

CASOS RECONSTRUCCIÓN Y REPARACION

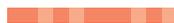
UNIENDO PUENTES



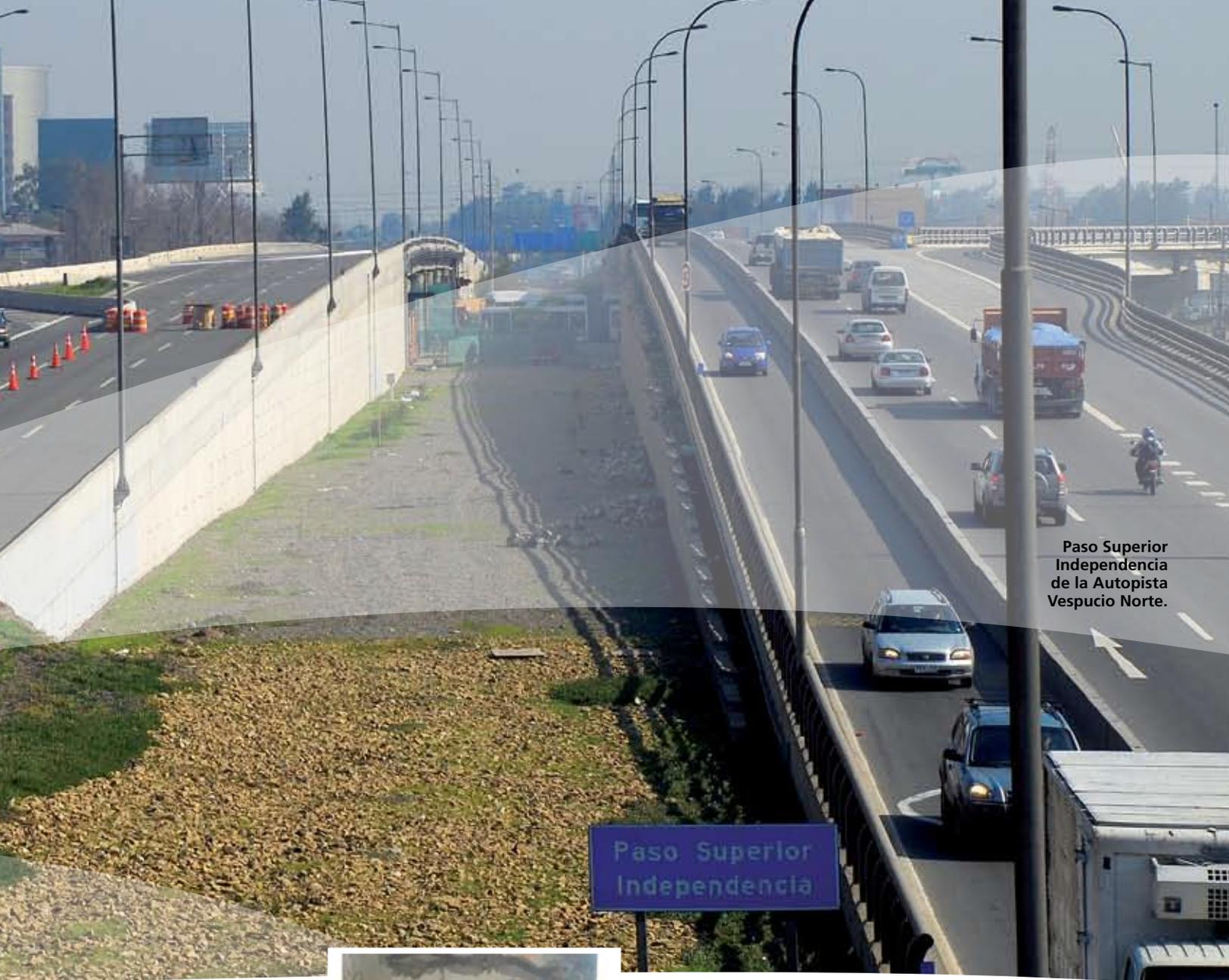
■ Con distinto ritmo de avance se ejecutan las faenas para reponer la infraestructura vial destruida. Presentamos casos emblemáticos de puentes que resultaron con serios daños tras el terremoto.

■ Las técnicas constructivas no sólo implican maquinaria especializada, sino también retos para la logística. Como siempre, hay espacio para la innovación. HAY QUE UNIR PUENTES.

PAULA CHAPPLE C.
PERIODISTA REVISTA BIT



LA RECONSTRUCCIÓN de los puentes dañados avanza. El objetivo es uno solo, construir estructuras sísmicamente más seguras que garanticen la conectividad. A nivel normativo, el Manual de Carreteras, según los especialistas consultados, develó que si bien hay ciertos criterios que deberán ser mejorados, la infraestructura vial respondió de manera satisfactoria considerando la envergadura del terremoto del 27 de febrero. Revista BIT presenta una radiografía de casos representativos de puentes que colapsaron y que están siendo recuperados estructuralmente. La selección muestra técnicas novedosas, desafíos logísticos y casos de innovación. En próximas ediciones se investigarán más casos emblemáticos.



**Paso Superior
Independencia
de la Autopista
Vespucio Norte.**

**Paso Superior
Independencia**

PUENTE LLACOLÉN

- 1. Reparación de grietas y fisuras.**
- 2. Entre los puntos complejos que presenta el puente está el colapso del Enlace 4, afectando las cepas y mesas de apoyo.**



VIALIDAD MOP

1. PUENTE LLACOLÉN

Se ubica en la provincia de Concepción, sobre el río Bío Bío, permitiendo la conectividad entre las comunas de San Pedro de la Paz, Santa Juana, Lota, Coronel y la provincia de Arauco. Este viaducto hoy cobra especial relevancia por mantenerse operativo a pesar de los daños. Su longitud es de 1.900 m dispuestos en 47 tramos de 39,6 m cada uno y uno de 36,35 metros. En el inicio del extremo sur, se dispone de una plataforma de 21,8 m de ancho apoyada en 6 vigas pretensadas en 45 tramos y un ensanche de tres tramos del lado norte, apoyados en 11 vigas pretensadas.

A partir de la cepa 48 se denomina Enlace 4, pasando por sobre la costanera, con una longitud de 257,82 m hasta empalmar con Avenida Zañartu. Asimismo, existen dos ramales y dos lazos estructurados sobre vigas cajón tipo dovelas. El ancho de la plataforma es de doble calzada y un bandejón central apoyados sobre 10 cepas a partir de la cepa 48 y vigas pretensadas en un número que depende del sector a considerar. En total la longitud alcanza los 2.158,37 metros. Cerca de cinco meses durará su recuperación estructural. Se estima que las obras terminarán en octubre, ejecutadas por la empresa Belsalco, y cuyo costo aproximado será de US\$ 8 millones.

PUENTE JUAN PABLO II

1. La estructura sufrió deformaciones derivadas del asentamiento de algunas cepas.
2. Grúa y pilotera, esta última ejecuta pilotes de gran profundidad, de diámetro 1.500 mm, en base a un sistema de perforación con lodos bentoníticos.



PILOTES TERRATEST

CONCESIONES MOP

LOS DAÑOS

Algunos de los puntos críticos que presenta el puente es el colapso del Enlace 4 en la unión con el puente en su acceso norte, afectando las cepas y mesas de apoyo. En este sector se instaló un mecano de doble calzada y un mecano simple, que permiten el tránsito actual por la estructura. También hubo desplazamiento del ramal de subida poniente, con una separación promedio de 46 centímetros. Asimismo, se produjo el giro del apoyo de la cepa del ramal y daños en la columna, con grietas en el hormigón. También se observan fallas en la calzada del ramal, con levantamiento en 10 cm y desplazamiento de la junta de dilatación. Esta zona se encuentra sin tránsito.

Asimismo, se registraron daños en topes sísmicos, anclajes antisísmicos, defensas laterales, grieta transversal en la calzada del lado norte, en la mesa de apoyo, en el respaldo de la cepa 49 y grieta en la calzada del lado norte. Dada la magnitud de los daños, el tránsito está restringido por dígitos, tonelaje y velocidad, en zonas horarias y circulación diferida, conforme a la congestión.

LAS REPARACIONES

Se dividen en dos grandes obras: el Tramo de Puente y el Tramo Enlace 4. En el Tramo de Puente, que va desde el Eje 0 al Eje 48, destacan dos faenas: Recubrimiento de columnas y reparación de topes sísmicos, y la construcción de vigas travesaños y posterior tensado. En la primera labor se realiza limpieza mediante el picado controlado y se aplicará puente de adherencia (Concresive 1090), para complementar con mortero de reparación estructural Emaco S88 CI. Se deberá afinar para dar continuidad a la geometría origi-

nal del elemento. Para la segunda faena en tanto, se ejecuta la construcción de vigas travesaño en toda la extensión del eje de cada cepa. Se tensan los cables que atraviesan los travesaños, por medio de vainas previamente instaladas, que cumplirán la función de amarrar la estructura, faena desarrollada en estos momentos por VSL.

En el Tramo Enlace 4, que va desde el Eje 48 (hacia el Norte) incluyendo Ramales existentes, las reparaciones se dividen por ramales y tramo colapsado. En este último destacan tres faenas. La primera es la restitución del elemento, donde se instalarán siete vigas de acero. Se contempla también la ampliación de la mesa de apoyo, limpiando la zona afectada para posteriormente hacer perforaciones e instalar enfierradura de refuerzo, y rellenar con hormigón H30. Finalmente se

hará la demolición controlada de la estructura colapsada y el posterior retiro de las vigas pretensadas que cayeron por el terremoto.

2. PUENTE JUAN PABLO II

Ubicado sobre el río Bío Bío, el viaducto Juan Pablo II es una estructura de 2.450 m, construido para cuatro pistas entre 1968 y 1974. A causa del terremoto sufrió deformaciones derivadas del asentamiento de algunas cepas.

Los trabajos en el viaducto están a cargo de dos empresas, Salfa y Edeco. La primera se encargará de las labores de reparación en los tres accesos del puente (desde Concepción hacia San Pedro) y la segunda del puente. El subcontrato de las fundaciones especiales fue adjudicado a la empresa Pilotes Terratest, que ejecutará los pilotes de gran profundidad con diámetro de 1.500 mm con sistema de



PASO SUPERIOR INDEPENDENCIA

1. Faena de levante de la estructura. En primer plano las alzaprimas All Shore que distribuyen y transmiten carga al suelo a través de cada una de sus patas.
2. Con la estructura levantada, se inicia el desplazamiento con gatos transversales que efectúan el corrimiento lateral o ripado.
3. Estos pórticos están comandados desde una central hidráulica única.



PUENTE MECANO

CERCA DE SIETE MESES durará la habilitación del mayor puente mecano que se ha instalado en Chile y en Latinoamérica. Se trata de un gigante de acero, fabricado en Estados Unidos por la empresa Acrow, con una longitud cercana a 1,5 km, que cruzará el río Bío Bío, devolviendo en parte la conectividad a la Región. Son 37 tramos mecánicos de 39,62 m cada uno, que formarán una estructura final de 1.465 m, los que llegarán en ocho embarques al puerto de San Vicente. Será levantado sobre las mismas cepas que contendrán al futuro viaducto Chacabuco. Se espera que las labores en el suelo sean complejas, penetrando más de 30 m bajo la cota del río para colocar las cepas. El puente está hecho de acero galvanizado, con un costo cercano a los US\$ 16 millones.



Montaje de estructura metálica en el puente mecano instalado en Nueva Orleans (EEUU), a causa del huracán Katrina.

GENTILEZA ACROW

perforación en base a lodos bentoníticos. La función de estos pilotes será traspasar la carga de la superestructura al suelo, a través de toda la longitud del pilote, con esto se evitan asentamientos provocados por cargas permanentes y sísmicas.

Normalmente, la ejecución de pilotes es el primer hito en la construcción de un puente trabajando desde una plataforma compacta y segura y sin ningún tipo de interferencia. En este caso, la construcción será especial dado que se requiere de una reparación, o mejor dicho, de una implementación de pilotes al puente existente, por lo tanto la ejecución tendrá todo tipo de limitaciones, desde plataforma de trabajo hasta restricción en altura. Para evitar este tipo de restricciones se ha considerado ejecutar los pilotes de refuerzo desde el tablero actual del puente.

Esta técnica es la que genera menos solicitaciones de cargas al ya dañado puente, en comparación con la técnica de perforación con entubaciones recuperables en toda su longitud, donde se requiere utilizar equipos extractores sobre la losa (y vigas) del puente para su extracción, generando cargas puntuales de gran magnitud, adicionales al peso de la maquinaria.

Para ejecutar los pilotes desde la losa actual del puente será necesario perforar el tablero (entre vigas resistentes), de modo que sea posible instalar la camisa iniciadora (recupera-

ble), para luego hincarla unos metros en el lecho del río y comenzar con la perforación bajo lodo bentonítico.

3. PASO SUPERIOR INDEPENDENCIA

La Concesionaria Vespucio Norte sufrió el colapso de las estructuras Miraflores, Lo Echevers y grandes desplazamientos en las correspondientes a los pasos Ruta 5 e Independencia.

En estos dos últimos casos, las estructuras deben ser levantadas y desplazadas sin que este movimiento produzca deformaciones que puedan dañar sus elementos de hormigón. Para ello, la concesionaria se encuentra implementando una técnica conocida como Ripado o desplazamiento total de las estructuras, faena a cargo de la constructora Vespucio Norte. "Si bien es habitual para el reemplazo de puentes ferroviarios, ya que evita una detención prolongada del servicio, no lo es para estructuras desplazadas por sismos", señala Antonino Castellucci, gerente general de la Autopista Vespucio Norte. Los trabajos comenzaron en el Paso Superior Independencia, lugar donde el desafío será elevar y desplazar tableros de entre 25 y 37 m de largo, con un ancho de hasta 15 m y un peso cercano a las 1.000 t, con gran precisión para no dañar la losa de hormigón ni las 5 vigas de 1,5 m de altura que la soportan. Los despla-

13 años presente en el mercado de los encofrados

Solución integral en arriendo e instalación de moldajes



Central Hidroeléctrica La Confluencia



VISÍTENOS EN www.planetamoldajes.cl



ESPECIALISTAS EN:
OBRAS CIVILES
INDUSTRIALES
HOSPITALARIAS
HIDRÁULICA
CONCESIONES
OBRAS MINERAS

HUÉRFANOS 1160 - OF 612
SANTIAGO CENTRO
FONO: 657 1860

EMAIL: mfuentes@planetamoldajes.cl

SISTEMA MIXTO

TECNOLOGÍA QUE COMBINA las características de los prefabricados de hormigón con las ventajas de los aisladores sísmicos. Se compone de losetas prefabricadas nervadas, en conjunto con un sistema compuesto por aisladores elastoméricos y deslizadores. “Este sistema permite obtener control de las deformaciones provocadas por las fuerzas de un sismo, es decir, la estructura siente el movimiento hasta 5 veces menos de lo que se sentiría con una estructura tradicional”, comenta Diego Mellado, arquitecto M. Sc. del Politécnico de Milán y miembro del equipo de TENSOCRET®, industria proveedora de los prefabricados y precursora en la implementación de sistemas de aislación en Chile. “Si bien el sistema se aplica principalmente en edificios, se puede utilizar en pasarelas y puentes incorporando sistemas de disipación sísmica secos o viscosos”. Más información de esta tecnología en un futuro reportaje de Edificios Industriales.



GENTILEZA TENSOCRET

zamientos requeridos varían entre los 15 y 60 cm para dejar las vigas en sus apoyos originales. “Las vigas están a más de 5 m de altura, por lo que los equipos hidráulicos deben apoyarse sobre estructuras metálicas que transmitan el peso al terreno”, indica José Luis Luppi, gerente a cargo de las obras de reconstrucción de Vespucio Norte.

Hay distintos retos. Primero. Cada uno de los tableros tiene un radio distinto y además están peraltados, es decir, inclinados. Segundo. Estamos frente a una estructura fuera de lo común, ya que generalmente en cada una de las separaciones de vigas se construyen juntas de dilatación, “pero acá hay juntas de dilatación en el centro y en el estribo, por lo que el tablero consta de tres vanos, que obliga a mover los tres tableros juntos”, comenta Claudio Bustamante, supervisor de obras de Vespucio Norte. Tercero. Como consecuencia del sismo los vanos rotaron sobre sí mismos, por lo que el desplazamiento de cada apoyo es diferente y debe ser realizado en hasta 6 etapas, señala Bustamante. Cuarto: Hay dos tipos de alzaprimsas, el All Shore y el Mega Shore. La primera distribuye y transmite la carga al suelo

UN EQUIPO HUMANO EN CONSTANTE INNOVACIÓN COMPROMETIDO CON EL SERVICIO A SUS CLIENTES



- SISTEMA ALISPLY DE MOLDAJE PARA MURO RECTO Y CIRCULAR
- SISTEMA DE TREPAS T160 Y T240
- SISTEMAS DE SEGURIDAD EN OBRA - ALSIPERCHA

Alsina
SOLUCIONES EN MOLDAJES

Moldajes Alsina Ltda.
Nueva Taqueral, 369 - Lampa - Fono: 745 2003
E-mail: moldajes@alsina.com - Web: www.alsina.com



PASARELAS

1. Pasarela continua. Se caracteriza por ser postensada con las uniones monolíticas a los pilares, por lo que está diseñada para repartir cargas por toda la estructura.

2. En algunos casos, el desplazamiento evidenció falencias en los sistemas de apoyos y conexiones, ocasionando el corrimiento de las estructuras.



CONCESIONES MOP

a través de cada una de las patas. La segunda en tanto, soporta mayor peso y distribuye la carga mediante un solo extremo, ubicado en la zona de mayor desplazamiento.

Vamos a la técnica. “Primero es el gateo, el levante vertical de la estructura. Segundo es el ripado, su movimiento horizontal. Para lograrlo es necesaria una superficie de movimiento en base a las alzaprimas que forman

la plataforma para desplazar los tableros y, al mismo tiempo, transmitir la carga al suelo”, comenta Bustamante. Sobre las alzaprimas se disponen gatos hidráulicos que permiten levantar los tableros. Una vez con la estructura levantada, se inicia la segunda fase, el desplazamiento mediante gatos transversales que efectúan el corrimiento lateral o ripado. “Estos gatos se disponen sobre rieles que los

deslizan y ejecutan el movimiento horizontal de la estructura”, explica Luppi.

Dichos pórticos están comandados desde una central hidráulica única, que a su vez posee un comando para cada gato (cada central maneja hasta 24 gatos), con su propio control y medición de presión. Si bien el desplazamiento se concentra en un día, los trabajos previos demoran cerca de dos meses.

4. TECNOLOGÍAS

Desde técnicas nacionales hasta desarrollos extranjeros. Todo vale para levantar y mejorar las estructuras dañadas. Aquí una muestra.

■ **PASARELAS POSTENSADAS:** Las pasarelas peatonales también se vieron afectadas a causa del terremoto. “El desplazamiento evidenció falencias en los sistemas de apoyos y conexiones, los que fueron insuficientes, determinando el corrimiento de las estructuras”, detalla Alejandro Molina, jefe Unidad de Obras Viales Interurbanas de la División de Explotación de Obras Concesionadas del MOP.

Pero no todas manifestaron daños, ya que un porcentaje no menor respondió satisfacto-

BIT 74 SEPTIEMBRE 2010 ■ 33

LE DAMOS BASE A TUS PROYECTOS

- PILOTES PRE-EXCAVADOS
- PILOTES HÉLICE CONTINUA (CFA)
- MUROS PANTALLA
- MICROPILOTES
- ANCLAJES
- INYECCIONES
- SOIL NAILING
- MURO BERLINÉS
- ENSAYOS DE CARGA

Av. Alonso de Córdova 5151 of. 1401
Las Condes, Santiago, Chile
www.terratest.cl



GENTILEZA VSL

PUENTE INTEGRAL

En las fotos los carros de avance en un puente construido en Guinea Ecuatorial. Los mismos serán utilizados en Chile, en el que será el primer puente carretero (Puente Huasco) que integra superestructura e infraestructura construido por el método de los voladizos sucesivos.



riamente. Se trata de pasarelas hiperestáticas continuas, tanto en su tramo principal y rampas. Su característica es ser postensadas con las uniones monolíticas a los pilares. Ejemplo de éstas son “las pasarelas de Américo Vespucio Norte, de las cuales ninguna se cayó ni sufrió daños mayores, debido a que su tecnología contempla vigas y rampas continuas postensadas con fundaciones directas tradicionales in situ”, indica Molina.

En cambio, las pasarelas que resultaron con daños son isostáticas, es decir, “tienen un solo grado de redundancia respecto al sismo, lo

que significa que al fallar la conexión entre la infraestructura y la superestructura, falla toda la estructura, con lo cual delegamos la responsabilidad del funcionamiento de la estructura a una correcta ejecución de la conexión en la obra. En cambio, la pasarela desarrollada por VSL es hiperestática, es decir, con numerosos grados de redundancia y capacidad de soportar daños por más tiempo, ya que está diseñada para repartir las cargas por toda la estructura”, señala Alejandro Irisarri, ingeniero civil y subgerente comercial de VSL.

■ **PUENTE INTEGRAL:** Bajo el mismo con-



GENTILEZA BUILDAIR

PUENTE ULTRA LIGERO

Consiste en una estructura compuesta de una membrana inflable que trabaja entre un sistema de compresión en base a vigas formadas por planchas ensamblables, y tensores de acero.

cepto de las pasarelas postensadas continuas, funciona la lógica de los puentes integrales. “En Chile existe la tradición de que el puente que funciona bien es el isostático”, señala Irisarri. Sin embargo, hoy en día se encuentra en etapa de construcción de sus fundaciones, a cargo de la empresa constructora Sacyr, el que será el primer puente carretero que integra superestructura e infraestructura construido por el método de los voladizos sucesivos. Se trata del Puente Huasco, que unirá el Tramo Vallenar-Caldera, en la III Región.

¿El motivo? “En Chile no existe la necesidad de construir este tipo de puentes porque la mayoría de las carreteras van por el valle central, los ríos son bajos y los suelos son buenos, pudiendo construir pilas en el medio. Sin embargo, en este caso la necesidad nació en la topografía y variables medioambientales”, indica José Ignacio Menchaca, project manager de VSL, empresa que tiene el subcontrato para la ejecución de la ingeniería, postensado y sistema constructivo del tablero del puente.

El proyecto tendrá un largo total de 200 m, con una luz libre de 116 m y más de 37 m de alto. “El método constructivo propuesto se aplica a puentes de luces desde 70 hasta 240 m”, prosigue Menchaca. Éste consiste en ejecutar zapatas y pilas por métodos convencionales (en este caso para las pilas se utiliza moldaje trepante), para luego sobre éstas pilas construir un segmento de la viga que conformará el tablero, de sección cajón, denominado dovela sobre pila. Sobre cada una de éstas se ensamblará una pareja de carros de avance, cada uno de los cuales llevará suspendido el moldaje de una dovela de la sección cajón del tablero. Cada carro permitirá ejecutar dovelas o secciones en forma sucesiva y en simetría respecto de la pila, alternando las actividades de hormigonado, tensado y avance autopropulsado hasta cerrar el tablero.

■ **PUENTES ULTRA LIGEROS:** Se trata del desarrollo Tensairity TM, “tecnología neumática que se caracteriza por su resistencia, eficiencia y seguridad para puentes de despliegue rápido, temporales y de fijación permanente”, señala Ángel Muñoz, de la empresa española Buildair Ingeniería y Arquitectura S.A. El puente se transporta fácilmente, ocupando desde 4 m³ y 1.300 kg (en su versión de 20 m de largo), y pudiendo ser instalado en pocas horas. Consiste en una estructura compuesta de una membrana inflable que tra-

INNOVACIÓN EN REFUERZOS

PREVIO AL TERREMOTO, Elementa Soluciones Estructurales evaluó puentes que presentaban problemas de degradación en su estructura. La evaluación determinó la necesidad de reforzar con fibra de carbono ciertos elementos estructurales. El refuerzo fue ejecutado con sistemas CFRP por dicha empresa, utilizando tecnologías Sika. “Una de nuestras áreas es la asociada a sistemas CFRP. Están desde los sistemas convencionales, como las pletinas de fibra de carbono, y los tejidos de fibra de carbono, aramida y vidrio, hasta aquellos que no han sido introducidos en el país, pero que cuentan con amplia experiencia en el extranjero, como los postensados de fibra de carbono, utilizados principalmente cuando se requiere disminuir el nivel de deformaciones. En efecto, sus principales aplicaciones han sido en puentes” señala Milan Cerić, Gerente de la Unidad de Negocios de Contractors de Sika S.A. Chile.

Puente Rodrigo de Bastidas, Villarrica, en el cual se aplicó tejido de fibra de carbono.



GENTILEZA SIKAELEMENTA

baja entre un sistema de compresión en base a vigas formadas por planchas ensamblables, y un sistema de tensión mediante cables de acero. La tecnología es de rápido y fácil montaje y desmontaje y con alta capacidad de soporte de cargas. “La seguridad de la estructura se garantiza estimando previamente la construcción para soportar su propio peso con un amplio margen de seguridad, capaz de sostenerse en todo momento ante una pérdida de presión”, complementa Muñoz. Se encuentran en tres modalidades de longitud: 20, 30 y 40 metros.

Tecnologías, tanto nacionales como extranjeras, son las que por estos días trabajan a toda máquina para levantar los puentes colapsados. La logística cumple un rol fundamental. Asimismo, los profesionales que lideran la construcción chilena deberán ser capaces de mejorar los estándares que un país sísmico como Chile requiere. Hay que unir puentes.

ARTÍCULO RELACIONADO

- “Desarrollos en Puentes. Uniendo presente y futuro”. Revista BIT N° 65, Marzo de 2009, pág. 14.

■ EN SÍNTESIS

Lentamente la conectividad vuelve a las zonas afectadas por el terremoto. Estructuras representativas como el Puente Lla-colén y el Juan Pablo II, en la VIII Región, o el Paso Superior Independencia, en la zona norte de Santiago, están siendo recuperados estructuralmente en base a tecnologías que involucran complejos desafíos logísticos. Pero hay más, desarrollos de larga data como el postensado, unido a sistemas especiales, permitirán la materialización de estructuras cada vez más seguras frente a eventos sísmicos severos.

BIT 74 SEPTIEMBRE 2010 ■ 35



PERI – Sistema para puentes VARIOKIT

solución más versátil, fácil y rápida para sus proyectos



Ingeniería
Encofrados
Andamios

www.peri.cl

INSTITUTO CHILENO DEL ASFALTO Y BITUMIX S.A. INNOVACIÓN EN MEZCLAS ASFÁLTICAS

Distinguir los distintos tipos de mezclas asfálticas en función del uso, factores ambientales y solicitaciones, con el fin de mejorar su calidad y duración, es el objetivo del proyecto “Normalización de mezclas asfálticas”.

La iniciativa es desarrollada por el Instituto Chileno del Asfalto (Ichas) en conjunto con la empresa constructora Bitumix S.A., gracias a la adjudicación de un proyecto InnovaChile de Corfo.

La iniciativa nace de la necesidad de mejorar los métodos actuales de diseños de mezclas, que tienen más de 70 años de uso y que no permiten diferenciarlas en cuanto a su calidad. La situación actual, genera que en las autopistas, carreteras, aeropuertos o calles chilenas por más de 50 años se utilicen sólo tres tipos de mezclas asfálticas, pese a la existencia de una gran variedad.

Es así como “un alza en la cantidad de vehículos, una mayor carga por ejes, una mayor presión de inflado de neumáticos, temperaturas más altas en la superficie de los pavimentos, desplazamientos más lentos en ciudades y más rápidos en autopistas, han producido que nuestras vías pavimentadas con mezclas asfálticas sufran fallas, prematuras en algunos casos. Esto es una realidad asociada a estas nuevas condiciones, lo que implica que algo debemos hacer al respecto”, explica Roberto Orellana, gerente del Instituto Chileno del Asfalto (Ichas).

Por ello, el proyecto de investigación, que realizan el Ichas y la empresa Bitumix S.A. a través de un Proyecto de Innovación de Interés Público financiado por InnovaChile de CORFO, se hizo cargo de este nuevo escenario transformándolo en una oportunidad para incorporar nuevas tecnologías, novedades en materiales y métodos de diseño que permitan predecir de mejor forma el comportamiento de las mezclas en servicio. Así, se busca aumentar la rentabilidad de las inversiones en infraestructura. Innovando en asfaltos, áridos y procesos.



Probetas para análisis.

CATÁLOGO DE MEZCLAS

La investigación medirá propiedades mecánicas de las mezclas como fatiga, módulo y ahuellamiento para obtener rangos que permitan evaluar por su comportamiento las mezclas asfálticas utilizadas actualmente en Chile, y las nuevas alternativas.

“Actualmente al vernos enfrentados a novedosos materiales, que se supone son de un comportamiento superior, no podemos saber si ese aporte desde el punto de vista de los materiales es significativo o no. Esto, porque el método Marshall no es efectivo para determinar rangos de propiedades mecánicas”, indica Oscar Plaza, gerente de calidad, capacitación y comunicaciones de Bitumix.

Con el desarrollo de un nuevo método de clasificación de mezclas asfálticas se espera que sea posible generar un catálogo que clasifique las diversas variedades por umbrales de comportamiento y desempeño, incluyendo además recomendaciones de uso. La idea es que las conclusiones entregadas por el proyecto sean de utilidad para generar normas técnicas, apoyar la regulación o que aporten información relevante



Medición de fatiga.



Análisis del cemento asfáltico.

para la toma de decisiones de la autoridad pública o privados.

El proyecto tiene una duración de 36 meses, comprendidos entre 2008 y 2010, y considera tres etapas. La primera, denominada Teorías y Modelos, consistió en un análisis teórico de especificaciones de mezclas existentes y de proyección de nuevas mezclas. En esta etapa también se adquirieron, instalaron y calibraron los equipos necesarios para la investigación y además de realizó una gira tecnológica y de capacitación para conocer en terreno el uso de las ciencias aplicadas en los países de origen de los equipos y tecnologías. La segunda fase, llamada Mediciones, consistió en la medición de propiedades mecánicas en mezclas patrones y nuevas variedades, incluyendo el análisis de resultados y la validación de los mismos. Finalmente la tercera fase, denominada como Normas y Promoción, consiste en la redacción de informes, rondas de discusión técnica, propuesta de normativa y difusión de resultados y experiencia.

PRUEBAS DE LABORATORIO

Para las mezclas estudiadas se definió una sola fuente de árido, que es la grava característica de Santiago, procesada en la planta Puente Verde al norte de la capital, que corresponde a una grava arenosa y bien graduada. Las fracciones de áridos con las cuales se



Ensayo de ahuellamiento.

trabaja son: gravilla 13-17 mm, gravilla 6-13 mm y polvo de roca 0-6 mm. En tanto, los cementos asfálticos escogidos para el proyectos son: CA 24 (penetración 35-50), CA 24 (penetración 50-70), Polybit (penetración 60-80), Alto Módulo (penetración 10-20) y Alto Módulo (penetración 20-30), los que fueron suministrados por Probisa, y analizados en el

Centro de Desarrollo e Investigación (CDI) de Bitumix y en la Universidad Técnica Federico Santa María.

La ejecución de las mediciones de las propiedades de las mezclas asfálticas se realizaron en el CDI, entidad dedicada al desarrollo de nuevas mezclas asfálticas, más durables, confortables y seguras para los usuarios. El centro, que cuenta con el apoyo técnico del grupo Eurovia-Vinci, se especializa en el estudio de áridos, asfaltos, mejoramiento de procesos y materias primas, nuevas metodologías de diseño, traspaso de técnicas a fases industriales de fabricación y colocación, auscultación y asesorías a clientes. En este lugar fue desarrollado el "Método Combinado de Diseño y Comportamiento", proyecto Corfo realizado por Bitumix y que fue el primer paso hacia el actual proyecto de "Normalización de mezclas asfálticas", que desarrolla actualmente en conjunto con el Ichas, en una constante búsqueda de la innovación en mezclas asfálticas.

