

Cuando el pavimento también compite



María González González

Responsable Departamento

Técnico de Asfaltos

Moeve Client Solutions

✉ @mariag_asfaltos

Todos los ojos están puestos en MADRING. El circuito que devolverá la Fórmula 1 a Madrid aspira a convertirse en una de las referencias del calendario gracias a una configuración singular que combina tramos urbanos integrados en el entorno de IFEMA y Valdebebas. Largas rectas, frenadas intensas, cambios de rasante y una espectacular curva peraltada, *La Monumental*, plantearán un desafío no solo para pilotos e ingenieros de competición.

Porque, aunque cuando hablamos de Fórmula 1 solemos pensar en aerodinámica, potencia, neumáticos o estrategia, existe un elemento mucho menos visible que influye de forma decisiva en el rendimiento de los vehículos: el pavimento. En un circuito de Fórmula 1 no compiten únicamente pilotos y monoplazas. También compiten los materiales.

Los circuitos de competición constituyen probablemente una de las demostraciones más evidentes de algo que quienes trabajamos con ligantes bituminosos conocemos bien: cuando las solicitudes aumentan, el ligante deja de ser una variable más del diseño para convertirse en un elemento determinante. Sabemos que la Fórmula 1 no emplea ligantes de altas prestaciones por sofisticación ni por exclusividad: los requiere porque las exigencias son tan severas que las prestaciones necesarias difícilmente pueden alcanzarse con materiales convencionales.

MADRING será un buen ejemplo de esta realidad. Su combinación de aceleraciones, frenadas repetidas

y elevadas fuerzas laterales impondrá esfuerzos especialmente severos sobre el asfalto. En estas condiciones, incluso pequeñas deformaciones pueden modificar las condiciones de contacto entre neumático y pavimento. El reto consiste en mantener una respuesta uniforme y predecible a lo largo del trazado y del tiempo.

Desde el punto de vista del ligante, esto implica responder a altas tensiones de cizalladura, elevadas temperaturas superficiales y millones de ciclos de carga. En definitiva, se trata de controlar los mecanismos que gobiernan la deformación permanente, la fatiga y el envejecimiento. Y es que, aunque el ligante representa apenas alrededor del 5 % de una mezcla asfáltica, su influencia sobre el comportamiento final del pavimento está muy lejos de ser proporcional a ese porcentaje.

Es precisamente en condiciones exigentes donde los betunes modificados con polímeros muestran todo su potencial. Su principal aportación no consiste únicamente en incrementar la resistencia a las deformaciones. Su verdadero valor reside en mantener prestaciones elevadas en un rango más amplio de temperaturas y condiciones de servicio.

La modificación con polímeros permite alcanzar un equilibrio entre estabilidad y flexibilidad y es uno de los mayores desafíos en el diseño de ligantes de altas prestaciones: un material excesivamente rígido puede presentar problemas de fisuración, uno demasiado fle-

xible puede deformarse bajo cargas elevadas y/o repetidas.

No es casualidad que los betunes modificados con polímeros hayan encontrado históricamente su espacio en algunas de las aplicaciones más exigentes de la ingeniería de pavimentos. Aeropuertos, autopistas sometidas a tráfico intensos, plataformas logísticas y circuitos de competición comparten una misma necesidad: disponer de materiales capaces de mantener un comportamiento fiable cuando las solicitudes alcanzan niveles extremos.

Sin embargo, quizá la reflexión más interesante sea que muchas de las condiciones que antes asociábamos a infraestructuras singulares ya no resultan tan excepcionales. El incremento del tráfico pesado, la concentración de cargas en determinados corredores logísticos y los efectos de fenómenos climáticos cada vez más exigentes están elevando el nivel de exigencia al que están sometidas nuestras carreteras. Lo que hace unos años parecía una necesidad reservada a aeropuertos o circuitos encuentra hoy aplicación en glorietas, intersecciones o carriles con elevada presencia de vehículos pesados.

Por ello, el interés de los betunes modificados trasciende ampliamente el ámbito de la competición. Su capacidad para adaptar las prestaciones del ligante a distintos escenarios los convierte en una herramienta fundamental para afrontar los retos actuales de la pavimentación. No se trata únicamente de soportar más carga, sino de garantizar que el pavimento mantenga su funcionalidad cuando las condiciones se vuelven más exigentes.

Quizá esa sea la principal lección que nos ofrecen los circuitos de Fórmula 1. Son escenarios donde las capacidades y las limitaciones de los materiales se manifiestan antes que en cualquier otra infraestructura. Los mecanismos de deterioro que aparecen en un circuito son esencialmente los mismos que actúan sobre una carretera convencional; simplemente se desarrollan con mayor intensidad y en periodos mucho más cortos.

Cuando los monoplazas tomen la salida en MADRID, la atención estará centrada en pilotos, equipos y estrategias. Sin embargo, quienes trabajamos en

el asfalto sabemos que una parte de la carrera también se define en el pavimento. Porque cuando las exigencias alcanzan niveles extremos, el rendimiento no depende únicamente del vehículo, depende también de los materiales seleccionados y de la calidad con la que la infraestructura ha sido diseñada y ejecutada.

Y esa es, en última instancia, la verdadera razón de ser de los ligantes de altas prestaciones: no la sofisticación, sino la necesidad. La necesidad de mantener bajo control los mecanismos que limitan la respuesta de un pavimento cuando las condiciones apenas dejan margen para el error.