

El
Asfalto

Boletín de la Comisión Permanente del Asfalto

EDICIÓN DIGITAL N° 3

CUARTO TRIMESTRE 2021



www.cpasfalto.com.ar



**COMISIÓN PERMANENTE
DEL ASFALTO**



SU MA RIO

- **NOTA EDITORIAL** 03
- **ENTREVISTA AL ADMINISTRADOR GENERAL DE LA DIRECCIÓN DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, Sr. Hernán Y Zurieta** 05
- **ENTREVISTA AL SECRETARIO PERMANENTE DEL CILA, Dr. Ing. Fernando Martínez** 10
- **PRÓXIMOS EVENTOS** 15
- **TRABAJOS TÉCNICOS**
 - A 25 Años de un Hito Tecnológico: Primer Tramo en Servicio con Ligante Industrial Modificado con Polímeros en Argentina 16
 - Mantenimiento de Pavimentos Asfálticos Mediante la Técnica de Autorreparación Asistida con Microondas 24
- **EL BUEN ARTE EN EL ASFALTO** 29
 - El Asfalto y el Tango

STAFF

Boletín "El Asfalto"

Edición digital, Número 3
4° trimestre de 2021

Coordinador de edición:

Dr. Ing. Hugo D. Bianchetto

Comité editorial:

Ing. Pablo E. Bolzán
Ing. Juan M. Campana
Ing. Lisandro Daguerre
Dr. Ing. R. Adrián Nosetti

Diseño y diagramación:

Ilitia Grupo Creativo - ilitia.com.ar

Edición y corrección:

Dolores Cuenya

El Asfalto es una publicación digital periódica de la Comisión Permanente del Asfalto de la República Argentina, sin valor comercial.

Propietario:

Comisión Permanente del Asfalto de la República Argentina
Av. Paseo Colón 823 (1063)
10° Piso B – C.A.B.A.

ISSN EN TRÁMITE

Realizada por la

Comisión Permanente del Asfalto de la República Argentina

Dirección Nacional de Derecho de Autor
Expediente RE-2020-11075988

Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de esta revista sin previa autorización.

La Dirección de la revista no se hace responsable de las opiniones, datos y artículos publicados. Las responsabilidades que de los mismos pudieran derivar recaen sobre sus autores.



NOTA EDITORIAL

Camino a un nuevo año



Dr. Ing. Rodolfo Adrián Nosetti

Nuestro tercer número se entremezcla con el final del año: la esperanza del que llega y el balance que uno tiene que hacer con sus respectivos “debe” y “haber”. La pandemia provocada por el COVID-19 ha traído muchísimas consecuencias negativas; sin embargo, también nos ha retemplado el espíritu y nos ha enseñado muchas cosas buenas, dentro de las que se destaca la virtualidad como un camino posible para la comunicación y la difusión del buen uso del asfalto. Si bien estamos deseosos del abrazo fraterno, tenemos la esperanza de que llegue pronto y de poder encontrarnos en eventos presenciales o mixtos, sumando también la modalidad virtual.

En el “debe” está todavía latente lograr una mayor inserción de las jóvenes en puestos profesionales y técnicos. Sumar a la CPA un mayor cupo femenino. Nos debemos una mayor difusión de las nuevas tecnologías en forma federal, contemplando las problemáticas viales de cada región. Y para nuestra institución, una reforma estatutaria es casi imprescindible, para adecuarla a la realidad tecnológica. Éstas son pequeñas muestras de la tarea que tenemos por delante.

En el “haber” destacamos que la institución siguió funcionando a pesar de la pandemia: las disertaciones organizadas con instituciones amigas, como la Asociación Paraguaya de Carreteras y la Asociación Uruguaya de Caminos, más la participación de nuestros asociados y dirigentes en los múltiples eventos llevados adelante por la Asociación Argentina de Carreteras, algunos de ellos ligados a la PIARC. La reedición del Boletín El Asfalto fue también una meta cumplida: aquí presentamos la tercera edición, convencidos de seguir publicándolo a futuro.

En esta última entrega del año el boletín contará con dos trabajos técnicos: uno de ellos del Dr. Juan Gallego y su grupo de trabajo de la UPM sobre los estudios de laboratorio de autorreparación asistida con microondas; el otro, realizado por el Dr. Bianchetto, y que me involucra muy directamente, pues recuerda los 25 años del primer microaglomerado realizado con un asfalto modificado producido por una petrolera y promovido por el Laboratorio de Pavimentos e Ingeniería Vial (LaPIV) de la Facultad de Ingeniería de la UNLP. En las notas de interés presentamos al nuevo Administrador de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, Sr. Hernán Y Zurieta, con quien dialogamos sobre el uso del asfalto en esta provincia, y al Dr. Ing. Fernando Martínez, Secretario Adjunto de los Congresos Ibero Latinoamericanos del Asfalto (CILA), con quien recorreremos la historia de estos congresos, que llegaron a transformarse en el evento más importante de habla hispano-lusitana.

La nota de color se refiere al tango y el asfalto y, como en las ediciones anteriores, presentamos los futuros eventos.

Quiero destacar el esfuerzo del grupo editor y agradecer a todos los que participaron de esta edición, en especial a nuestros auspiciantes, que permiten que el Boletín El Asfalto siga siendo totalmente gratuito.

Por último, quiero desearles unas Felices Fiestas y que tengamos un próspero y venturoso año nuevo, el que espero sea signado como el “año post pandemia”. Muchas felicidades a todos.

Dr. Ing. Rodolfo Adrián Nosetti
Presidente
Comisión Permanente del Asfalto



SHELL ASFALTOS, SU SOCIO PREFERIDO



Shell Bitumen
Marca licenciada

raízen
Energía que moviliza

Para más información ingresar a www.shell.com.ar/empresas/shell-bitumen

► Entrevista al **Administrador General de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires,**

SR. HERNÁN Y ZURIETA



Sr. Hernán Y Zurieta

EA: ¿Cuáles son los desafíos que tendrá que enfrentar como administrador de VP?

HYZ: Desde el Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos, a cargo de Leonardo Nardini, y a través de la Dirección de Vialidad, tenemos un gran desafío en materia vial para los próximos años. Actualmente, estamos ejecutando un histórico Plan Vial, impulsado por el gobernador Axel Kicillof. Este año, Vialidad tiene prevista una inversión de más de 34.500 millones de pesos para ejecutar obras a lo largo y a lo ancho de todo el territorio provincial, sobre el cual se concentra todo el transporte de la producción y turismo. Esta apuesta a la obra vial se enmarca en el desarrollo de la provincia.

Con la implementación de este plan intensivo estamos ejecutando obras viales en todos los niveles de la red vial provincial. Se están llevando a cabo mejoras de caminos rurales sobre la red vial provincial de tierra; trabajos de rehabilitación de calzada (bacheos); reconstrucción de puentes y alcantarillas; repavimentaciones y construcción de banquetas pavimentadas; pavimentaciones y duplicación de calzada; y la finalización de las Autovías 11 y 56, en el Corredor del Atlántico.

► **Se está trabajando en rutas estratégicas vinculadas a la producción.**

EA: ¿Qué obras viales de pavimento flexible está llevando adelante la provincia?

HYZ: Se está trabajando en rutas estratégicas vinculadas a la producción. Por ejemplo, estamos por iniciar la obra de la Ruta del Cereal: se trata de la pavimentación de 47 kilómetros, en beneficio de los municipios de Guaminí, Trenque Lauquen, Tres Lomas, Pehuajó y Daireaux.

Se están ejecutando, también, trabajos en la Ruta Provincial N° 51, uno de los principales corredores viales de la provincia, que conecta los puertos del río Paraná, al norte, y de Bahía Blanca e Ingeniero White, al sur. Finalizamos uno de los tramos que había dejado sin terminar la gestión anterior, desde Coronel Pringles hasta Bahía Blanca. Y ya están en marcha cuatro tramos que benefician a Coronel Pringles, Tapalqué y Azul.



- ▶ Es importante señalar que la Dirección de Vialidad está impulsando, por primera vez en su historia, un Plan Integral de Mejora en Caminos Rurales para toda la provincia.

Por otro lado, está en marcha la obra de repavimentación de la Ruta Provincial N° 65, en tres tramos, en un total de 61 kilómetros, para beneficio de los municipios de Bolívar y 9 de Julio.

También se están por iniciar los trabajos en la Ruta Provincial N° 50. La obra de repavimentación de 63 kilómetros cuenta con dos tramos, entre Lincoln, 9 de Julio y Carlos Casares. Ambos se encuentran en proceso licitatorio.

EA: ¿Cuáles son los proyectos futuros?

HYZ: Estamos trabajando en la ampliación de dos rutas provinciales muy importantes para los bonaerenses, como lo son la N° 41 y la N°36. Estamos avanzando con los aspectos técnicos y continuaremos trabajando para que la concreción de estas obras sea una realidad. Las intervenciones son fundamentales para el desarrollo productivo regional y serán financiadas a través de los préstamos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

También se está trabajando en la repavimentación de la Ruta Provincial N° 65, entre los partidos de Bolívar, Daireaux y Guaminí. Son 120 kilómetros que apuntan a mejorar la circulación y seguridad vial.

EA: Los caminos rurales son centrales para la producción agropecuaria de la provincia. ¿Qué planes tiene la DVBA al respecto?

HYZ: Es importante señalar que la Dirección de Vialidad está impulsando, por primera vez en su historia, un Plan Integral de Mejora en Caminos Rurales para toda la provincia. Las intervenciones mejorarán la transitabilidad de vehículos livianos y pesados, aumentando la conectividad entre localidades y parajes. Aportarán a la educación, considerando que las obras se realizarán en los ingresos y egresos a jardines y escuelas rurales. Tendrán un impacto directo en el sistema productivo regional, teniendo en cuenta la intensa circulación de camiones de carga y maquinaria agrícola. Aumentarán la seguridad vial al mejorar la calzada, con la colocación de barandas metálicas de defensa en sectores críticos, junto a la señalización vertical.

El presupuesto para este año supera los 10.000 millones de pesos. Se licitaron más de 100 proyectos y se realizarán trabajos de caminos rurales en una longitud mayor a los 2.000 kilómetros. Las obras aportarán al sistema productivo regional y a la educación, beneficiando a más de 80 partidos y conectando a más de 90 parajes o localidades que tienen

como único acceso estos caminos provinciales de tierra. Se realizarán tareas de mejoramiento de suelos, trabajos de seguridad vial, alcantarillas y puentes, lo cual dará una mejora en la conectividad dentro de cada partido.

EA: Dado que la provincia incluye en su extensa geografía zonas densamente pobladas y otras no tanto, ¿cómo planifican la actividad inherente a la vialidad urbana?

HYZ: En lo que respecta a las obras proyectadas para la zona del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), se busca aumentar la capacidad de calzada, dándole mayor seguridad con banquetas pavimentadas, iluminación, señalización horizontal y vertical para poder brindar serviciabilidad a los usuarios y peatones. De esta manera, vamos a licitar trabajos específicos no solo para el AMBA sino para el interior bonaerense, con el objetivo de reducir los costos en el transporte y los tiempos de viaje.

EA: ¿Qué nuevas tecnologías está aplicando la provincia?

HYZ: Con relación a los pavimentos, la provincia está innovando con la utilización de nuevas tecnologías que reducen costos y persiguen fines ecológicos, a partir de la aplicación del asfalto espumado. Esta técnica de reciclaje consiste en retirar toda la carpeta asfáltica existente para después reutilizarla, previo a un tratamiento o estabilización, en una de las capas estructurales del pavimento. Funciona como un estabilizado flexible, a diferencia de los estabilizados granulares con cemento, que son más rígidos. Se incorpora el asfalto en forma de espuma y ello permite absorber las deformaciones de la base. Se trata de una técnica intermedia entre un hormigón y un asfalto convencional.

► **Con respecto a los caminos rurales, se realizaron tramos de prueba con productos iónicos para la estabilización de suelos.**

Con respecto a los caminos rurales, se realizaron tramos de prueba con productos iónicos para la estabilización de suelos. Se están estudiando sus propiedades y performance, con el objeto de establecer requisitos técnicos que garanticen su calidad de uso. De esta manera lograremos tener caminos rurales con mayor capacidad resiliente frente a las acciones del tránsito y el clima.

EA: ¿Cuál es su visión con respecto a la formación de profesionales relacionados a la ingeniería vial?

HYZ: Realmente son necesarios. La provincia tiene una extensa red vial que necesita ser atendida, para brindar seguridad y circulación, no solo productiva, sino también turística. Hoy contamos con una planta de profesionales que, producto de las jubilaciones, se ve reducida y necesita ser reforzada. ¿Qué mejor que los profesionales traigan el perfil acorde a las líneas de acción del organismo?



▶ Durante mi gestión vamos a fortalecer la institucionalidad del organismo.

Como lo manifesté en el acto de asunción, durante mi gestión vamos a fortalecer la institucionalidad del organismo. Estoy muy contento de llegar a un lugar que conozco bien. Vengo de un municipio (Punta Indio) donde sabemos la enorme importancia que tiene Vialidad y haremos todo lo posible para honrar esta responsabilidad. Llegué, humildemente, a aportar la experiencia que nos da estar al

frente de un municipio. No hay que creer que los que llegamos ahora somos la solución a un problema puntual; vamos a trabajar juntos y a acompañar la gestión del gobernador Axel Kicillof y del Ministro de Infraestructura y Servicios Públicos, Leonardo Nardini. ◆



CONSTRUIR CAMINOS ES UNIR PERSONAS

Ofrecemos una solución integral de productos que cubren todas las necesidades de las obras de infraestructura y construcción, con el más alto desarrollo tecnológico y la oferta energética más amplia del mercado. Además brindamos asesoramiento técnico y la logística necesaria en cualquier lugar del país.

En YPF, construimos el mejor servicio para tu empresa.



YPF
ENERGÍA QUE NOS UNE

► Entrevista al Secretario Permanente del CILA

CONGRESOS IBERO LATINOAMERICANOS DEL ASFALTO,
DR. ING. FERNANDO MARTÍNEZ



Dr. Ing. Fernando Martínez

Ingeniero Civil y Doctor en Ingeniería por la Universidad Nacional de Rosario, donde, además, es profesor ordinario e investigador principal. Desempeña tareas de asesoramiento a entes públicos y privados en el Instituto de Mecánica Aplicada y Estructuras (IMAE). Es Secretario Permanente de los Congresos Ibero Latinoamericanos del Asfalto (CILA) y prosecretario de la Comisión Permanente del Asfalto de Argentina.

EA: Fernando, ¿desde cuándo es el Secretario Permanente del CILA y cuál es la función que cumple?

FM: Soy Secretario Permanente del CILA desde el pasado CILA 2019, que se realizó en México. La elección del secretario se hace de manera democrática, por votación directa del cuerpo de delegados del CILA, que son los representantes de los países que integran este congreso. Su función es principalmente hacer cumplir el reglamento del CILA, en cuanto a la realización de los congresos cada dos años, la presentación de los trabajos técnicos, el velar por la calidad de los mismos, etc. Me acompañan en esta función, además, un Secretario Adjunto, que es el Dr. Tiago Aragao, de Brasil, y un Secretario Permanente Alternativo, que es el Dr. Adrián Nosetti, de Argentina, quien, en caso de necesidad, puede reemplazarnos en nuestras funciones.

EA: ¿Qué es el CILA y cómo nace?

FM: El CILA es el acrónimo de Congreso Ibero Latinoamericano del Asfalto. Es un congreso internacional que se realiza cada dos años, en distintas sedes de los países miembros, fundamentalmente países de América y de la península ibérica, y que tiene por objeto el tratamiento de temas vinculados al uso

del asfalto. El asfalto es el ligante más comúnmente utilizado en la construcción de carreteras. Convoca a técnicos y profesionales de todos los países, quienes presentan sus trabajos técnicos. Además, es una forma de vínculo profesional entre países, entre miembros, y es la forma de estrechar vínculos bajo la misma temática que nos une.

El congreso nace en el año 1981, por impulso de dos técnicos reconocidos del asfalto, el Dr. Jorge Agnusdei y el Ing. Helio Farah. Agnusdei, de Argentina, y Farah, de Brasil, deciden llevar a cabo un congreso internacional sobre el asfalto. El primero de ellos se realizó en Brasil, el segundo en Argentina y a partir de ahí se han sucedido cada dos años en distintos países de Latinoamérica y la península ibérica. Ya estamos transitando la segunda recorrida por algunos de estos países. Inicialmente fue un congreso reducido en número de asistentes, comparado con lo que es hoy en día. Actualmente es un evento que convoca a una gran cantidad de asistentes, alrededor de 1.000 participantes, con un número también importante de trabajos técnicos, actividades conexas, presentación de productos vinculados a la tecnología del asfalto, etc.



El Dr. Jorge Agnusdei y el Ing. Helio Farah, fundadores del CILA junto al Ing. Jorge Tosticarelli.



Los ingenieros Ramos, Agüero y Martínez con el Ing. Helio Farah al finalizar el XVII CILA en Guatemala.

EA: ¿Cuál fue su primer CILA y qué recuerdos tiene de él?

FM: Mi primer CILA fue en el año 1983. Mi director de investigaciones por esos años, el Ing. Jorge Tosticarelli, muy amigo de Agnusdei, había participado en el primer CILA, que fue en Brasil. Retornado de allí, incitó al grupo de investigación -todos jóvenes recién recibidos dentro del instituto donde actualmente desempeño mis funciones- a participar con la presentación de trabajos técnicos, y así surgieron tres trabajos distintos que se presentaron en el segundo congreso, que fue en Mar del Plata, Argentina. El recuerdo que tengo es que para mí era otro mundo. Creo que era el primer congreso internacional en el que participábamos con mis colegas del laboratorio. Tuve que hacer una exposición... no era muy profesional, avezado en esa tarea... pero pude hacerlo con bastante dignidad, ya que tenía experiencia docente, entonces hablar en público no me costaba tanto. Eran otras épocas; épocas en las que los trabajos se presentaban en diapositivas todavía. Los dibujos en computadora no existían prácticamente. Se hacían todos a mano, por dibujantes. Y el trabajo que presentamos fue bastante innovador

- ▶ Mi primer CILA fue en el año 1983.



para ese momento: tenía que ver con la determinación de resistencia a fatiga de mezclas asfálticas. Fuimos impulsados por el Ing. Tosticarelli, que había estado trabajando sobre ese tema en una estadía que había hecho en Francia. El congreso se desarrolló en el Hotel Hermitage. Para un joven como yo, que entraba al Hotel Hermitage, con su escenario, con una cantidad de gente presente... la verdad que fue una impresión muy grata la que tuve en ese momento. Ese es mi recuerdo.

EA: En general, ¿quiénes participan del CILA y cómo es ahora la presentación de los trabajos técnicos? ¿Cómo cambió todo?

FM: Participan todos aquellos técnicos, profesionales, investigadores y empresarios vinculados a la actividad del asfalto, en todas sus aplicaciones, desde aplicaciones que son más numerosas, como en el caso del pavimento, a otras de menor cantidad de trabajos presentados, como pueden ser impermeabilizaciones u otras aplicaciones en diques, estabilización de suelos y demás. Pero, en general, la actividad está muy vinculada a los pavimentos. Los congresos se realizan cada dos años, en distintos países, y previamente el comité organizador, que es el responsable de llevar a cabo la organización del CILA, hace un llamado abierto a la presentación de trabajos. Los trabajos se presentan primeramente en forma de resúmenes. Son evaluados y, llegado el caso, se avisa a los autores que el resumen ha sido aprobado y se les da un período para la preparación del trabajo completo, el que es evaluado por un co-



Cuerpo de delegados CILA en el cierre del XVIII CILA de Bariloche, Argentina.



El Dr. Fernando Martínez junto al Dr. Thiago Aragao, Secretario Adjunto CILA, al concluir el XX CILA de México.

► mité técnico, que es variable en cada congreso y que revisa la calidad técnica. Eventualmente se define si el trabajo va a ser presentado en sesiones plenarias o de otra manera, a través de pósters, por ejemplo. Como resultado de esto, al final del congreso se edita un libro a modo de memoria. Ya se han hecho 20 congresos y hay, entonces, 20 memorias técnicas de los distintos congresos. Estamos en tránsito hacia el 21º congreso, planeado para noviembre del año que viene, en Punta del Este, Uruguay.

EA: Tuvimos hace poco un InterCILA. ¿Qué es el InterCILA concretamente?

FM: El InterCILA es un evento de mucha menor extensión, tamaño y entidad, que se hace en los años intermedios entre congresos. La idea es mantener de alguna manera vivo el espíritu del CILA. El primero se desarrolló en el año 2014, luego del congreso que se realizó en Antigua, Guatemala. En el año 2020 hicimos uno, en el marco de la pandemia. Básicamente se trata de presentar algunas ponencias, seleccionadas con algún criterio respecto de la actualidad de la tecnología, innovación y demás. Vale la pena mencionar que hace unas semanas tuvo lugar el InterCILA 2021, con un carácter diferente, porque se presentaron temáticas a lo largo de tres días, vía streaming, en forma virtual, con técnicos de distintos países, quienes disertaron sobre las mezclas, los materiales componentes y el equipamiento que se está utilizando en las obras. La intención de estos InterCILA es publicitar el CILA del año siguiente, darle difusión a este evento, pero, además, mantener el vínculo entre técnicos y profesionales de los distintos países para que no se diluya en el ínterin. Mantener el vínculo, la relación, volver a encontrarnos.

En principio son eventos gratuitos, su inscripción no tiene costo, con lo cual se invita mayoritariamente a alumnos por ejemplo, para que se inscriban y participen y empiecen a sentir cuál es el espíritu y el sentido de los congresos ibero latinoamericanos.

EA: ¿Cómo se elige la sede del CILA?

FM: Dentro del reglamento se establece que el órgano de gobierno del congreso es el cuerpo de delegados, integrado por dos delegados del CILA en los países miembros. Es decir que son propuestos por los propios delegados en cada país, quienes se reúnen un día durante la realización del congreso -en general es el día jueves- y analizan propuestas de países que están interesados en llevar adelante el siguiente CILA. Se somete a votación en función de la propuesta realizada por los países interesados. Se los evalúa en cuanto a su capacidad organizativa, entidades que apoyan la organización... Es un congreso que tiene un costo relativamente elevado, entonces, de alguna manera, la propuesta tiene que tener el respaldo de una sociedad, de una entidad pública o privada. En nuestro caso, por ejemplo, en el año 2015, quien asumió esa responsabilidad fue la Comisión Permanente del Asfalto: tomó bajo su órbita la organización, que es bastante compleja, sobre todo porque implica el movimiento de gente, locales, la infraestructura necesaria en la ciudad sede para albergar a más de 1.000 participantes. En muchos casos se elige un punto turístico, con lo cual el participante va acompañado de alguien más, una esposa, un amigo, un familiar. Entonces el número de personas a alojar es importante. Hay que considerar la hotelería y la infraestructura necesaria en la ciudad sede. De tal manera que la elección se rea-

liza de forma democrática, por votación directa de los países que integran este cuerpo de delegados. Hay todo un mecanismo: si hay empate se va a una segunda votación, pero es una votación absolutamente libre y democrática. Los países interesados, aunque parezca mentira, son varios siempre, porque el CILA es un evento que deja secuelas a nivel país. En algunos casos ha sido el motor para crear un instituto del asfalto o favorecer o engrandecer alguna institución vinculada a la actividad profesional. Por ello, en general, hay mucho interés entre los países miembros y esto lleva a una sana competencia, por supuesto, donde cada país trata de mostrar lo mejor que tiene para ofrecer. En este último caso, en México, resultó elegida como próxima sede Punta del Este, una ciudad que no necesita mayor publicidad, pero la presentación fue hecha con cartas de aval por parte de autoridades, entidades varias, etc. Es una decisión que hay que meditarla un poco y valorar todo el apoyo puesto a disposición.

EA: ¿Qué es el Día de Integración?

FM: El Día de Integración es una propuesta de los fundadores de este congreso, Agnusdei y Farah, quienes dispusieron que uno de los días del congreso -en general un miércoles- se dedique a actividades de integración, para compartir alguna actividad deportiva, lúdica, de visita, turística. Ese Día de Integración suele culminar en un almuerzo o cena de camaradería, donde la idea es vincularnos, estrechar vínculos, distraernos de las actividades técnicas y, fundamentalmente, llevarnos el recuerdo de buenos amigos. En mi caso, muchas de mis relaciones profesionales y personales han nacido en el marco del CILA, así que estoy totalmente agradecido en ese sentido.

EA: Hace un tiempo se instituyó un premio, en el marco del CILA, para honrar la memoria de los fundadores...

FM: Efectivamente. Se instituyó hace un tiempo el llamado Premio Fundadores. Inicialmente había sido el Premio Agnusdei, dado que él había fallecido primero. Pero al fallecer Farah, le cambiamos el nombre y lo designamos Premio Fundadores. Es un premio cuya postulación es voluntaria. Las presentaciones son evaluadas por un jurado de notables miembros del CILA, quienes establecen quién es el ganador, y

► El CILA es un evento que deja secuelas a nivel país... En algunos casos ha sido el motor para crear un instituto del asfalto o favorecer o engrandecer alguna institución vinculada a la actividad profesional.

ello se anuncia el último día, durante la clausura. El premio consta de la inscripción gratuita al siguiente CILA. Esa es la idea.

EA: A modo de cierre, ¿algún mensaje o palabras finales?

FM: En primer lugar, agradecerles la entrevista y la posibilidad de difundir el CILA en este boletín de la Comisión Permanente del Asfalto, de la cual también me enorgullezco de participar desde hace bastante tiempo. Luego, invitarlos a sumarse al espíritu del CILA; animarlos a acercarse y presentar trabajos. El próximo congreso va a ser cerca, en Uruguay. Entonces las posibilidades de viajar son bastante más accesibles que si fuera, por ejemplo, en Europa o Centroamérica. Por eso hago extensiva la invitación a presentar trabajos, a participar, a acercarse. Siempre recordar que la CPA es la sede permanente de los congresos; es el lugar donde reside el congreso ibero latinoamericano, es decir que la CPA es responsable de mantener al día las publicaciones, reglamentos, vigencias del congreso. Así que también una vía de acercamiento es justamente a través de la página web de la CPA. El Dr. Nosetti, actual presidente de la CPA, es Secretario Permanente Alterno del congreso, con lo cual conoce perfectamente su mecánica y funcionamiento. Me gustaría, para finalizar, transmitir un mensaje de esperanza: esta pandemia nos metió en un túnel oscuro, nos tuvimos que encerrar en nuestras casas, parar proyectos, parar obras... espero que podamos superarla y efectivamente disfrutar de un próximo CILA 2022, en Punta del Este, que nos permita volver a encontrarnos con colegas y amigos. Ese es mi mensaje. ♦



CÁMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCIÓN



CONSTRUIR *un nuevo futuro*

Nº 1273 // EDICIÓN 2021

www.camarco.org.ar

▶ Próximos Eventos

Nacionales e Internacionales



XVI Congreso Mundial de Vialidad Invernal Y Resiliencia de la Carretera
Calgary, Canadá.
7 al 11 de febrero de 2022

Se llevará a cabo virtualmente del 7 al 11 de febrero de 2022 en Calgary, Canadá.



XVIII CAVyT “Visión 2030: Hacia el Futuro de la Infraestructura y el Transporte”
Septiembre 2022

www.congresodevialidad.org.ar

El XVIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito se desarrollará en septiembre 2022.



XXI CILA
Punta del Este 2022
Punta del Este, Uruguay.
20 al 25 de noviembre de 2022

www.cilaxxi.uy



IV Congreso Salvadoreño del Asfalto

El evento iba a realizarse en octubre del presente año y será reprogramado para el año 2022.

► **TRABAJO TÉCNICO**

A 25 Años de un Hito Tecnológico:

Primer Tramo en Servicio con Ligante Industrial Modificado con Polímeros en Argentina

Autor: Hugo Bianchetto

Pavimentación urbana en La Plata con microaglomerado asfáltico en caliente en el año 1996.

A instancias del Laboratorio de Pavimentos de la Universidad de La Plata (donde se venían haciendo estudios con muestras provistas por Asfaltos del Plata, primera empresa nacional dedicada a la elaboración de asfaltos modificados con polímeros), el asesoramiento del Dr. Agnusdei, del Ing. Massacesi y de personal técnico y profesional de Asfaltos del Plata, y con el apoyo de la municipalidad, se concretó la ejecución de 500 metros de pavimento urbano con la tipología “microaglomerado asfáltico en caliente” en la avenida 51, entre 20 y 23, y la calle 20, entre 50 y 51, de la ciudad de La Plata, sobre una superficie de granitullo de principios de siglo XX (un adoquinado de 15 cm de altura sobre un lecho de arena sílicea de 6 cm de espesor, bajo el cual se encuentra una capa de hormigón pobre de 15 cm sobre el terreno natural). La calle 20 tiene un ancho de 11 m; la avenida 51 es de doble sentido de circulación, con calzadas de 6 m de ancho con separador central (Figura 1 y Fotografía 1). La empresa contratista fue ICF S.A.

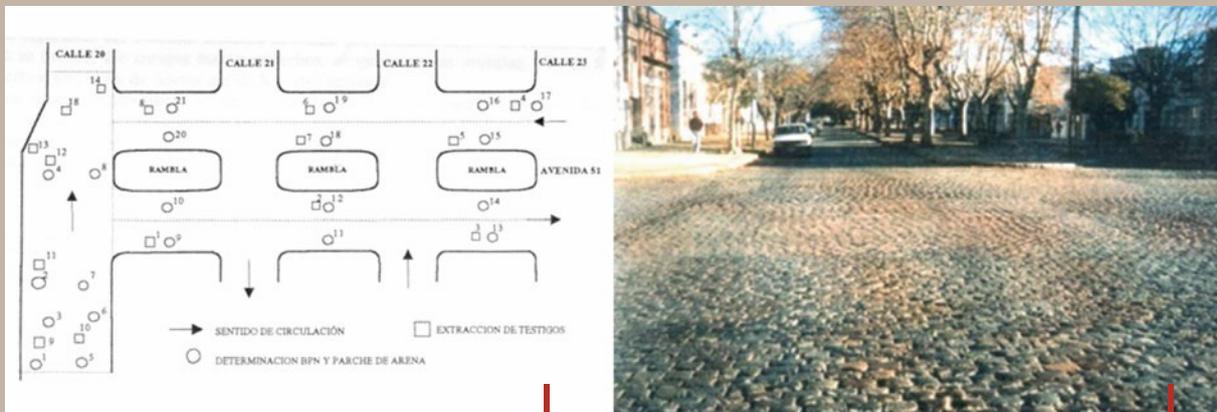


Figura 1.
Croquis de ubicación de la zona de obras.



Fotografía 1.
Av. 51 esq. 20, agosto de 1996.

El microaglomerado asfáltico en caliente empleado

En este tipo de mezcla bituminosa se emplea una granulometría discontinua de agregados de tamaño máximo limitado (usualmente, 1/2" o 3/8"), fílleres cálcicos comerciales y un asfalto modificado con polímeros de buena calidad. La capa de rodamiento construida posee un limitado espesor y provee una superficie con elevada macrotextura, constituyendo una excelente alternativa para tareas de rehabilitación en pavimentación urbana.

Para su ejecución se efectuaron previamente trabajos de saneamiento y una reconformación de gálibo. La mezcla bituminosa de la carpeta de rodamiento se fabricó con un asfalto modificado con polímero SBS, agregados pétreos graníticos triturados de las sierras de Tandil y cemento portland como filler.

El árido grueso utilizado fue de muy buena calidad (Desgaste Los Ángeles: 13%; Índice de Lajas: 17%). El ligante ofreció valores de recuperación elástica de entre el 75% y el 82%.

Algunas características de la mezcla. Proporciones de los materiales componentes:

Agregado grueso: 62.2 %

(comercialmente "6/12", pero de tamaño máx. 10)

Arena de trituración (0-3): 29.2 %

Filler: 2.9 %

Asfalto modificado: 5.7 %

La densidad aparente fue de 2.356 gr/cm³ y los vacíos totales, de 4,2%. La resistencia conservada a compresión simple (inmersión-compresión) superó el 95% de promedio.

Los procesos constructivos.

Falencias y carencias. Los primeros problemas presentados y su resolución. Aprendizaje acelerado y conclusiones obtenidas.

En la elaboración de la mezcla se presentaron algunos inconvenientes que, sin embargo, significaron un bagaje de experiencias que sirvieron -y mucho- para las obras que se ejecutaron posteriormente:

- La planta asfáltica no poseía incorporador del fíller. Se utilizó para la ocasión una tolva en frío con capacidad de vibración para esta finalidad.
- La regulación de la bomba de asfalto fue complicada. La tarea requirió frecuentes correcciones dada la incidencia de la inusualmente elevada (al menos entonces así lo considerábamos...) viscosidad del asfalto modificado.
- En los primeros pastones elaborados se observó que el árido quedaba deficientemente recubierto por el asfalto; la mezcla poseía una coloración opaca, falta de brillo. Esta circunstancia fue corrigiéndose al incrementar la temperatura hasta los 185°C, obteniéndose una mezcla de aspecto similar al logrado en laboratorio.

El transporte a obra se efectuó sin mayores incidencias. La planta elaboradora se encontraba a escasos 4 km del frente de trabajo y, si bien esos días de septiembre ofrecieron temperaturas moderadas (entre 15°C y 20°C), el gradiente térmico de la mezcla se consideró, a priori, como una posible dificultad a solucionar. En efecto, desde su salida de planta hasta su descarga en terminadora, la temperatura bajaba un promedio de 3,8%, mientras que inmediatamente extendida la mezcla, la caída ya era de aproximadamente un 16%, es decir, casi de 30°C. Esto acentuó los controles en la compactación, cuidando de mantener el rodillo metálico cercano a la terminadora (Fotografías 2 y 3).

Así, los resultados de la compactación fueron los esperados, salvo un par de casos puntuales en los que la densidad fue algo más baja y los vacíos más elevados.



Fotografía 2. Compactación. En la imagen, Adrián Nosetti y el capataz de la empresa ICF.



Fotografía 3. Vista de la ejecución de la obra.

La superficie construida resultó, tal lo proyectado, de textura abierta (Fotografía 4). La macrotextura se controló con el ensayo del Parche de Arena, en tanto que para la microtextura se dispuso del “Péndulo Inglés”. Las profundidades medias de textura de los ensayos con parche de arena alcanzaron un promedio de 0,7 mm, valor superior al mínimo de 0,65 mm establecido. La microtextura se determinó con el denominado BPN (British Portable Number del péndulo inglés; Fotografía 5). Se registró un BPN = 58 de promedio, superando el mínimo fijado, que era de 55.



Fotografía 4. Aspecto del pavimento terminado. Obsérvese la elevada macrotextura.



Fotografía 5. Hugo Bianchetto supervisando ensayos de microtextura con péndulo inglés.

Ese “molesto asfalto, pegajoso y duro...”

Más allá de las vicisitudes de índole técnica ya mencionadas, esta nueva tecnología encontró cierta resistencia entre los actores intervinientes en los procesos constructivos, en la planta elaboradora y en el frente de obra, debido a ciertas particularidades del asfalto con polímeros.

En la planta, además del uso de temperaturas inéditas para el medio local (185°C o más), resultaba dificultosa la limpieza de final de jornada tanto de los circuitos de ligante desde el tanque de acopio hasta el tambor secador-mezclador como del mismo tambor, cangilones de elevación y tolva de almacenamiento temporal de mezcla. De igual modo sucedía en obra con la limpieza de la terminadora y, durante los trabajos, con las herramientas de los trabajadores “manuales” (paleros y rastrilleros) y con los neumáticos de los camiones de transporte de mezcla, aunque en este último caso el clima fresco ayudaba a que no fuese mayor la pérdida de riego de liga con emulsión asfáltica modificada en las huellas de circulación.

El pequeño espesor de la carpeta (2,5 cm) obligó a redoblar los controles de tiempos de compactación debido a la rápida pérdida de temperatura después de extendida la mezcla.

De todos modos, y más allá de lo comentado, los operarios no tuvieron mayores inconvenientes para adaptarse a todas esas circunstancias.

Y 25 años después...

Además de las solicitaciones esperables del tránsito y del clima a lo largo de un cuarto de siglo, la zona de la obra sufrió, en 2013, como toda la ciudad de La Plata, la peor inundación de la que se tienen registros, que anegó parte de la obra. Este hecho derivó en el aceleramiento del deterioro de un sector de la calzada, que ya contaba por entonces con 17 años de servicio. Pero el resto del tramo soportó bien el paso del tiempo y el fenómeno meteorológico mencionado. Una recorrida reciente permitió apreciar el estado actual del pavimento, el cual presenta algunos defectos (fisuras, principalmente) pero que, en términos generales, se encuentra bien perfilado y funcionalmente transitable. La Fotografía 6 es un ejemplo de lo dicho: se puede observar un panorama de la mano “norte” de la Av. 51, entre las calles 20 y 21, y un detalle de la condición superficial de la calzada.

En lo personal, además, significó poner en práctica conocimientos adquiridos en España unos meses antes de la ejecución de esta obra y, por sobre todo, haber formado parte, junto a destacados profesionales, técnicos y alumnos becarios (pienso, por ejemplo, en Diego Larsen, entonces becario de investigación y hoy reconocido profesional), de una experiencia pionera en el país, tecnológicamente relevante y movilizadora de posteriores innovaciones en la pavimentación asfáltica nacional.



Fotografía 6. Aspecto del microaglomerado en Av. 51, entre 20 y 21, en la actualidad.

Testimonios de los protagonistas de la obra

Los trabajos se enmarcaron dentro del Plan de Mantenimiento y Pavimentación de la Municipalidad de La Plata, donde el Laboratorio de Pavimentos e Ingeniería Vial (LaPIV) de la UNLP asistía técnicamente a la inspección municipal. La decisión de apoyar la realización de un tramo que, además de ser “experimental”, pretendía ser una alternativa de

repavimentación de las calles intervenidas, surgió a partir del arribo de la empresa Asfaltos del Plata, que ofrecía en su portafolio la novedad de los asfaltos modificados con polímeros, y de las investigaciones que la UNLP estaba llevando a cabo con el asesoramiento del Dr. Agnusdei y el Ing. Massacesi.

El Ing. Mario Jair era el director técnico de Asfaltos del Plata en 1996. En la actualidad, como consultor independiente, aporta su visión de aquellos días:

“Cuando en 1995 me convocaron para ser parte de una empresa que se encontraba instalando la primera planta de producción de asfaltos modificados en Argentina, no pensé que en muy poco tiempo (apenas un año después), nos encontraríamos con la posibilidad de realizar un primer tramo de prueba de una mezcla asfáltica hasta ese momento “desconocida” (actualmente denominada MAC F10 en nuestra normativa del 2017) y que hoy en día representa la carpeta de rodamiento más utilizada en nuestro país para las vías de alto tránsito.”

Como es de imaginar, y si bien contábamos con el soporte técnico de la empresa española como parte del joint-venture de la compañía productora-comercializadora, los preparativos, ensayos previos e inclusive la colocación en obra de esta primera MAC F10 en la querida ciudad de La Plata estuvo rodeada de algunas preocupaciones (¿seríamos capaces de replicar en nuestro país una tecnología tan exitosa en Europa?) pero también de muchísimo entusiasmo: sin saberlo, estábamos sentando las bases del desarrollo de nuevos pavimentos en Argentina. No era poco... no fue poco.

A la distancia, queda el agradecimiento a TODOS los que lo hicieron posible: a nuestros “maestros” y a muchos de los colegas que hoy (como yo), con algunos años más, vemos con satisfacción lo que hemos podido, modestamente, aportar a nuestro sector vial”.

Arsenio Mayoral era el director comercial de Asfaltos del Plata. Desde su España rememora aquella obra iniciática:

“Me siento afortunado al ser invitado para participar, con algunas consideraciones, en los 25 años de historia de los BETUNES MODIFICADOS en la Argentina.

En primer lugar, señalar la contribución realizada hacia la sociedad en general, mejorando el inventario de nuevos materiales para carreteras, aeropuertos, circuitos de velocidad, etc. En segundo lugar, la indudable mejora que estos materiales han supuesto para la seguridad vial, confort y duración de las vías de comunicación, con el consiguiente ahorro en vidas y presupuestos que la sociedad argentina ha de valorar, estoy seguro, de forma muy positiva.

El desarrollo tecnológicamente avanzado de estos productos y sistemas ha tenido, entre otros, protagonistas fundamentales de elevado nivel de sabiduría y conocimiento: me refiero a Jaime Gordillo y Alberto Bardesi, por España, y Jorge Agnusdei (RIP) y Mario Jair, por Argentina. El “know-how” que una empresa española puso en marcha en Buenos Aires y el seguimiento técnico del LaPIV, realizando los primeros ensayos como equipo de trabajo, crearon las condiciones para la introducción de nuevos pavimentos en Argentina, con modernas mezclas asfálticas.

Después de un duro esfuerzo para convencer tanto a la iniciativa pública como a la privada, los primeros tramos de importancia técnica y de interés para la ciudadanía, como el que aquí se recuerda en la bella ciudad de La Plata hace 25 años, fueron una realidad. Enhorabuena”.

El Ing. Lisandro Daguerre, por entonces director del LaPIV, evoca tanto aspectos tecnológicos como pintorescos de aquellas jornadas:

“Transcurridos ya 25 años de la ejecución de un microaglomerado discontinuo en caliente en calles de la ciudad de La Plata, recordamos algunos aspectos transcendentales de aquel hito.

Fomentando la formación y capacitación de los cuadros profesionales y técnicos desde el LaPIV, Hugo Bianchetto y Adrián Nosetti realizaron sus primeros estudios de posgrado en la Escuela de Caminos de la Universidad Politécnica de Madrid. El bagaje de conocimientos adquiridos permitió transmitir y estimular la aplicación de nuevas tecnologías en La Plata.

La municipalidad, a través de su Director de Pavimentación, Ing. Ucha, facilitó las condiciones para ello.

Se llevó a cabo la puesta en obra de mezclas especiales en calle 20, entre 50 y 51, y avenida 51, hasta la calle 23. La bondad del denominado “Micro F10” se vio rápidamente reflejada al no producirse más las peladuras ni los corrimientos ocasionados por los ómnibus “que andan por arriba de la rambla” (SIC), según mi particular y nervioso yerro en mi primera exposición en un congreso de la CPA. La buena experiencia recogida hizo que se extendiera posteriormente a las principales avenidas de la ciudad la colocación de mezclas asfálticas con asfaltos modificados.

Por primera vez observamos la manifestación de presencia de un polímero en el asfalto al verse como “hilos” que anclaban las cubiertas de los camiones con el riego de liga que se había colocado sobre la restitución de gálibo. Los ensayos en laboratorio fueron también un desafío ya que, por ejemplo, para efectuar el moldeo de las probetas Marshall fue necesario elevar sustancialmente la temperatura de mezclado para lograr que el asfalto tuviera una viscosidad adecuada para producir la correcta envuelta con los agregados: unos 185°C en el mezclado y 170°C o más para compactación. Hoy, estos valores rondan los 165°C... Se daban en aquel entonces discusiones con el Ing. Duilio Massacesi sobre si correspondía aplicar o no el concepto de equiviscosidad sobre estas mezclas.. Ensayos sobre el asfalto, como el retorno elástico por torsión que hacíamos con el equipo traído desde España “entre valijas” por Hugo (él lo había comprado en Getafe), son algunos de los recuerdos que me vienen a la memoria...

En definitiva, fue el puntapié inicial para hoy poder contar miles de toneladas extendidas en rutas y ciudades a lo largo y ancho de todo el país con esta mezcla de muy bajo espesor”.

El Dr. Ing. Adrián Nosetti, por entonces profesional del LaPIV, aporta anécdotas y datos técnicos:

“Tengo muy en claro cuántos años tiene el microaglomerado debido a que el grupo de trabajo del LaPIV, estimulado por el Dr. Jorge Agnusdei y con el invaluable aporte del Ing. Duilio Dante Massacesi, resolvió presentar un trabajo técnico en la XXIX Reunión del Asfalto que se llevó a cabo entre los días 11 al 15 de noviembre de 1996 en Mar del Plata. Mis compañeros me habían asignado la tarea de presentar el trabajo; pero unos días antes, específicamente el día 9 de noviembre, nacieron mis hijas mellizas, sietemesinas, y debido a ello la presentación la realizó el Ing. Lisandro Daguerre. Fue un año realmente excepcional para mí, tanto en lo personal como en lo profesional, pues el nacimiento de mis hijas y el tramo experimental apoyado por la Municipalidad de La Plata marcaron un hito importante y maravilloso en mi vida.

Recuerdo que durante la ejecución se cumplieron las pautas previstas, pero la presencia de Agnusdei y Massacesi nos daba una mayor tranquilidad. También me vienen a la memoria otros actores importantes: Mario Jair, Arsenio Mayoral, Manolo (un técnico español con mucha experiencia en estas mezclas), Daniel Zangara, Jacinto (el capataz) y todo el grupo de trabajo del LaPIV”.

El Ing. Francisco Ucha era el Director de Pavimentación de la Municipalidad de La Plata.

Él también nos cuenta sus sensaciones, a un cuarto de siglo de aquella obra:

“Nos llegó la propuesta de los ingenieros del LaPIV para realizar los primeros pavimentos con el uso de asfaltos modificados con polímeros, en las calles de La Plata. Elevé la consulta al intendente Julio Alak, quien vio con agrado estas pruebas innovadoras para la época, y nos pusimos en campaña para lograrlo. La iniciativa fue aceptada, en gran parte, debido a que los ingenieros que gerenciaban esta propuesta eran dos profesionales de primer nivel en el país y expertos en la materia, como el Dr. Jorge Agnusdei y el Ing Massacesi. La experiencia resultó enriquecedora y entiendo que fue el inicio del uso de los asfaltos modificados en el país.

La empresa contratista se comprometió mucho con el proyecto, a pesar de ser inédito y con un material bituminoso hasta entonces desconocido. Fue un trabajo arduo, desde conseguir los agregados pétreos para este tipo de pavimento, con granulometrías no convencionales, hasta adaptar algunos elementos de la planta asfáltica para poder usar estos asfaltos. Y también se necesitó hacer un esfuerzo extra por parte de los trabajadores que colocaban la mezcla.

Se estaba trabajando con un material distinto, pero de mejor calidad y que le iba a otorgar a los pavimentos una mayor vida útil. Luego se materializaron otros proyectos más en Vialidad Nacional, la Ciudad de Buenos Aires y en Vialidades Provinciales. Después de 25 años, circulo por esa arteria y veo con agrado que la experiencia fue exitosa...”.

El Ing. Daniel Zangara, jefe de obra de la empresa ICF, rememora detalles de aquella obra:

“Aquella experiencia nos permitió conocer y prepararnos para trabajar con los asfaltos modificados con polímeros, pudiendo apreciar todas sus ventajas en cuanto a elasticidad, facilidad de trabajo con altas temperaturas de la mezcla, y también sus dificultades, que se nos presentaron cuando, en los tanques de almacenamiento, observamos su viscosidad a pesar de la buena temperatura que tenía, producto del esmero del proveedor en la dosificación de los polímeros utilizados, especialmente por ser la primera prueba en el país y no contar nuestra planta, en esos momentos, con una cañería de recirculación que hubiese permitido la no separación de los polímeros del cemento asfáltico.

Por otro lado, fue muy interesante la apariencia del microaglomerado en cuanto a su aspecto y macrotextura, producto de la granulometría discontinua y la poca cantidad de finos que llevaba la mezcla. Recuerdo la cara de nuestro capataz cuando supo que no podía compactar con rodillo neumático, como una mezcla convencional...”.

Dice Alejandro Dolina que las aventuras verdaderamente grandes son aquellas que mejoran el alma de quien las vive. Esta obra no solo significó un aprendizaje tecnológico invaluable para quienes participamos de ella, sino que, además, estimuló nuevos desarrollos en la tecnología vial argentina. A la distancia, con algo de nostalgia y mucho de agradecimiento, recordamos a todos los que creyeron en esta inquietud pionera de innovar y mejorar nuestros pavimentos. ◆



DESDE 1952
**TRABAJANDO POR
MÁS Y MEJORES
CAMINOS**



ASOCIACIÓN ARGENTINA
DE CARRETERAS



www.aacarreteras.org.ar



▶ TRABAJO TÉCNICO

Mantenimiento de Pavimentos Asfálticos Mediante la Técnica de Autorreparación Asistida con Microondas

*Autores: Juan Gallego Medina, Federico Gulisano
Universidad Politécnica de Madrid*

Introducción

La autorreparación asistida es una técnica innovadora para el mantenimiento de los pavimentos de carretera. Al calentar un pavimento asfáltico deteriorado, el betún reduce su viscosidad, fluye a través de las grietas y las repara. El desarrollo de esta tecnología representaría un paso significativo hacia la sostenibilidad del sector del asfalto, permitiendo una reducción sustancial del consumo de recursos naturales (áridos y betún) necesarios para las operaciones de rehabilitación y mantenimiento. Además, al extender la vida útil del pavimento, se lograría una reducción general de las intervenciones de mantenimiento, ahorrando así los costos y las emisiones de CO₂ y minimizando los cortes de tráfico causados por dichas acciones.

El calentamiento con microondas ha demostrado ser una técnica eficaz para llevar a cabo las operaciones de autorreparación asistida. Aunque los pavimentos convencionales pueden calentarse con las microondas, la incorporación en la mezcla asfáltica de aditivos susceptibles a las microondas incrementa significativamente el rendimiento energético del proceso.

En el presente trabajo técnico se presentan los resultados de una investigación realizada en el Laboratorio de Caminos de la Universidad Politécnica de Madrid, con el objetivo de mejorar la susceptibilidad de la mezcla asfáltica a las microondas y de evaluar la tasa de autorreparación de las propiedades mecánicas de muestras deterioradas sometidas a tratamiento con microondas.

Aditivos mejoradores de la susceptibilidad a las microondas

La escoria de horno de arco eléctrico (EAFS) es un ejemplo de aditivo mejorador de la susceptibilidad a las microondas de la mezcla asfáltica. La EAFS es un subproducto de la producción del acero y, por lo tanto, su uso conlleva beneficios medioambientales, debido a la valorización de un residuo y al ahorro de áridos naturales para la construcción de los firmes. Además, la EAFS puede utilizarse

como un árido natural en la planta de fabricación y su empleo no produce un aumento del costo total de la mezcla. Además de tener excelentes propiedades físicas y mecánicas, su empleo para aplicaciones de calentamiento con microondas se está difundiendo, gracias a su excelente susceptibilidad a las microondas.

La lana de acero es otro aditivo normalmente utilizado para aumentar la susceptibilidad a las microondas de la mezcla asfáltica. Sin embargo, varios estudios han relevado algunos inconvenientes de su utilización, como la formación de aglomeraciones de la lana de acero durante la fase de mezclado o las dificultades de compactación debido a la presencia de las fibras.

Evaluación de la eficiencia de calentamiento con microondas de la mezcla asfáltica

Para evaluar la susceptibilidad a las microondas se ha utilizado un mortero asfáltico con tamaño máximo de las partículas de 4 mm. Se han fabricado varios morteros asfálticos, utilizando dos aditivos susceptibles a las microondas en diferentes contenidos: lana de acero y escoria de horno de arco eléctrico (EAFS). Dos tipologías de lana de acero han sido utilizadas: una lana de acero gruesa, con diámetro de 0.10/0.12 mm, y una mediana, con diámetro de 0.04/0.06 mm. Por otro lado, la EAFS ha sido añadida como un árido natural en el mortero,

con un tamaño de partículas de 0/2 mm. En total, se han fabricado nueve tipologías de morteros: un mortero de referencia sin aditivos, cuatro morteros con el 0.2% y el 0.4% de lana de acero sobre el peso total de la mezcla (dos con lana de acero gruesa y dos con lana de acero mediana) y cuatro morteros con contenidos crecientes de EAFS, 2%, 5%, 10% y 20% sobre el peso total de la mezcla.

Para la evaluación de la susceptibilidad a las microondas de los morteros asfálticos se ha utilizado una metodología sencilla y económica, asequible en cualquier laboratorio. Los equipos necesarios para el ensayo consisten en un horno microondas convencional (potencia de 800 W y frecuencia de 2.45 GHz), una pistola de infrarrojos para la medición de la temperatura y un medidor de electricidad, para evaluar el consumo energético durante el calentamiento. Los morteros asfálticos, con masa de 1 kg y temperatura inicial de 23°C, se han introducido en el horno microondas y se han calentado durante intervalos consecutivos de 60 s. Entre cada intervalo, se ha abierto el horno y se ha medido la temperatura externa de la muestra y el consumo energético. Los datos obtenidos durante el ensayo permiten la realización de las curvas de calentamiento a través de un análisis de regresión lineal, que describe la relación entre la temperatura externa, en °C, y la energía consumida por unidad de masa, en kWh/kg. Los resultados del ensayo de susceptibilidad a las microondas de todos los morteros se muestran en las Figuras 1 y 2.

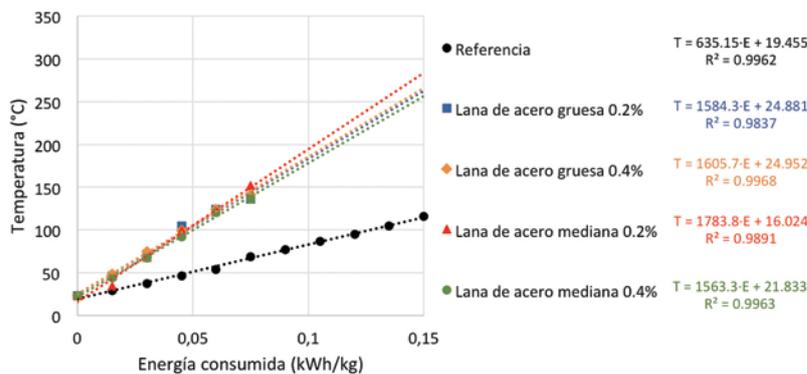


Figura 1. Susceptibilidad a las microondas de los morteros con lana de acero.

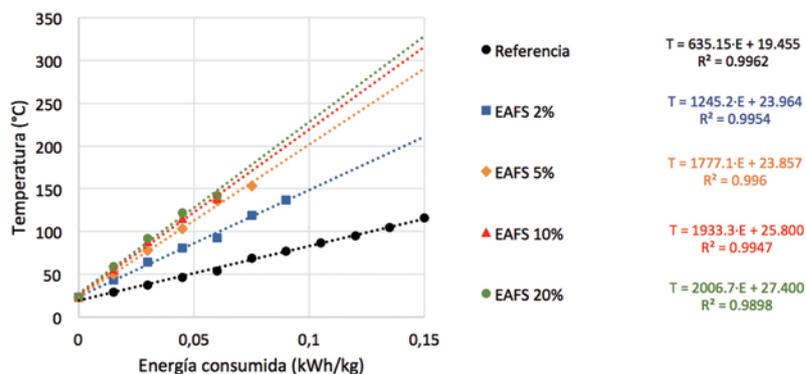


Figura 2. Susceptibilidad a las microondas de los morteros con EAFS.

Los resultados demuestran que la relación entre la temperatura y la energía consumida es fuertemente lineal para todos los morteros, con coeficientes de determinación siempre mayores de 0.98. La pendiente de cada curva es un indicador de la susceptibilidad a las microondas de los morteros asfálticos.

La adición de lana de acero produce un aumento significativo de la susceptibilidad a las microondas de los morteros asfálticos y los mejores resultados se han obtenido con el 0.2% de lana de acero mediana, donde la pendiente de la curva es mayor que la del mortero de referencia, con un factor de 2.8. Sin embargo, no se aprecian muchas diferencias entre las curvas con diferentes tipologías o contenido de lana de acero.

El uso de EAFS produce los mejores resultados en términos de susceptibilidad a las microondas y cuanto mayor el contenido de EAFS, mayor la pendiente de la curva. La adición del 20% de EAFS permite incrementar la susceptibilidad a las microondas de un factor de 3.2.

Evaluación de la tasa de autorreparación

En este apartado se presentan los resultados de un estudio de laboratorio para la evaluación de las prestaciones del tratamiento con microondas en la autorreparación de la mezcla asfáltica. Por esto se utilizó una mezcla asfáltica continua, tipo AC. La EAFS se ha añadido a la mezcla en diferentes contenidos (0%, 3%, 6% y 9%) para aumentar la susceptibilidad a las microondas y para evaluar su efecto en las propiedades de autorreparación.

Varias probetas previamente rotas se han sometido a calentamiento con microondas a diferentes temperaturas, 40°C, 60°C, 80°C y 100°C, para evaluar el efecto de la temperatura en la tasa de autorreparación. La tasa de autorreparación se ha calculado como el cociente entre la resistencia a tracción indirecta recuperada después del tratamiento con microondas y la resistencia a tracción inicial, expresada en porcentaje. Los resultados del ensayo de autorreparación se muestran en la Figura 3.

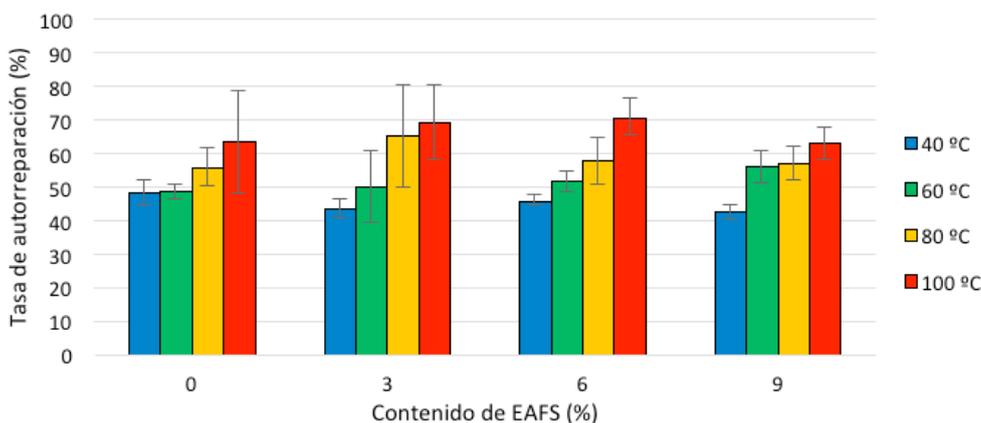


Figura 3. Tasas de autorreparación de las mezclas asfálticas.

Los resultados muestran que el tratamiento con microondas puede recuperar parcialmente las propiedades originales de la mezcla asfáltica y que el aumento de temperatura favorece el proceso de autorreparación asistida. Los mejores resultados se han obtenido a 100 °C, donde se han obtenido tasas de autorreparación del 65% aproximadamente.

Por otro lado, se puede observar que el contenido de EAFS no influye en la tasa de autorreparación y también que la mezcla asfáltica de referencia, sin la inclusión de EAFS, se puede reparar. Este resultado pone de relieve la posibilidad de aplicación del tratamiento con microondas también en pavimentos existentes, que no incorporaron en su momento EAFS.

Sin embargo, la adición de EAFS aumenta la susceptibilidad a las microondas de la mezcla y, por consiguiente, permite un significativo ahorro energético para las operaciones de autorreparación asistida. Este concepto puede observarse en la Figura 4, donde se muestra el consumo energético necesario para reparar las mezclas asfálticas.

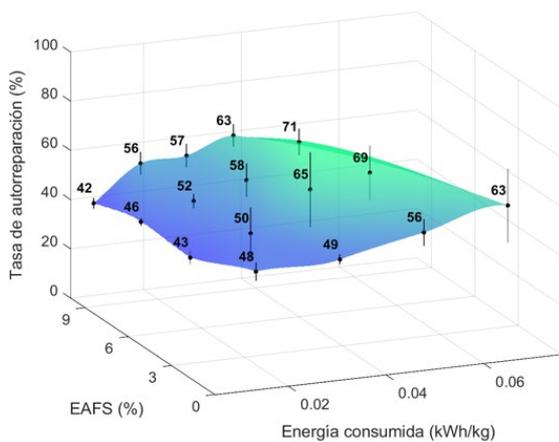


Figura 4. Consumo energético para la autorreparación asistida.

La energía necesaria para recuperar el 65% aproximadamente de las propiedades mecánicas originales de la mezcla (temperatura de 100°C) ha sido de 0.065, 0.046, 0.040 y 0.035 kWh para las mezclas con 0 (referencia), 3, 6 y 9% de EAFS, respectivamente. En otras palabras, la adición de un 9% de EAFS permite ahorrar aproximadamente la mitad de la energía necesaria para las operaciones de mantenimiento mediante la técnica de autorreparación asistida con microondas.

Conclusiones

En conclusión, la autorreparación asistida con microondas es una técnica eficaz para el mantenimiento de los pavimentos asfálticos, y puede contribuir a la extensión de la vida útil del pavimento y a la sostenibilidad del sector. Para aumentar la eficiencia energética de esta tecnología se han incorporado en la mezcla asfáltica diferentes aditivos susceptibles a las microondas, como la lana de acero y la escoria de horno de arco eléctrico (EAFS). Aunque ambos aditivos pueden ser utilizados, los mejores resultados se han obtenido con la EAFS. Se ha demostrado a nivel de laboratorio que el tratamiento con microondas puede recuperar hasta un 65% de las propiedades originales de la mezcla asfáltica. El tratamiento puede aplicarse también a pavimentos asfálticos convencionales, aunque la adición de un 9% de EAFS permite ahorrar aproximadamente la mitad de la energía necesaria para la reparación. ♦

Referencias:

- Los resultados expuestos en este trabajo técnico pueden consultarse con más detalle en las siguientes publicaciones:
- J. Gallego, M. A. del Val, V. Contreras, and A. Páez, "Heating asphalt mixtures with microwaves to promote self-healing," *Constr. Build. Mater.*, vol. 42, pp. 1–4, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.12.007>
 - J. Gallego, M. A. Del Val, V. Contreras, and A. Páez, "Use of additives to improve the capacity of bituminous mixtures to be heated by means of microwaves," *Mater. Construcción*, vol. 67, no. 325, p. 110, Feb. 2017. <https://doi.org/10.3989/mc.2017.00416>
 - F. Gulisano, J. Crucho, J. Gallego, and L. Picado-Santos, "Microwave Healing Performance of Asphalt Mixture Containing Electric Arc Furnace (EAF) Slag and Graphene Nanoplatelets (GNPs)," *Appl. Sci.*, vol. 10, no. 4, p. 1428, Feb. 2020. <https://doi.org/10.3390/app10041428>

ROVELLA
INGENIERIA Y CONSTRUCCION

Orgullosos de lo que Hacemos

Obra
RN N°8 - Autopista Pergamino
Prov. de Buenos Aires



rovellacarranza.com.ar



Es el primer canal de comunicación enfocado exclusivamente a difundir todo lo referente a obras de infraestructura vial, civil, de energía, agua y saneamiento y otras infraestructuras.

Una web enfocada constantemente a informar, innovar y mejorar la cobertura de las noticias sobre el rubro, para llegar a más lectores y seguidores.

www.carreterasyalgommas.com.py

**CARRETERAS
Y ALGO MAS**



► EL BUEN ARTE EN EL ASFALTO

El asfalto y el tango

La mixtura rioplatense de inmigrantes europeos, criollos y descendientes de esclavos africanos es una amalgama de costumbres, creencias y ritos que se transformó en una identidad cultural específica cuya mayor expresión es, sin duda, el tango. Música, danza y poesía. Emblema de la diversidad cultural y espejo de la historia de estas latitudes desde finales del siglo XIX.



- Patrimonio inmaterial de la humanidad, según la UNESCO, el tango identifica a Buenos Aires en el mundo. Si bien la música es una forma del tiempo, posee también una calidad espacial, pues “la música surge, se instala y se apropia de —o es apropiada por— territorios definidos”. El tango es, territorialmente, lo urbano. Y si la ciudad es cuerpo, sus calles (“el asfalto”) son venas y también corazón. Así lo expresa Silvina Tabbush en “Corazón de Asfalto”: “... *Ay, Buenos Aires, decime vos qué hechizo me diste sin querer / Ay, Buenos Aires... tu corazón de asfalto me sigue donde esté*”.

El asfalto también ha sido valorado como una representación de la poesía nostálgica tanguera.

La pluma magistral de Enrique Cadícamo lo ilustra en “Garúa”: “*¡Qué noche llena de hastío y de frío! / No se ve a nadie cruzar por la esquina. / Sobre la calle, la hilera de focos / lustra el asfalto con luz mortecina...*”.

Otros poetas del tango han dotado al asfalto de variadas alegorías. “Tener asfalto” es un símbolo de experiencia; a decir de Héctor Negro en su tango “Bien de Abajo”: “*Y si es que mi vida / la vivo a los saltos / tengo tanto asfalto / que caigo parao...*”. Y, por supuesto, también es símbolo de progreso. En la milonga “El Conventillo”, De La Torre y Rolón lo dejan bien en claro al enunciar: “*Cuando pude alzar el vuelo / pianté del barro al asfalto...*”.

Ya no hay compadritos cuchilleros en las calles. Hoy, la vanguardia poética tanguera habla de colectivos, taxis e incluso piquetes. Sin embargo, nuestro bituminoso concreto continúa marcando el ritmo de esta ciudad única, donde día a día, como decía Eladia Blázquez, como una metáfora de la vida, “*nos gastamos las suelas*” ... sobre el asfalto.

H. B. ♦

El Asfalto



COMISIÓN PERMANENTE DEL ASFALTO

(+54 11) 2153 – 2947 / 48
Av. Paseo Colón 823 - 10° Piso B – C.A.B.A.
asfalto@cpasfalto.com.ar



www.cpasfalto.com.ar

SEDE PERMANENTE CILA

