

Tecnología de fabricación y puesta en obra de las mezclas asfálticas en caliente: su futuro

por profs. Francisco Ballester Muñoz
y Jorge A. Capote Abreu
Dpto. Transportes y Tecnología de
Proyectos y Procesos
Universidad de Cantabria



Las Jornadas se celebraron en Barcelona del 21 al 23 de enero del presente año.

EN las recientemente concluidas II Jornadas sobre maquinaria, nuevas tecnologías de fabricación y puesta en obra de mezclas asfálticas, celebradas en Barcelona bajo los auspicios de la Asociación Técnica de Carreteras y ATEMCOP, y la colaboración del MOPT, SEO-PAN, ASEFMA y la E.T.S. de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona, se aportaron experiencias y datos que conducen a pensar en sus evoluciones y tendencias en el futuro.

El crecimiento del parque automovilístico y sus mayores prestaciones y exigencias de seguridad, por un lado; las normas y regulaciones de protección ambiental, cada día más fuertes, y el confort en la conducción y seguridad del tráfico, conducen a diseños complejos de mezclas asfálticas en base a betunes

mejorados, que logren satisfacer tales exigencias.

Por otra parte, la creciente necesidad de competitividad comercial, lleva a lograr un ahorro energético creciente y a la reutilización de materiales, hasta hace poco tiempo impensados.

Dos ponencias generales, una de D. Antonio Requena sobre "*Panorámica de las Plantas y exigencias de la fabricación*" y otra de D. Julián Rojo sobre "*Panorámica de la puesta en obra de las mezclas asfálticas*", centraron las participaciones y exposiciones de las Jornadas.

Las capas que conforman los firmes flexibles se ejecutan con dos grandes familias de aglomerantes. Una, las emulsiones asfálticas, que tienen una excelente aplicación sobre superficies húmedas y propor-

cionan una buena envoltura y adherencia de los áridos utilizados; y una segunda familia, la de los aglomerantes en caliente, como betunes fluidificados, que proporcionan alta cohesión inmediata, pero requieren de algunas condicionantes ambientales para que los áridos queden con una buena envoltura.

Ambos constituyen los productos básicos de las mezclas asfálticas, en frío o en caliente y no nos brindan una respuesta integral fiable a las exigencias del tráfico rodado actual.

Estas Jornadas han estado centradas en las mezclas asfálticas en caliente y por tanto, han sido los betunes fluidificados, la materia prima básica analizada.

Las mezclas asfálticas en caliente, se mueven en tres grandes direcciones hacia el futuro:

“**L**a aparición de las Plantas de Mezclas Asfálticas Continuas, abrieron la posibilidad de reducir los tiempos de traslados y montaje de las mismas, de incrementar el ahorro energético y de la posibilidad de reciclar en ellas, materiales bituminosos.”

* **Mezclas drenantes**

Son mezclas asfálticas con un alto contenido de hueco, que basa su estabilidad en el rozamiento interno de los áridos y su cohesión en el ligante “especial” que les recubre. Ampliamente demandadas por los aspectos de seguridad que aporta al eliminar los riesgos del “aquaplaning”, eleva la resistencia al deslizamiento, bajo nivel sonoro y una elevada resistencia a las deformaciones plásticas, están entre las virtudes que le dan preferencia en el mercado de los firmes flexibles.

* **Mezclas en capas ultradelgadas**
Son mezclas asfálticas de conservación, cuya función “no estructural” en los firmes, le hace excelente en las correcciones de las irregularidades superficiales y/o mejoras de las características de superficie, bien en cuanto rozamiento, sonoridad o estabilidad, como frente a condiciones climáticas determinadas, dada su elaboración con betunes especiales y áridos seleccionados.

* **Mezclas de alto módulo para bases de gran capacidad estructural**
Son mezclas diseñadas especialmente para bases, con alta capacidad portante, en cuyo diseño juega un papel muy importante, tanto el ajuste granulométrico y calidad de los áridos, como las características reológicas del betón utilizado. Su función es básicamente económica, al optimizar el espesor de capa para cargas, que hasta la fecha sólo eran posibles asimilar con capas y espesores sustancialmente diferentes.

La presencia y desarrollo de estas soluciones tecnológicas a las exigencias crecientes del parque automotor,

el confort y la seguridad de nuestros firmes, antes expuestas, llevan a pensar que *su futuro*, está en instalaciones y maquinarias para su elaboración y puesta en obra capaces de manipular y procesar estas mezclas con la máxima calidad, economía, seguridad y el menor impacto ambiental. Aspectos abordados extensamente, en las Ponencias Generales, antes citadas.

Hasta mediados de los 70, la única alternativa de producción industrializada de Mezclas Asfálticas eran las Plantas Discontinuas, de cuyas virtudes y defectos hemos conocido todos,

sus consecuentes influencias en la adherencia. Pero evidentemente, sean cuales fueran las ventajas o desventajas de las primeras, su evolución tecnológica en los últimos quince años, su incremento de presencia en el mercado mundial y sus indiscutibles ventajas, sean cuales sean las exigencias del cliente y del mercado. Así mismo el incremento constante del reciclado en esta década alcanzará en algunos países de los más desarrollados, el 60% del total de las mezclas asfálticas producidas. Lleva a pensar el predominio casi absoluto en la próxima década de esta tecnología de Plantas.



Un momento de las intervenciones.

La aparición de las Plantas de Mezclas Asfálticas Continuas, abrieron la posibilidad de reducir los tiempos de traslados y montaje de las mismas, de incrementar el ahorro energético y de la posibilidad de reciclar en ellas, materiales bituminosos.

Cabe destacar, el gigantesco avance que en cuanto a movilidad con la incorporación de ejes móviles y “patas anticimentación” alcanzada por las Plantas Discontinuas de fabricación nacional, así como, su aporte ecológico, con la reducción de ruidos y vibraciones. Otro detalle que nos llamó la atención fue el incremento de incorporación de “automatismos” en sus controles, tanto del proceso de fabricación, como del mantenimiento de la instalación y de la gestión total de la Planta.

Muchos fueron los aspectos debatidos sobre las ventajas y/o desventajas de uno u otro modelos de las plantas continuas presentadas por las diferentes firmas representadas. Se defendió la “no total” desaparición de la humedad interna de los áridos con una mayor absorción en las continuas”, frente a las discontinuas con

A favor de la tecnología de las continuas, están, los avances en el perfeccionamiento del control del porcentaje de filler, la incorporación de contadores máxicos dosificadores de los betunes, y los controles de emisiones de partículas en suspensión en los humos residuales de hasta niveles inferiores a 20 mg/m³.

En cambio las plantas discontinuas podrán ver crecer su implantación ante la creciente demanda de mezclas en caliente en zonas urbanas y las, cada día más exigentes, normas medio-ambientales, han favorecido la aparición de las Plantas HOT STOCK, especialmente concebidas para ser instaladas en zonas urbanas con una gestión operativa de menor impacto ambiental y la posibilidad de almacenajes, sin pérdidas de temperaturas y calidades del aglomerado, hasta 48-72 horas, de diversos tipos.

En el campo de la “puesta en obra” de las mezclas asfálticas, fueron las virtudes o no, de las reglas vibrantes de alto poder de compactación en las extendedoras quien centró las discusiones y exposiciones.

“**D**urante las sesiones, no dejó de aflorar la “cuasi” urgencia, de como en otras máquinas de construcción, incorporar cada día más la electrónica y los automatismos en sus mayores expresiones en las extendedoras.”

Es bien conocida en nuestro país, la necesidad en el extendido de las mezclas que tiene la precompactación y en este sentido, los elementos técnicos aportados y las tecnologías presentadas, no descartan los actuales procedimientos del extendido y la participación final del “tren de compactación”, sino que más bien, abren una perspectiva a la que se acudirá en la misma medida en que el desarrollo de los aglomerados, de una parte y la incorporación de materias primas perfeccionadas, la mayor cualificación del personal y los mejores controles en obra, por otra, lo permita.

Durante las sesiones, no dejó de aflorar la “cuasi” urgencia, de como en otras máquinas de construcción, incorporar cada día más la electrónica y los automatismos en sus mayores expresiones en las extendedoras, dado su papel en la terminación de nuestras obras viales, combinando la automatización de los controles y el régimen de funcionamiento general de la máquina.

La técnica del “extendido continuo” inaplicada prácticamente hasta ahora en España, pero que se han introducido con fuerzas en los Estados Unidos y en menor magnitud en otros países de la CEE, tanto por la economía de la trilogía “fabricación-transporte-extendido”, como por la disminución sensible de juntas e irregularidades superficiales del firme que aporta.

Las soluciones de alimentación continua de materiales a las extendedoras (SILOS MOVILES) con capacidades entre 30-50 t y cintas transportadoras (elevadores) de listones (raquetas) con capacidad de manipular unas 1100-1200 t/h y tolva con remezcladora para uniformar la mezcla antes de su entrega a la extendidora, expuestas durante las Jornadas, eliminan parte de los problemas reseñados por D. Julián Rojo, en



Pavimento drenante y permeable.

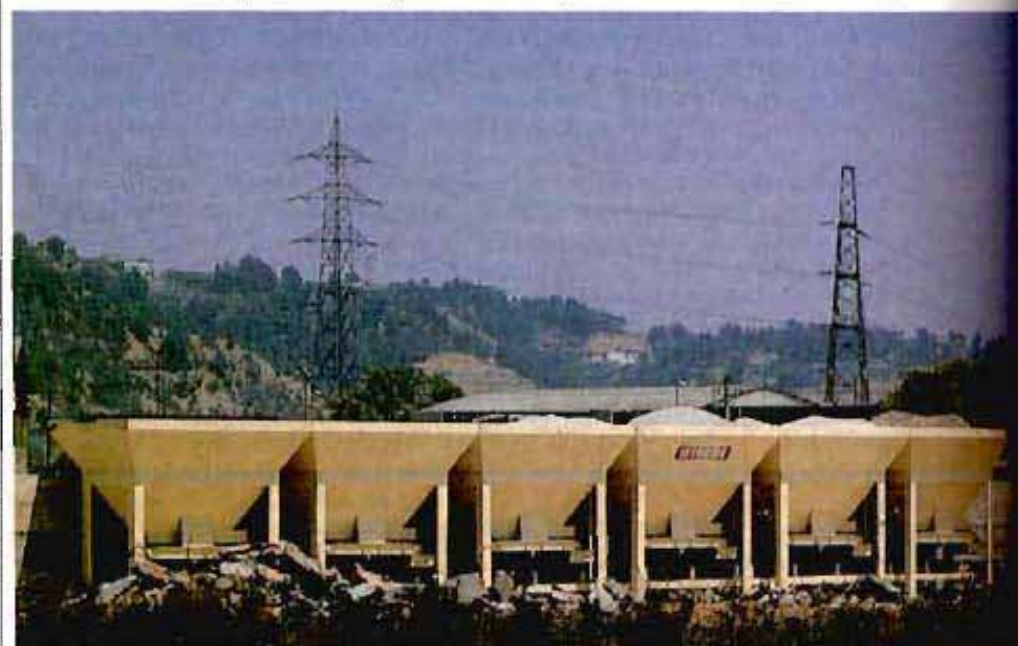
su Ponencia, fueron recibidas con la sensación de que sin dudar es una tendencia inexorable del futuro de la puesta en Obra de las Mezclas Asfálticas, a la que no se podrá dar la espalda, al margen, de los aspectos que puedan cuestionarse.

La compactación como fase de “acabado” de la puesta en obra de las mezclas asfálticas y su importante papel, fue el tema final de las Jornadas. Empresas y Administraciones en ellas representadas, aportaron sus problemas, ideas y soluciones a las dificultades que actualmente se presentan en esta etapa de la construcción de los firmes flexibles.

Problemas inherentes a las tecnologías de fabricación de las extendedoras, compactadores y sus

efectos, en vibraciones y ruidos sobre los operarios, de una parte; la falta de cualificación y control del personal en obra, por otra y las dosificaciones de las mezclas, fueron los factores más socorridos para defender o no las causas de las deficiencias del acabado de los firmes.

Experiencias e investigaciones de comportamiento de diferentes alternativas fueron presentadas por los representantes de las Demarcaciones de Carreteras del Estado de las Comunidades Autónomas presentes, cuyas observaciones no deberán dejarse de tener en cuenta por los técnicos encargados de estudiar, normalizar o asistir técnicamente a la maquinaria y/o a las obras.





Emulsión asfáltica para tratamiento superficial.

No queremos dejar de reseñar el interés que despertaron en todos los asistentes, las experiencias e investigaciones realizadas, en 20 tramos de ensayos en un km de longitud en la N-332, con una muestra muy representativa de comportamientos de % de compactación (Marshall) a diferentes grados de temperaturas, espesores de capas, relaciones filler/betún, etc. llevó a las Jornadas D. E. Labrandero de la Demarcación de Carreteras del Estado de la Comunidad Valenciana.

Así como el incremento en las Empresas Constructoras del Sistema de Garantía y Calidad (*autocontrol*), que no sustituye, sino que complementa y apoya al exigido por las normativas vigentes.

Queda mucho por trabajar sobre las soluciones a los problemas presentes en los firmes, tanto de irregularidad superficial, como de calidad y durabilidad, a lo cual estas Jornadas han ayudado sustancialmente.

Somos de la opinión y así lo expresamos, con total aceptación durante las Jornadas, de la necesidad de desarrollar y acordar una "terminología común" adaptada al desarrollo tecnológico de las máquinas, de los materiales empleados en las Mezclas Asfálticas y en las acciones y operaciones que su puesta en obra conlleva.

Semejante trabajo, con éxito, aún en su fase inicial, se ha venido desarrollando por ATEM COP-AENOR, para las máquinas de movimiento de tierras. De esta forma, incitamos a

“Somos de la opinión y así lo expresamos, con total aceptación durante las Jornadas, de la necesidad de desarrollar y acordar una “terminología común” adaptada al desarrollo tecnológico de las máquinas, de los materiales empleados en las Mezclas Asfálticas y en las acciones y operaciones que su puesta en obra conlleva.”

los Profesionales del ramo, y a las firmas fabricantes a que lo antes posible abordemos este no menos importante aspecto de la comunicación técnico-profesional.

A lo largo de las Jornadas, en diversos momentos se planteó, la necesidad de iniciar un nexo más sólido Universidad-Empresa. Para ello, la Universidad de Cantabria, y en concreto el Dpto. de Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos, estaría dispuesto a la realización conjunta de investigaciones técnicas, ensayos, pruebas comparativas y demás evaluaciones que permitan la homologación de los comportamientos a las condiciones concretas de España.

Actualmente y en coordinación con la Dirección General de Carreteras del MOPT, venimos desarrollando diversos trabajos de investigación, tanto en los procesos como en las tecnologías de construcción de firmes porosos y otras fases y actividades tecnológicas relacionadas con la construcción de carreteras.

Ponemos pues, a disposición de las Empresas Constructoras, de Maquinarias nuestros recursos en Laboratorios, Profesores, Becarios para colaborar en todo cuanto esté a nuestro alcance por el perfeccionamiento de la fabricación y puesta en obra de las mezclas asfálticas, y en este sentido, como se planteó en las Conclusiones de las Jornadas, en coordinación con los Organismos oficiales, Asociaciones Profesionales y Fabricantes, se ha planteado la creación de un Centro de Investigaciones y Ensayos de Maquinarias de Construcción, anexo a la Universidad.



Planta asfáltica Discontinua.