un enfoque que sea capaz de considerar a la red global en su conjunto, con el fin de conseguir maximizar la eficiencia de la gestión en base al presupuesto disponible mediante una estrategia de mantenimiento predictivo.

Beneficios de los modelos predictivos

- **Reduce costos no previstos, optimizando la distribución de recursos.**
- **Mejora la capacidad de la red, minimizando el riesgo de interrumpir el servicio gracias a la planificación de las tareas.**
- **Mejora la calidad de los servicios gracias al análisis continuo de KPIs totalmente customizable y dinámico.**
- **Digitaliza la infraestructura integrando cualquier tecnología asociada a la captura de información y datos (IoT, SHM).**
- **Mejora la trazabilidad de la condición de los activos, las labores de mantenimiento y reporte automático.**



Los datos no lo son todo. Es la información lo que marca la diferencia y ésta permite hacer una planificación de los recursos, y además, gestionar las operaciones del día a día.

EXPERIENCIA IDIEM

En IDIEM trabajamos en desarrollar a nivel de prototipo un Modelo Predictivo para la Conservación de Puentes, replicable y escalable, adaptado a las necesidades del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Utilizando la información existente con un análisis inteligente e innovador, orquestando distintos servicios, APIs y Bases de Datos.

Para realizar este prototipo se seleccionó dos puentes ubicados en la Región de los Lagos. Esta iniciativa se desarrolló por medio de un trabajo conjunto entre IDIEM y TECNALIA, centro español de investigación y desarrollo tecnológico referente en Europa.

VISIÓN DE FUTURO IDIEM

Con este tipo de servicios, ayudamos a resolver los complejos problemas y desafíos que enfrentan durante el ciclo de vida de la infraestructura, favoreciendo a toda la cadena de valor asociada, alineada con el desarrollo sostenible.

Queremos continuar siendo un colaborador estratégico de este sector, para mantener nuestro aporte al país con soluciones que mejoran la calidad de vida de las personas y contribuyen al desarrollo económico del país.

Seguiremos participando de la construcción, ampliación sostenible y modernización de la columna vertebral de Chile.

En IDIEM trabajamos en desarrollar a nivel de prototipo un Modelo Predictivo para la Conservación de Puentes, replicable y escalable, adaptado a las necesidades del Ministerio de Obras Públicas (MOP).





CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA LA CONECTIVIDAD DE CHILE



Machine learning, drones y nuevos materiales se están utilizando en el país para levantar puentes de alta resistencia y calidad, preparados para enfrentar cualquier evento de la naturaleza.

POR FABIOLA ROMO

La construcción de puentes es un arte en constante evolución. Las normas y especificaciones técnicas van cambiando junto con los nuevos materiales, equipos, tecnologías y también las metodologías que utilizan los profesionales responsables de levantar esta infraestructura crítica.

"Los puentes son vitales para el desarrollo de las actividades cotidianas y la interacción entre los distintos actores de la sociedad. Es vital que sean correctamente diseñados, mantenidos e inspeccionados con las mejores herramientas disponibles para que sus componentes puedan perdurar por extensos períodos, con buena salud de su infraestructura, tanto a nivel estructural como geotécnico, ante eventos como terremotos, aluviones, inundaciones e impactos", dice Felipe Ochoa, académico de Ingeniería Geotécnica del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile.

En este ámbito, los proyectos se han ido complejizando, "ya sea por el uso de tipologías estructurales nuevas, como por condiciones de emplazamiento más exigentes o por condiciones de sitio adversas, lo cual hace necesaria la incorporación de nuevas soluciones constructivas, además de exigir más a las que ya están disponibles en el mercado chileno", afirma José Luis Seguel, socio de la Asociación de Ingenieros Civiles Estructurales (AICE) y en-



Puente Chacao, Chile


Puente Pampas, Perú


Puente Palmillas-Apaseo, México

doka

Los expertos en encofrados.



cargado del subcomité normativo del Comité de Puentes.

Una de las últimas tendencias en puentes carreteros, por ejemplo, es el uso y la normalización de aceros soldables para los elementos de hormigón armado de pilotes, donde en algunos casos destaca el acero de mayor resistencia. Además, Seguel comenta que los fabricantes de acero han aumentado el diámetro de las barras comerciales hasta 40 milímetros y su largo hasta 14 metros.

Avances científicos

La investigación aplicada en Chile apunta a indagar en cómo adaptar las metodologías de diseño utilizadas mundialmente a la realidad y el desempeño de los puentes chilenos, explica el profesor Felipe Ochoa, sobre todo considerando muchas observaciones posteriores a grandes terremotos.

Adicionalmente, el académico destaca que cada día se intensifica más la adaptación de tecnologías como equipos de banda ancha para caracterización de los terrenos en la mesoescala y escala regional; el diseño de modelos utilizando inteligencia artificial; el análisis de imágenes; el uso de drones y scanners; así como el uso de información y procesamiento digital-satelital para actividades relacionadas con la caracterización, monitoreo, e inspección de las diferentes etapas de desarrollo.

"Se espera en el futuro, en conjunto con el vertiginoso avance de la tecnología, el desarrollo de procedimientos que permitan una mayor autonomía, precisión y mayor alcance, en lo que respecta a la vida útil de puentes chilenos", comenta Felipe Ochoa.

Por su parte, Luis Martínez, académico de la UCEN y especialista en cambio climático y economía circular, destaca el salto a la prefabricación. "Hasta hace unas décadas, lo más convencional, por ejemplo, en el caso del concreto, era que el material llegara en estado fresco a la obra y se vertiera ahí mismo. Sin embargo, hoy es posible transportar muchas piezas prefabricadas para ser ensambladas en el lugar", dice.

En este aspecto, el profesor de la UCEN reconoce que el manejo de materiales in situ genera muchos excedentes en la zona. "Además, está el impacto social, pues, como la intervención es menor (con la prefabricación), también hay menos tránsito de camiones, menos generación de material particulado y, en definitiva, se reducen los tiempos de ejecución del proyecto", explica.

Con más de 6 mil puentes construidos en Chile, según Ricardo Flores, gerente de gerente del Instituto de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales (Idiem) de la Universidad de Chile, el foco debe ponerse en la mantención y rehabilitación de las estructuras. "Desde conocer el estado de las mismas, hasta la definición de los planes de mantención y rehabilitación en caso de ser necesario. La tecnología nos provee de sensores a precios competitivos y la capacidad computacional para aplicar modelos de machine learning que permiten anticipar el comportamiento y daño de la estructura", dice.

De esta forma, es posible anticiparse, usando con eficiencia los recursos de inspección y mantención.

PUBLIRREPORTAJE

IDIEM

Inteligencia Artificial permite predecir el comportamiento de un puente frente a condiciones presentes y futuras

Cuando se trata de levantar información de campo para anticiparse a las vulnerabilidades que pueda presentar un puente, la gestión de activos es clave, para lo cual hoy IDIEM dispone de diversas tecnologías de apoyo: drones para efectuar la inspección del puente y su entorno; sensores digitales para el monitoreo de condiciones en tiempo real; y algoritmos de inteligencia artificial (IA) para el análisis de grandes volúmenes datos históricos.



Foto aérea Puente Cancura

Llevar a cabo una vigilancia activa y eficaz del estado de conservación de los puentes resulta ser un factor clave para la gestión de la extensa red de carreteras y rutas de nuestro país, de modo tal de asegurar la conectividad vial.

Para lograr este propósito, IDIEM recomienda actualizar de manera permanente y sistemática la información de cada uno de los puentes, no solo en cuanto a las especificaciones técnicas de la estructura, sino también con datos actualizados del tipo y frecuencia de tráfico, estado general de la superestructura, aparición y/o evolución de patologías que puedan afectar su capacidad o durabilidad, condición de estabilidad de sus cepas y estribos, cambios en la morfología del cauce, entre otros aspectos de interés. Todo a fin de elaborar estrategias eficientes para la conservación de los puentes.

Debido a la diversidad de condiciones ambientales y geográficas presentes a lo largo del país, con la presencia de sismicidad, ríos torrentosos y aumento del tráfico, en iDIEM saben que es imperativo realizar esta vigilancia activa de los puentes y su entorno. Esto porque solo así es posible reducir el riesgo de una eventual falla súbita del puente, total o parcial, que podría poner en riesgo la vida de las personas y provocar una grave alteración en la actividad económica y movilidad del sector.

Dada las características de los puentes y su entorno, en IDIEM adoptan un enfoque proactivo en la gestión de este tipo de infraestructura, con el fin de hacer un uso inteligente de los recursos económicos disponibles, elaborando planes de conservación preventivos según el estado real de cada puente y así resguardar la seguridad estructural.

Hoy en día, los avances tecnológicos en el ámbito del levantamiento de información de campo es un apoyo fundamental para IDIEM. Por ejemplo, mediante el uso de drones para efectuar la inspección del puente y su entorno; y sensores digitales para el monitoreo de condiciones en tiempo real, sumados a la capacidad de análisis de grandes volúmenes datos históricos, por medio de algoritmos de inteligencia artificial, permiten predecir el comportamiento del puente frente a las condiciones presentes y futuras; y con ello, desarrollar planes de mantenimiento preventivo basados en información confiable, a un menor costo que los planes basados en los enfoques tradicionales.

TRES EXPERTOS ANTICIPAN CÓMO SE CONSTRUIRÁN LOS PUENTES DEL FUTURO

Chile es un país sísmico y, como tal, impone desafíos importantes para la construcción de infraestructura, especialmente en un activo tan relevante como los puentes, que son críticos para la conectividad en una geografía compleja como la nuestra. Aquí, tres académicos analizan cuáles son los retos y las tendencias que marcan la pauta en el desarrollo de estos proyectos.

Lo que viene en diseño: Ingeniería sísmica basada en desempeño



PABLO PARRA,
PHD Y ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ.

Chile es uno de los países más sísmicos del mundo, con ocurrencia frecuente de terremotos de gran magnitud. La Dirección de Vialidad tiene bajo su tuición cerca de 7 mil puentes, cruciales para la conectividad del país. Terremotos de gran magnitud tienen un alto impacto económico (18% del PIB para el 27F 2010), valor influenciado por el daño sísmico y la pérdida de funcionalidad en infraestructura pública.

Actualmente los puentes en Chile se diseñan para resistir fuerzas prescriptivas indicadas en el estándar vigente (Manual de Carreteras). El concepto de diseño sísmico por desempeño se originó en los años 70s, e importantes contribuciones en investigación ocurren hasta hoy. Bajo este concepto, el diseño está orientado principalmente a satisfacer una determinada performance (continuidad operacional, seguridad de la vida u otra) para un determinado nivel de amenaza sísmica, lo cual va en línea con un deseado nivel de servicio.

Es un diseño "a la carta", en donde cada estructura se diseña para satisfacer estos predefinidos niveles de desempeño. Esto lleva varias décadas de avance en países desarrollados, con aplicaciones principalmente en diseño de edificios. Es sin duda el futuro del diseño de puentes cada vez más resilientes, y nuestra ingeniería seguirá este camino a corto plazo.

TECNOVIAL



Reposición Puente Matilla, Ruta A-755
Provincia del Tamarugal | Región de Tarapacá | Año 2021

SOLUCIÓN DE **PUENTES EN ACERO**
ESTRUCTURAS DE CORRUGACIÓN PROFUNDA

FABRICACIÓN NACIONAL
AMIGABLE CON EL MEDIOAMBIENTE
EFICIENTE EN TIEMPOS Y COSTOS

Los puentes en acero de corrugación profunda Tecnovial, cumplen con los estándares del Manual de Carretera del Ministerio de Obras Públicas y la Norma Chilena para el acero propias de un país sísmico (NCh 203).

GESTION DE LA CALIDAD RI-9000-9084
GESTION SST RI-45000-10
GESTION AMBIENTAL RI-14000-1038

tecnovial.cl

PUBLIRREPORTAJE

EBEMA

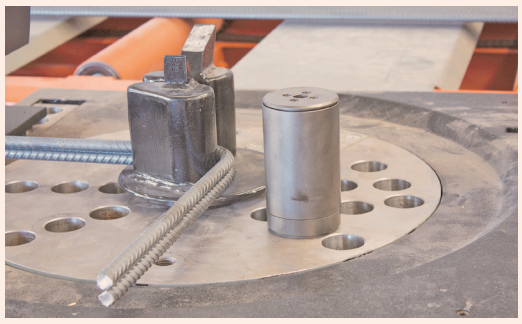
Ebema y su área Industrial: Servicio de Corte y Doblado de Acero para refuerzo de hormigón

Con más de 45 años de experiencia en la distribución de materiales, Ebema se ha consolidado como una empresa proveedora de soluciones para la construcción.

En la búsqueda de agregar más valor a sus clientes, desde hace más de 10 años Ebema cuenta con su planta de Corte y Doblado de Barras de Refuerzo, siendo en la actualidad uno de los principales actores en este servicio, que considera cubicación, corte, doblado y entrega del material en obra, de acuerdo a las necesidades de cada proyecto.

La planta emplazada en una superficie de 25.000 metros cuadrados, cuenta con moderna tecnología y una capacidad instalada de 3.500 toneladas por mes, cumpliendo con estrictas normas de seguridad y calidad, con la certificación de DICTUC para su proceso de enderezado de barras bajo la norma NCh204 Of. 2020 para barras laminadas en caliente.

Tomás Tagle, gerente general de Ebema, comenta que "a lo largo de estos años hemos participado en algunos de los más importantes proyectos de obras industriales, infraestructura y edificación en altura, realizados en el país, destacando parques eólicos, autopistas, hospitales, cárceles y puentes". A lo anterior agrega que "este servicio permite a nuestros clientes asegurar el cumplimiento normativo, liberar espacio en obra destinado al acopio de materiales, eliminar las mermas por preparación en obra y disminuir el riesgo de accidentes asociados a las actividades relacionadas a la enfierradura."



Desde hace más de diez años, Ebema cuenta con su planta de Corte y Doblado de Barras de Refuerzo.

https://ebema.cl/industrial
Contacto: laguirre@ebema.cl

Desafíos para la construcción de puentes en Chile



MATÍAS VALENZUELA,
ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN Y TRANSPORTE PUCV.

Los puentes son un activo esencial de la red vial del país y por ello requieren de especial atención, ya que los desafíos de su construcción deben englobarse en su ciclo de vida: planificación, diseño, construcción y explotación.

Un primer desafío es desarrollar el conocimiento en nuevas de tipologías de puentes, pasando de los sistemas de vigas con losa colaborante a estructuras soportadas por cables o en voladizos, ampliando los sectores de implementación, como son los fiordos y estuarios para la interconexión de la Ruta 7 (ex Carretera Austral). Las nuevas tipologías permiten incluir nuevos materiales y tecnologías constructivas especiales, como en el Puente Chacao.

Como segundo reto está el uso de metodologías de procesos acelerados de construcción, o ABC (Accelerated Bridge Construction), que favorecen el uso de prefabricación y la reducción de costos con sistemas de gestión más eficientes (LEAN Construction).

Otro punto son las líneas de diseño que favorecen las mejoras en tipologías de puentes. Hoy se establece la definición de los puentes más redundantes y robustos, según códigos norteamericanos y que en Chile pueden impactar en la producción al estimar de mejor manera el paso de camiones especiales. Esto implica retos para complementar las metodologías de evaluación de proyectos que hagan rentables a estas estructuras, incorporando incluso la variable arquitectónica.

Un cuarto desafío es la explotación de puentes. En este sentido, la implementación de instrumentación y sensores en etapas de construcción y explotación ayudarán reducir las incertidumbres y entregarán mayor control en la toma de decisiones a los mandantes y administradores de las rutas, como parte de un Sistema de Gestión para el Mantenimiento.

Todo esto implica retos para los profesionales especialistas en puentes, que deben tener conocimientos específicos para acercar el estado de la práctica al estado del arte, tanto nacional como internacional.

Puentes más resilientes



MATÍAS HUBE,
PROFESOR DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL Y GEOTÉCNICA UC.

Los puentes juegan un rol importante en el desarrollo económico y social del país, pero al estar expuestos a un territorio sísmico, volcánico y de aluviones, entre otros desastres naturales, pueden interrumpir su normal funcionamiento y afectar a las comunidades con su accesibilidad a los centros de salud, educación, abastecimiento y servicios.

Chile pierde en promedio US$ 3 mil millones al año por eventos naturales extremos, transformándolo en el país de la OCDE con mayor riesgo de desastres. Si bien hemos avanzado en iniciativas para mitigar el riesgo de nuestra infraestructura, aún falta incorporar la vulnerabilidad social como una dimensión relevante al momento de tomar decisiones de inversión.

Cuando los puentes se ven afectados, la población presenta un alto nivel de vulnerabilidad social y experimenta una lenta recuperación: considerar esta dimensión bajo un enfoque de gestión de riesgos sustentable, permitiría diseñar estrategias sostenibles de mitigación y recuperación.

Según un informe del Banco Mundial, el beneficio neto de invertir en infraestructura más resiliente en los países de ingreso bajo y medio ascendería a los US$ 4,2 billones, lo que representa un beneficio de US$ 4 por cada dólar invertido. Este valor va en la línea del entregado por el Instituto para la Resiliencia ante Desastres (Itrend), que fue de unos US $3 por cada dólar invertido.

Invertir en puentes más resilientes a los eventos naturales extremos representa una oportunidad para el país al permitir ahorrar mediante las menores pérdidas asociadas a los desastres. También garantizaría en el tiempo el desarrollo social y económico de Chile.

PUBLIRREPORTAJE

IDIEM

Construcción de puentes: innovación en materiales y sustentabilidad

“Un hormigón utilizado en la construcción de puentes, debe tener especificaciones técnicas más exigentes que un hormigón tradicional que no estará sometido a la acción del medio ambiente”, explican desde el Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales líder en Chile.

Con una reconocida trayectoria y experiencia en el diseño e implementación de soluciones para la construcción, el centro dependiente de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, IDIEM cuenta con una amplia gama de servicios para todas las etapas del proceso constructivo: empezando con la etapa de prospección, de diseño, siguiendo con la fase de construcción y finalizando con la operación.

Desde esa expertise en el conocimiento de los materiales utilizados en la construcción de puentes, los especialistas de IDIEM entregan algunas impresiones. “El emplazamiento de los puentes en diversas localidades, muchas veces bajo escenarios ambientales agresivos, obliga a que el hormigón utilizado en las estructuras deba tener características adecuadas de durabilidad para cumplir con su ciclo de vida útil. Esto se traduce en la capacidad del hormigón para comportarse satisfactoriamente frente a acciones físicas o químicas agresivas y proteger adecuadamente las armaduras y demás elementos metálicos embebidos en él”.



El diseño, los materiales, la fabricación y montaje debe realizarse conforme a lo que establece la reglamentación de construcción.

Para prevenir o minimizar los daños que pueda sufrir el hormigón por acción de los agentes agresivos del medio ambiente y condiciones de uso de la estructura, en IDIEM afirman que es vital un adecuado control de calidad de los materiales utilizados en la confección del hormigón, adecuadas técnicas de confección, colocación y protección. Además de lo anterior, explican los expertos, “se debe disponer de un correcto diseño de la dosificación del hormigón, idealmente validada previamente en laboratorio, en donde se pueda asegurar un adecuado nivel de resistencia mecánica, baja permeabilidad y una trabajabilidad suficiente para su fácil colocación”.

El éxito de una obra de hormigón se basa en una adecuada especificación y en el control riguroso mediante laboratorios de control de calidad acreditados, como es el caso de IDIEM. “Una economía mal entendida en estos aspectos puede significar altísimos costos de reparación en el mediano y largo plazo”, afirman los especialistas.

El acero desempeña un rol clave en el comportamiento de las estructuras

En el diseño de puentes, comentan desde IDIEM, el acero es uno de los materiales más utilizados La industria de la construcción en acero está mejorando a pasos vertiginosos el control de calidad de sus proyectos, implementando de manera correcta y oportuna el control de materiales, apegándose a lo establecido en la reglamentación nacional. En los últimos años se han actualizado las normas de diseño y fabricación de estructuras de acero, junto con la norma de barras para hormigón armado. Asimismo, se encuentra en desarrollo la actualización de la norma de acero estructural y nuevas normas de productos de acero para la construcción. Por tanto, es clave que los profesionales involucrados se mantengan informados e interiorizados de dichos cambios.

LOS DESAFÍOS DEL PLAN DE CONCESIONES 2022-2026



El programa presentado por el gobierno de Gabriel Boric considera 43 licitaciones y 52 proyectos emplazados en diferentes regiones del país, que involucran una inversión de poco más de US$ 13 mil millones. Sin embargo, algunas voces critican que caiga en un 20% respecto del plan presentado en febrero pasado por la administración anterior.

Poco más de US$ 13 mil millones considera el Plan de Infraestructura en Asociación Público-Privada 2022-2026 que informó el Ministerio de Obras Públicas a inicios de octubre. Esto, destinado a una cartera de 43 licitaciones, correspondiente a 52 proyectos emplazados en diferentes regiones del país con el objetivo de aumentar el empleo, reducir las desigualdades de infraestructura y promover el desarrollo de las regiones.

El programa presenta como sellos principales una mirada regionalista (78% de las licitaciones corresponden a proyectos fuera de la Región Metropolitana), el fortalecimiento de la alianza público-privada para reducir brechas en materia de infraestructura, y la reactivación laboral del país, con la promesa de generar cerca de 30 mil puestos de trabajo al año.

En entrevista con Diario Financiero a inicios de este mes, el ministro de Obras Públicas, Juan Carlos García, señaló que por primera vez hay iniciativas que vienen de parte de los gobiernos regionales, con la idea de que eso sea creciente. Además, sostuvo que la cartera está trabajando en una política tarifaria, de manera que el valor por kilómetro recorrido sea equivalente en todo Chile.

Cuatro pilares

El programa se estructura en torno a cuatro ejes. Según la información oficial, como columna vertebral se mejorará la Ruta Panamericana y sus accesos mediante 12 licitaciones, con una inversión estimada de US$ 4.552 millones. Esto incluye obras para integrar el territorio al desarrollo productivo y logístico del país, conectar rutas longitudinales (costera y futura cordillerana), fomentar la producción local, regional y uso de circuitos turísticos, entre otros. Destacan también mejoras en seguridad vial y la expansión del sistema de pago electrónico free flow, teniendo como principales proyectos la segunda concesión de la Ruta 5 Santiago-Los Vilos y la Ruta 5 Caldera – Antofagasta.

78%

DE LAS LICITACIONES CORRESPONDE A PROYECTOS FUERA DE LA RM.

En el eje de mejores ciudades, movilidad y equipamiento, se consideran nuevos sistemas de transporte público, tecnología y modelos de financiamiento, así como infraestructura pública, equipando barrios para la recreación y la cultura, así como también la confortabilidad térmica. Este apartado involucra 25 licitaciones por cerca de US$ 7.639 millones para proyectos que buscan resolver el déficit de infraestructura crítica, adelantando la construcción y relicitación de cárceles y hospitales, el tren Santiago-Valparaíso, Orbital Sur, entre otros.

"El cumplimiento de las licitaciones estará ligado al cierre de las etapas previas de ingeniería. Todos los proyectos incluyen un componente de participación ciudadana para determinar las obras definitivas a licitar, y hoy incluye nuevas variables que influyen directamente en los procesos previos de ingeniería", comenta José Luis Galassi, presidente del directorio de R&Q Ingeniería, quien acota que para cumplir con los plazos será determinante el cierre a tiempo de los proyectos de ingeniería. "Es ahí donde se deben centrar los mayores esfuerzos", advierte.

El plan también busca brindar un mejor servicio en los aeropuertos del país, modernizando la infraestructura. Este pilar contempla cuatro licitaciones por aproximadamente US$$ 618 millones, donde destacan la red aeroportuaria Los Lagos-Los Ríos: Tepual, Cañal Bajo, Mocopulli, Pichoy, y la segunda concesión del Aeropuerto Andrés Sabella de Antofagasta. Con ello, la promesa es favorecer la conexión internacional de los aeropuertos regionales y contribuir a mejorar la gobernanza de los terminales aéreos.

Y por último, pretende lograr un aporte a la seguridad hídrica con proyectos de desalación que contribuirán a la política de aguas de largo plazo, para así enfrentar de mejor manera el impacto de la sequía en Chile. Para ello se trabajará en una planta desaladora en la Región de Coquimbo y otra en Rancagua, por un monto de US$$ 449 millones.

Lo que falta

Si bien el plan del Gobierno propuso medidas de reactivación con un foco importante en la inversión pública, voces de la oposición critican que lo informado por el MOP caiga en un 20% respecto del plan de concesiones presentado en febrero pasado por la administración anterior, que alcanzaba US$ 16.652 millones.

"El sector de la construcción actual se parece mucho al de hace 50 años. La diferencia es que los proyectos actuales cuestan el doble. Esto se debe a que, a pesar de representar el 13% del PIB mundial, la industria se encuentra entre las menos capacitadas digitalmente, con apenas un 2% de inversión en tecnología", sostiene el líder de Industry X para Accenture Hispanoamérica, Marcos Alexandre Lopes, a partir de los resultados de un estudio de la consultora. Su advertencia, para que la industria pueda mantenerse competitiva y cumplir los plazos, es que a la par de los proyectos también acelere su transformación digital.

GRUPO DF
DF · DFLIVE · DEMAS · FD · BAZAREDO

Directora: Marily Lüders / **Subdirectora:** Teresa Espinoza / **Gerente Comercial:** José Ignacio De la Cuadra / **Editora:** Claudia Marín / **Director Creativo y Arte:** Rodrigo Aguayo
Coordinadora: Marcia Aguilar / **Dirección** Edificio Fundadores, Badajoz 45, pisos 10 y 11, Las Condes, Fono: 23391000 / e-mail: buzondf@df.cl / **Impreso por** COPESA IMPRESORES S.A., que sólo actúa como impresor.
Se prohíbe la reproducción total o parcial de los contenidos de la publicación.

PUBLIRREPORTAJE

SACYR CONCESIONES:

Infraestructuras del más alto estándar para mejorar la calidad de vida de las personas y comunidades

Desde su llegada a Chile en 1996, Sacyr Concesiones ha invertido más de 7.000 millones de dólares en mejorar infraestructuras y servicios para los habitantes de nuestro país. Porque más allá de las cifras, el espíritu que ha animado a Sacyr, compañía global de origen español, es precisamente mejorar la vida cotidiana de las personas y comunidades, desarrollando obras con el más alto estándar y con foco en la innovación.



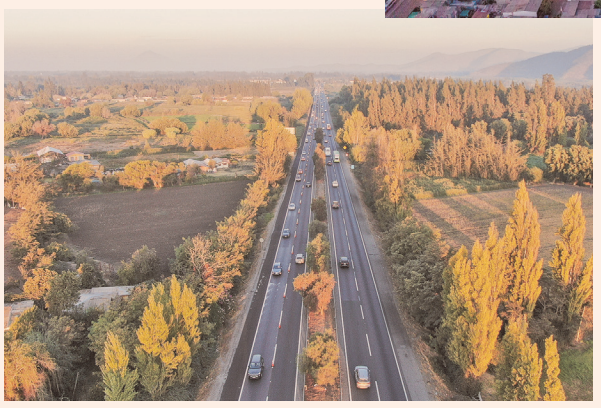
Hospital de Antofagasta.

Sacyr Concesiones ha marcado un sello en Chile: desplazamientos en menos tiempo dentro de la ciudad e interregionales; incorporación de consideraciones medioambientales de autoridades locales y comunidades vecinas; alianzas público-privadas que cuentan con una visión de futuro para una mejor ciudad y un buen vivir; y obras de altos estándares, que se adaptan a los nuevos tiempos y necesidades, y creando valor a largo plazo.

Los proyectos que aportan al país entregan seguridad y optimización del tiempo (proyectos viales), mejor conectividad (proyectos viales y aeropuertos), y mejor atención y salud (hospitales). Además, desde Sacyr Agua, empresa filial, se opera la gestión del suministro en el tratamiento y distribución de agua potable, aumentando los niveles de eficiencia, y aportando soluciones innovadoras para el desarrollo sostenible del sector y al país.

Presentes desde Arica a Puerto Montt y a partir de la llegada al país, la empresa se ha adjudicado 19 proyectos, y actualmente gestiona 13.

En el norte de Chile, el **Hospital de Antofagasta** es uno de los recintos de salud más modernos del país, siendo el más grande entre Lima y Santiago. Beneficia a una población usuaria de casi 600 mil personas de la región, respondiendo a la demanda de alta complejidad de la macro zona norte, desde Arica hasta Copiapó.



Ruta 78, Autopista San Antonio – Santiago.

La recientemente inaugurada **Autopista Américo Vespucio Oriente I** (AVO I), es un trazado que pasa por seis comunas de Santiago, siendo uno de los proyectos de infraestructura más grandes de Chile y América Latina y uno de las principales de la cartera de Sacyr, con una inversión de aproximadamente 1.000 millones de dólares.

Destaca también por su innovación y sostenibilidad: durante su construcción, el 70% del material de las excavaciones fue reutilizado en el mismo proyecto y más de 1.300 toneladas de acero ferroso han sido recicladas.

En tanto, **Ruta 78, Autopista San Antonio – Santiago** ha aumentado los estándares de servicio y la seguridad ofrecida a los usuarios, reduciendo los tiempos de desplazamiento y mejorando la infraestructura vial desde Santiago hacia San Antonio, uno de los puertos más importantes del país.

En el sur, está la Autopista Valles del Bío-Bío, un proyecto comprometido con el desarrollo industrial, económico y social de la zona, entregando condiciones de seguridad en un área de alta demanda vial, posibilitando la generación de actividad comercial anexa a la industria agrícola y forestal.

Sacyr Agua, otro de los proyectos importantes de la compañía, cuenta con 5 empresas de servicios sanitarios. Entre estas, destaca la Planta de Tratamiento de Aguas La Cadellada cuya tecnología de depuración contribuye a la revitalización del Humedal de Batuco.

https://www.sacyrconcesiones.com/es

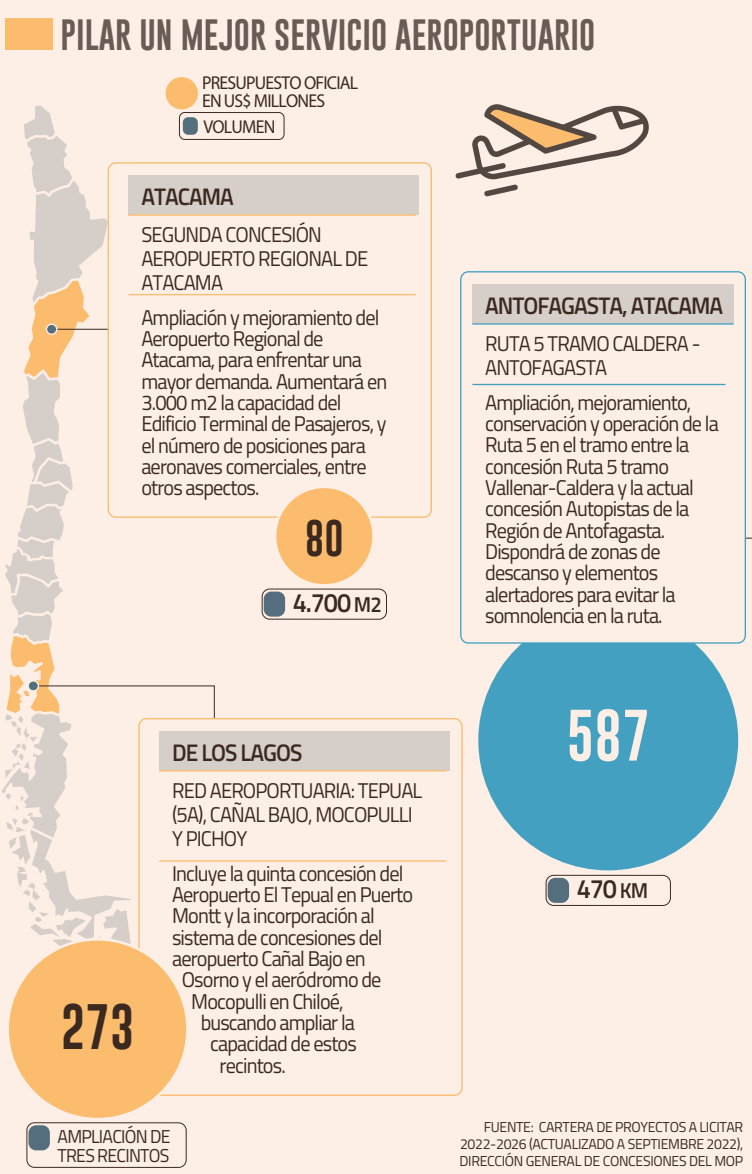
sacyr Desafíos cumplidos

sacyr.com



LOS 13 PROYECTOS DEL PLAN DE CONCESIONES QUE SE ESPERA LICITAR DURANTE 2023

Son cuatro los ejes en que se agrupan los proyectos incluidos en el Plan de Concesiones 2022-2026, que el Ministerio de Obras Públicas dio a conocer hace algunas semanas. El próximo año deberían licitarse iniciativas en tres de esos pilares, con avances en infraestructura vial, nuevos sistemas de transporte basados en electricidad -como tranvías y teleféricos-, mejoras en aeropuertos e, incluso, la ampliación del estadio techado del Parque O'Higgins.



FUENTE: CARTERA DE PROYECTOS A LICITAR 2022-2026 (ACTUALIZADO A SEPTIEMBRE 2022), DIRECCIÓN GENERAL DE CONCESIONES DEL MOP.

PLAN DE CONCESIONES
2022-2026

VíasChile: contribuyendo al desarrollo de la infraestructura nacional, a través de la colaboración público-privada en concesiones viales.

víaschile



VíasChile administra cinco autopistas urbanas e interurbanas.



Promoviendo la sostenibilidad, VíasChile incorporó, recientemente, 30 camionetas eléctricas a su flota.

PILAR RUTA PANAMERICANA DE CHILE Y SUS ACCESOS

PRESUPUESTO OFICIAL EN US$ MILLONES

VOLUMEN

LA ARAUCANÍA Y LOS RÍOS

SEGUNDA CONCESIÓN RUTA 5 TRAMO TEMUCO – RÍO BUENO

Mejoramiento de un tramo de la Ruta 5, considera el desarrollo de nuevos puentes, pasarelas, paraderos y enlaces, áreas de estacionamiento de cargas peligrosas y un baipás a la ciudad de Los Lagos.

490

172 KM

LOS RÍOS

ACCESOS A VALDIVIA

Ampliación, mejoramiento, conservación y operación de las rutas 202 y 206 en la Región de Los Ríos, en doble calzada y con dos pistas por sentido de circulación. Incluyen reposición de puentes existentes, construcción de nuevos puentes, pasarelas peatonales, paraderos y enlaces.

470

87,4 KM

TARAPACÁ Y ANTOFAGASTA

RUTA 5 TRAMO IQUIQUE - ANTOFAGASTA

Ampliación a doble calzada de la Ruta 5 en el tramo entre Antofagasta e Iquique, desde el sector de Carmen Alto, hasta el acceso a Iquique en la ruta 16 sector de Humberstone. Considera el desarrollo de nuevos retornos y enlaces y pasos de ferrocarril desnivelados, entre otros.

376

355 KM

ÑUBLE Y BÍO BÍO

SEGUNDA CONCESIÓN ACCESO NORTE A CONCEPCIÓN

Autopista de doble calzada que se extiende desde el km 413,2 de la Ruta 5 Sur hasta su empalme con la Ruta 150 CH, que une Penco con Concepción. Contempla también una nueva conexión entre la autopista Acceso Norte a Concepción y la autopista Concepción Cabrero.

430

89 KM

PILAR MEJORES CIUDADES: MOVILIDAD Y EQUIPAMIENTO

PRESUPUESTO OFICIAL EN US$ MILLONES

VOLUMEN

TARAPACÁ

TELEFÉRICO ALTO HOSPICIO – IQUIQUE

Desarrollo de un teleférico que conectará las estaciones de Los Cóndores, en la comuna de Alto Hospicio, y Rotonda El Pampino, en la ciudad de Iquique. Se trata de un nuevo sistema de transporte público no contaminante, con capacidad máxima de 3 mil pasajeros por hora por sentido.

78

5,5 KM

METROPOLITANA

TRANVÍA PAJARITOS - AEROPUERTO AMB

Nuevo medio de transporte público que considera un vehículo eléctrico ligero tipo tranvía que conectará las estaciones del Metro Pajaritos de la Línea 1 y Barrancas de la Línea 5 con el Aeropuerto de Santiago.

398

12 KM

MAULE

CENTRO PENITENCIARIO GRUPO 4 (LAGUNA DE TALCA)

Sin información

?

SIN INFORM.

COQUIMBO

TRANVÍA COQUIMBO – LA SERENA

Nuevo medio de transporte público que consiste en un vehículo eléctrico ligero tipo tranvía que conectará el centro de Coquimbo y el centro de La Serena, con 19 estaciones intermedias.

313

13,7 KM

METROPOLITANA

2° CONCESIÓN ESTADIO TECHADO PARQUE O'HIGGINS

Relicitación del Estadio Techado del Parque O'Higgins, que considera el mejoramiento y la operación de un recinto para 12 mil espectadores, que permita realizar espectáculos artísticos y deportivos, entre otros, de mayor envergadura.

29

44.000 M2

BÍO BÍO

RUTA PIE DE MONTE

Desarrollo de una vía alternativa a la actual Ruta 160, en el tramo entre las comunas de San Pedro de la Paz y Coronel. Conectará por el norte con la Concesión Vial Puente Industrial (en etapa de construcción), y por el sur con la Concesión Ruta 160, Tramo Coronel - Tres Pinos.

323

20 KM

PUBLIRREPORTAJE

SIDERÚRGICA HUACHIPATO:

Aceros de alta resistencia, junto a servicios y soluciones para potenciar la productividad, seguridad y cuidado del medio ambiente

La compañía procesadora de acero más importante del país, participa en la construcción de emblemáticas obras de infraestructura con sus aceros de alta resistencia y servicios de corte y doblado, permitiendo grandes beneficios en productividad, seguridad, ahorro y disminución de la huella de carbono. En ese marco destacan proyectos como el Puente Chacao -mega obra que unirá Chiloé con el continente-, el nuevo Puente Ferroviario y el Puente Industrial, ambos en Concepción, así como también nuevos parques eólicos.



Esta imagen de la Pila Central en la construcción del Puente Chacao permite apreciar el diámetro de las barras de acero (57,3mm).

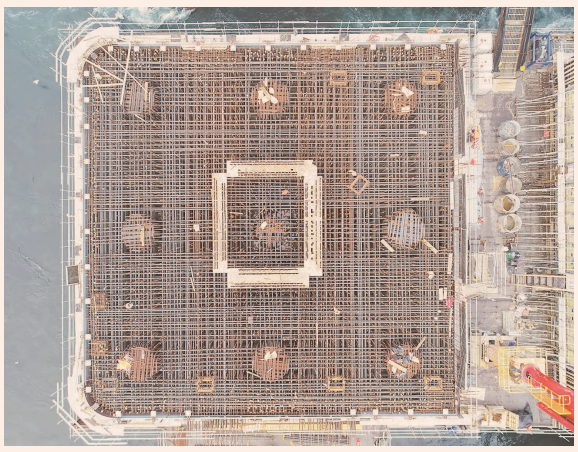


Imagen aérea de la construcción de Pila Central del Puente Chacao, emblemática obra de infraestructura pública donde Siderúrgica Huachipato está suministrando miles de toneladas de acero de alta resistencia.

Los aceros CAP de alta resistencia reportan una serie de beneficios para las obras en que se utilizan, y por lo tanto para los mandantes. "Estos aceros presentan hasta un 30% más resistencia que los aceros normales; en esa línea, nuestros materiales de acero de alta resistencia permiten aumentos de productividad al disminuir las cuantías de acero en casi un 25%. Además de este ahorro directo en acero hay otros beneficios como son menos camiones movilizados, menos mano de obra, menos acero que preparar, y finalmente, al disminuir la materia prima utilizada, disminuye la huella de carbono", destaca Luis Alberto Castro, gerente de Negocios de Construcción de Siderúrgica Huachipato, una empresa del Grupo CAP, quien agrega que estos beneficios están teniendo una alta demanda por parte de las construcciones.

Asimismo, Siderúrgica Huachipato brinda el servicio de corte y doblado de sus aceros, entregando así la solución completa del producto y el servicio. Además, tiene la capacidad de facturar y entregar a sus clientes largos variables de mayor longitud, materiales que fabrica para proyectos de la envergadura de los puentes en los que está trabajando y que no se encuentran en el mercado, llegando a largo de barras de 14 metros. Es el caso del Puente Chacao y también del Puente Ferroviario (Concepción), ambos con acero de alta resistencia en sus pilotes, en tanto que en una tercera obra de este tipo, el Puente Industrial, también en Concepción, no ha requerido acero de alta resistencia pero sí aceros de largos y diámetros especiales. Para todos estos proyectos, Siderúrgica Huachipato brinda soluciones de forma directa desde la siderúrgica.

El Puente Chacao, que lleva cerca de un 30% de su obra, requerirá alrededor de 35 mil toneladas de acero de las cuales Siderúrgica Huachipato ya ha despachado cerca de 25 mil toneladas. En el caso del Puente Ferroviario, que está en el comienzo de sus obras, se necesitarán al menos 14 mil toneladas de acero de las cuales 9 mil corresponden a barras de acero de alta resistencia, principalmente para los pilotes. Finalmente, en el Puente Industrial, los diámetros más gruesos de acero demandado también serán para sus pilotes, con aceros de longitudes que no se encuentran en el mercado.

Luis Alberto Castro agrega: "También hay otros tipos de infraestructura, por ejemplo los parques eólicos, que ocupan una cantidad de acero importante en sus bases. En ese sector también estamos participando en algunos proyectos con nuestros aceros de alta resistencia".

www.huachipato.cl