



DESARROLLOS EN PAVIMENTOS

# POR EL CAMINO CORRECTO



GENTILEZA BITUMIX S.A.

- Costos, tiempo y velocidad de producción son algunas de las variables a considerar al momento de realizar un trabajo de pavimentación.
- En momentos en que los proyectos de vialidad se mantienen fuertes, asfalto y hormigón presentan avances tecnológicos y novedades para seguir en el camino correcto.



ALFREDO SAAVEDRA L.  
PERIODISTA REVISTA BIT

**D**E ACUERDO a la cuenta pública entregada en 2011 por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), el año pasado se materializaron más de 850 km de caminos básicos y 180 nuevos km pavimentados, además de seguir avanzando, por ejemplo, con el Plan de Conectividad Austral que busca completar la Ruta 7 entre las regiones de Los Lagos y Aysén, más otras obras para la capital. “El MOP se encuentra desarrollando, solo en la Región Metropolitana, 19 proyectos viales por un monto de inversión de US\$ 5.726 millones, proyectados a ejecutar entre 2012 y 2020”, cuenta Carlos Acuña, jefe del Área Técnica y Control de Calidad de ECOVIAL Ltda. Y así como estos, hay otros proyectos que verán la luz tanto este año, como los venideros.

Conocer los diversos avances en materia de pavimentación con asfalto u hormigón, resulta importante, si consideramos que son materiales que cada vez buscan ser más competitivos. En el caso del primero, Rogelio Zúñiga, gerente técnico de Constructora Asfalcura S.A., indica que su rapidez de ejecución al tránsito, se traduce en menores tiempos de corte de la ruta. “La utilización de pavimentos asfálticos, además, permite construir caminos por etapas, es decir, se puede aplicar una capa asfáltica al inicio y, luego de varios años, colocar otra segunda capa”, agrega.

En cuanto al hormigón, Juan Pablo Covarrubias, gerente general de TCPavements, destaca el aspecto de durabilidad de este material. “En general tiene una duración más prolongada. Si se diseña para que dure unos 20 años, puede hacerlo”, dice. El profesional agrega algunas características. “Al ser más claro, refleja mejor la luz. Por tanto estos pavimentos necesitan menos energía eléctrica para iluminar una calle”, explica.

Pese a sus cualidades, ambos materiales se ven afectados por el deterioro, que, según comentó Óscar Plaza, gerente técnico de Bitumix S.A., “viene asociado a diversos factores como la falta de políticas de conservación oportunas y explotación inadecuada de vías (vehículos pesados en calles no diseñadas para este tipo de tránsito)”. Ante este escenario, es que diversos actores relacionados al



**Los pavimentos de geometría optimizada utilizados en el sistema de losas cortas usan hormigón con fibras para soportar mayores cargas. Sus espesores pueden ir desde los 6 hasta los 20 cm.**

**Camino en Cauquenes Chanco pavimentado con el sistema de losas cortas. Este método, según sus desarrolladores, se confecciona bajo la premisa de “un set de ruedas por losa”, disminuyendo la tensión en el hormigón.**

sector han trabajado en técnicas de rehabilitación y hasta “reciclaje”, con el fin de ir mejorando la calidad y durabilidad del pavimento.

**HORMIGÓN: PAVIMENTOS DE GEOMETRÍA OPTIMIZADA**

A través de un sistema de losas cortas, se llegó a un método que busca la interacción entre la geometría de las losas y la de las cargas. “Un set de ruedas por losa, es decir que en cada losa de pavimento calce un solo juego de ruedas de vehículos y no dos”. Ese es el concepto que está detrás de este sistema patentado, según Juan Pablo Covarrubias, de TCPavements. “Para lograr que esto funcione así, hay que cortar las losas más chicas. Esto a su vez hace que el pavimento también sea más delgado. Así de sencillo”, agrega. De esta manera se disminuye la tensión en el hormigón, reduciendo la fatiga por pasada y

mejorando el comportamiento. Se utiliza también hormigón con fibras para soportar mayores cargas y mejorar la vida del pavimento una vez producido algún tipo de agrietamiento. Poder llegar, por ejemplo, hasta espesores de 8 cm significaría mover menos material y necesitar una menor cantidad de áridos para producirlo. Mauricio Salgado, jefe del Área de Pavimentos del Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile (ICH), aclara eso sí, que no todos los pavimentos podrían llevarse a estas medidas. “Depende del tipo de suelo y de la carga”, cuenta el especialista. “No puedes comparar los espesores que pondrías en una calle cualquiera o de una autopista. Los espesores en hormigón de estructura tradicional tienen, por ejemplo, unos 22 o 24 cm y con una optimización de losas cortas puedes llegar a los 5 u 8 cm de reducción fácilmente, aunque nuevamente va a depender del diseño. Podrías pasar de 22 a 16 cm, solo por haber reconfigurado la dimensión de las losas de hormigón, ya que esa es su idea, que permitan optimizar los diseños tradicionales en un porcentaje importante de su espesor”, agrega Salgado.

Una variación del sistema son los llamados pavimentos U-TCP o “ultra delgados”. Desde

un punto de vista conceptual, son pavimentos de losas cortas de hormigón con fibra que se colocan directamente sobre terreno natural o con un mejoramiento mínimo, sin base. “Son pavimentos de hormigón reforzado con fibra que en su gran mayoría no tienen bases granulares”, explica Covarrubias. Lo que buscan estos “ultra delgados” es llegar a hacer losas de hasta 6 cm para caminos de bajo tránsito o pasajes urbanos, lo que implicaría “una reducción de costos en comparación a realizar, por ejemplo, un doble tratamiento asfáltico”, indica el experto. Para facilitar la tarea, TCPavements desarrolló un software llamado Optipave; programa empírico que usa elementos finitos para calcular el daño a los pavimentos y los calibra con datos reales que se obtienen de las diversas pruebas, consiguiendo así el espesor y diseño de las losas cortas.

La tendencia de espesores de pavimento más delgados también se aprecia en los de material asfáltico. “En la búsqueda de mejores prestaciones funcionales, que otorguen mayor seguridad y una disminución del empleo de áridos vírgenes, es que se han desarrollado tecnologías de menor espesor como son, por ejemplo, las mezclas discontinuas definidas como “Microaglomerado Asfáltico Discontinuo en Caliente” (MDC)”, explica Zúñiga. El experto además, sostiene que gracias a su aplicación, estas pueden cubrir mayores superficies en menor tiempo de trabajo.

Juan Silva, asesor técnico de pavimentación de AsfalChile, concuerda con lo anterior y agrega que estas mezclas cuentan con resistencias incluso mayores a las convencionales y con características de funcionalidad superiores en cuanto a la absorción de ruido neumático-pavimento y reducción del efecto hidropilano (fenómeno que se produce debido a la escasa o nula adherencia del neumático a la superficie de rodamiento).

**El Microaglomerado asfáltico Discontinuo en Caliente (MDC) es una tecnología que, gracias a la reducción en empleo de materiales vírgenes, busca generar pavimentos asfálticos más delgados.**



GENTILEZA CONSTRUCTORA ASFALCURA S.A.



## ASFALTO DECORATIVO

CON LA INTENCIÓN de darle nuevos usos a este material, el grupo AsfalChile introdujo en el país el asfalto decorativo. "StreetPrint", permite crear diseños en superficies asfálticas que asemejan adoquines, piedras o formas de estilo libre con variados colores. "El producto lleva cinco meses en el mercado y apuntamos a tener una participación del 23% luego del primer año", cuenta Alberto Díaz, sub gerente comercial de AsfalChile. La técnica de grabado fue creada en Canadá y actualmente está presente en países como Estados Unidos, Italia, España, Japón y Dubai.



GENTILEZA CONSTRUCTORA ASFALCURA S.A.

**Dentro de las alternativas de reciclaje, se encuentra el reciclado en frío con asfalto espumado, en el que se utiliza el pavimento existente, fresándolo y mezclándolo in situ con la base ya presente. Luego, esa capa se estabiliza con cemento asfáltico en forma de espuma conformando otra capa sobre la que se vuelve a pavimentar (en asfalto u hormigón).**

ga Zúñiga. Con ello, se consigue la colocación de un nuevo pavimento en un proceso realizado por un mismo equipo en forma continua. Esta técnica se utiliza en obras de varios kilómetros que justifiquen altos costos de los equipos empleados. Desde Bitumix S.A. agregan que gracias al uso de estas técnicas se ahorran áridos y cemento asfáltico, al reutilizar material que antes tenía como destino un botadero o relleno sanitario.

Lo anterior se enmarca en la categoría de reciclado en frío con asfalto espumado. "En esta alternativa se utiliza el pavimento asfáltico existente como material reciclado, fresándolo y mezclándolo in situ con la base estabilizada ya presente. Luego, esta mezcla es estabilizada con bajas dosis de cemento asfáltico en forma de espuma, con lo cual se conforma una capa sobre la cual se vuelve a pavimentar (en asfalto u hormigón)", explica Carlos Acuña. En ambos casos, se han tenido experiencias puntuales en nuestro país. "Con esta técnica se han efectuado varios contratos, tanto en la zona norte como sur, con buenos resultados, pero la cantidad de licitaciones es baja respecto a la cantidad de equipos existentes en Chile", agrega Acuña. Óscar Plaza, comenta que hay técnicas de producción de mezclas tibias o templadas, que ahorran en combustible, producen menos emisiones y menos temperatura al ambiente. "Esta práctica de

## ASFALTO: RECICLAJE

Otra de las tendencias es el reciclaje de pavimentos asfálticos, proceso que consiste en una reutilización de materiales que componen las capas asfálticas y bases granulares existentes. De acuerdo a Rogelio Zúñiga, esto se puede efectuar por varias técnicas, pasando por la reutilización solo del pavimento asfáltico luego de su fresado, obteniendo el denominado Recycling Asphalt Pavement (RAP), el cual puede ser incorporado en la elaboración de nuevas mezclas aportando entre el 20 y 90% de RAP. "Otra alternativa es que, utilizando un tren de equipos que posea planchas calefactoras, el pavimento existente se reblandezca y mediante un proceso mecanizado se le incorpore áridos y cemento asfáltico nuevo", agre-

**Más de 15 años en el mercado de la Construcción, especializándonos en el tratamiento de pavimentos industriales.**

- ✓ Endurecedor líquido para pavimentos de hormigón
- ✓ Sellador acrílico de alto tráfico
- ✓ Membrana de curado solvente
- ✓ Sellos de juntas
- ✓ Cordón de respaldo
- ✓ Promotor de adherencia
- ✓ Hidrorepelente
- ✓ Siliconas y selladores
- ✓ Espuma Poliuretano Spray



**Nuestro endurecedor líquido Action Hard ha sido instalado en los Centros de Distribución más importantes del país.**

Calle Dos 9463- Quilicura  
Fono : 56-02-384 8219  
nicolas.uribe@orica.com





GENTILEZA CONSTRUCTORA ASFALCURA S.A.

**Dentro de las ventajas del MDC, se encuentra la disminución del spray de agua del vehículo que precede, entregando por ende una mayor adherencia del neumático al pavimento.**

cementos asfálticos con el objeto de mejorar ciertas propiedades o para trabajarlos con temperaturas menores a las que actualmente se utilizan (mezclas tibias)", agrega.

Para Zúñiga, en tanto, actualmente existe un gran desarrollo en el empleo de los aditivos que se podrían agrupar en aquellos usados para disminuir temperaturas, manteniendo la "trabajabilidad" en procesos de elaboración de mezclas asfálticas como son las ceras, parafinas, fillers y asfalto espumado y también en aquellos que mitigan el olor característico de la mezcla asfáltica. Según el experto, ambos se han aplicado a nivel de pruebas en Chile con buenos resultados, aunque el segundo tipo resulta de alto costo.

Otros aditivos a destacar son los utilizados para modificar propiedades reológicas de los cementos asfálticos, otorgándoles mayor flexibilidad a bajas temperaturas y mayor resistencia frente a las altas. "Estos aditivos son usados en mezclas asfálticas que actualmente se utilizan en pavimentos para calles que emplean los buses del Transantiago, por ejemplo, y han tenido buenos resultados a la fecha", indica Zúñiga. El experto agrega que en Europa se están probando aditivos que puedan indicar cuando un pavimento asfáltico esté congelado, cambiándolo de color, así como también está en etapa experimental en el viejo continente uno que capte la energía que produce el roce del neumático-pavimento, transformándola en energía eléctrica que pueda ser empleada en alumbrado de autopistas.

Otra categoría son los mejoradores de adherencia con múltiples usos, sobre todo en las mezclas con emulsiones (mezclas frías), las que pueden colocarse directamente sobre superficies húmedas o en presencia de agua. En nuestro país tienen amplio uso, sobre todo para bacheo en época de invierno.

### REHABILITACIÓN EN HORMIGÓN Y ASFALTO

La rehabilitación es una forma de recuperar pavimentos que hayan sufrido daños. Covarrubias recuerda el caso de la Ruta 60 donde se realizó una rehabilitación, consistente en alargar la vía de las losas para luego cortarlas con las dimensiones que se especificaron. Si bien es una manera de extender la vida útil del pavimento, esta idea tiene una dificultad

en cuanto a la verificación del resto del diseño. "Algo así se puede hacer desde un punto de vista estructural, pero se debe revisar que el pavimento tenga las condiciones para funcionar con losas cortadas. Hay que verificarlo como si fuera un traje a la medida", explica.

En el caso de los pavimentos asfálticos la rehabilitación consiste en repavimentar con hormigón arriba del asfalto de manera directa. Silva, de AsfalChile, agrega que para la recuperación se puede ir desde una simple reparación con sello de grietas especialmente diseñadas, hasta aplicaciones de mezclas especiales para reparar.

Así se presentan algunas novedades en el tema. Con elementos que buscan economizar y mejorar la calidad y resistencia. Con técnicas que apuntan a la reutilización de materiales para la rehabilitación y reciclaje de los mismos. Con una búsqueda de más competencias para seguir avanzando por el camino correcto. ■

[www.asfalchile.cl](http://www.asfalchile.cl), [www.asfalcura.cl](http://www.asfalcura.cl), [www.bitumix.cl](http://www.bitumix.cl), [www.ecovial.cl](http://www.ecovial.cl), [www.ich.cl](http://www.ich.cl), [www.tcpavements.cl](http://www.tcpavements.cl)

### ARTÍCULOS RELACIONADOS

"Vías de precaución. Técnicas de recuperación de pavimentos". Revista BIT N°82, enero 2012, pág. 14.

producción tiene características técnicas y de desempeño muy similares a las mezclas producidas con las técnicas en caliente", explica.

En el caso de los pavimentos de hormigón, Covarrubias comenta que se podría usar el mismo RAP asfáltico en hormigón o usar hormigón triturado como árido para el mismo, sin embargo, no es una tecnología "probada" como la del asfalto.

### ADITIVOS PARA PAVIMENTO

Un elemento importante ligado a los pavimentos se relaciona con los aditivos utilizados en su fabricación. Según Acuña, los más conocidos son aquellos usados para promover la adherencia entre el ligante asfáltico y los áridos, ya que mejora el comportamiento de las mezclas asfálticas. "Otro tipo de aditivos pueden ser los utilizados para modificar

### HORMIGÓN PERMEABLE

ESTA VARIABLE de hormigón surge ante la necesidad de posibilitar que en lugar de sacar el agua presente en una infraestructura, vía evacuación superficial, se pueda conducir a un sistema de disposición a través del mismo. "Para estos casos se modifican sus propiedades, de modo que se cambia la granulometría de los materiales pétreos que se van a usar, las cantidades específicas de cemento y agua y en algunos casos se incorporan aditivos que permitan que se constituya una estructura homogénea, coherente y resistente, formando la suficiente cantidad de poros vacíos interconectados entre sí que permitan el viaje del agua a través de ellos", explica Salgado del ICH.

### EN SÍNTESIS

→ Los pavimentos de geometría optimizada funcionan a través de un sistema de losas cortas que buscan la interacción entre la geometría de las losas y la de las cargas, disminuyendo la tensión en el hormigón, reduciendo la fatiga por pasada y mejorando su comportamiento.

→ El "reciclaje" del pavimento asfáltico consiste en una reutilización de materiales que componen las capas asfálticas y bases granulares existentes.

→ Respecto a los aditivos usados, destacan aquellos que promueven la adherencia entre el ligante asfáltico y el árido y aquellos utilizados para modificar cementos asfálticos con el objeto de trabajarlos con temperaturas menores a las que actualmente se utilizan.



# Cuando piensas distinto el resultado es *único*



Ciclovías



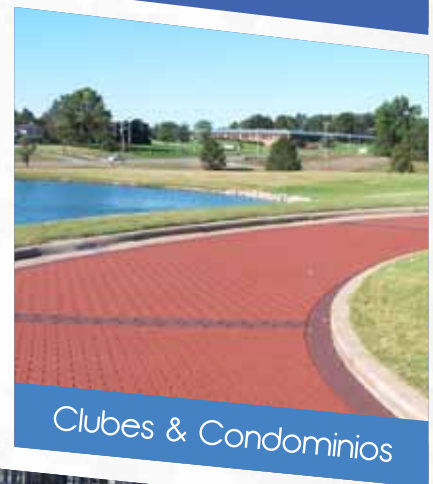
Plazas & Parques



Estacionamientos



Residencial



Clubes & Condominios



Veredas & Señalización Vial

StreetPrint permite diferenciar cualquier construcción o lugar, incorporando el diseño en todo tipo de superficie asfáltica transitable, ya sea en la trama aplicada como en el color, creando resultados únicos y llamativos



Solución decorativa y resistente



Estabilidad de color en el tiempo



Extiende la vida del asfalto



Instalación rápida y de bajo costo



Mantenimiento fácil y económica

Construye  
lo que imaginas

SFALCHILE

StreetPrint