

lidad exclusiva de su abaratamiento, pero sin mejorarlos nunca.

En España sería posible y conveniente, en atención a estas razones, hacer resurgir los afirmados de asfalto natural, y ninguna ocasión habría de ser tan propicia como ésta en que la pavimentación de nuestras carreteras ocupa la atención del Gobierno y de todo el país. Nuestra riqueza en asfaltos en roca, que sin ser tan grande como la de otros países es igual o superior a la de cualquiera de las restantes naciones europeas, nos sitúa en buenas condiciones para ello: y tanto más es esta posibilidad de ser tomada en consideración cuanto que en una extensa zona de nuestro territorio podrían conseguirse notables ventajas económicas, en relación con otros firmes especiales, empleando la roca asfáltica de nuestras minas.

Las circunstancias que técnicamente aconsejan el empleo de este sistema de afirmado son las mismas que presiden a la elección de los hornigones asfálticos. La roca asfáltica de las minas españolas es de una gran resistencia al desgaste y al choque, y es posible, por tanto, utilizarla en carreteras de tráfico pesado; pero es preferible, sin embargo, que dicho tráfico se halle compensado, es decir, que la relación del número de vehículos automóviles al de carros que sobre el pavimento circulen no baje de la unidad. El clima influye menos en el afirmado asfáltico natural que en los morteros asfálticos artificiales, por estar en los primeros mejor distribuido el betún, no siendo de temer en ellos las manifestaciones habituales de reblandecimiento y cristalización que suelen presentarse en los hornigones ordinarios, por bien que se elijan las características de los betunes a emplear en cada caso; y otro tanto puede decirse en lo que se refiere a efectos ocasionados por la humedad o sequedad del ambiente.

Para construir el firme, se comienza por verificar un escarificado en la forma acostumbrada, o un simple bacheo, si el juego de rasantes y el bombeo de la carretera son aceptables. (Nos referimos, desde luego, a la reparación de un firme antiguo.) A continuación se disponen dos filas de bordillo, y se efectúa un ligero barrido. Sin más preparación, se extiende la roca asfáltica, machacada al tamaño comprendido entre uno y cuatro centímetros, a razón de unos ciento veinticinco kilogramos por metro cuadrado, con lo que el espesor final del firme será de cinco a seis centímetros; y después de esta extensión, que puede verificarse sin inconveniente alguno por semianchos, se comprime el material con apisonadoras de doce a catorce toneladas de peso, con ausencia total de agua

y de recebo. Las operaciones se realizan en frío; pero si se trabaja a muy bajas temperaturas del ambiente, pueden lograrse economías en la inversión calentando el material hasta una temperatura de 40° a 50° centígrados. Una vez ejecutado el firme, para defenderlo en los primeros momentos hasta que tiene lugar la consolidación definitiva que determina el tráfico, conviene extender sobre él una ligera capa de betún asfáltico, o, mejor aún, de asfalto fundido, obtenido con roca de la misma procedencia que la empleada en el pavimento.

En la carretera de Madrid a Francia por Irún, a la salida de Miranda de Ebro, se ha verificado recientemente un ensayo en esta misma forma, con inmejorable resultado; y en otras carreteras y poblaciones de España tenemos noticias de que se repetirán en breve las pruebas en una mayor escala.

El precio a que podría valorarse este firme, muy variable con las distancias del punto de empleo a las minas—que en nuestro país se hallan concentradas en las provincias Vascongadas—, y con las tarifas de transporte que rijan en cada caso, puede oscilar, según los datos que hemos podido recoger—y que aclararemos en otro artículo—, de diez a veintidós pesetas, dentro de nuestro territorio, y es, por tanto, aceptable al lado de los que suelen fijarse para firmes especiales. A las ventajas que se lograrían con el uso del mismo, cabe añadir la que representaría el reducir la considerable importación de betunes asfálticos que hoy tiene lugar, sin temor a contrapartida alguna, por la imposibilidad en que se hallarían los productos extranjeros de competir con los nacionales, aun contando con la economía de los transportes marítimos; y, por último, se favorecería a la actual industria que explota en forma de asfaltos fundidos y en la fabricación de losetas las minas españolas, abriendo nuevos horizontes a su actividad. Siendo todo ello motivo suficiente para promover en gran escala el empleo de los firmes objeto de estas líneas, aun cuando para ello sea menester olvidar de momento las normas que hayan consagrado los precedentes inmediatos, basados más en la experiencia ajena que en la nuestra.

Más adelante expondremos con detalle las posibilidades de llevar a cabo—dentro de las circunstancias de nuestro país, y concretamente en relación con la explotación de nuestras minas y precios de transportes ferroviarios—la aplicación de los pavimentos de macadam asfáltico natural, y justificaremos, de paso, con números y datos, los extremos en que basamos nuestras afirmaciones sobre su conveniencia.

Manuel DEL RIO
Ingeniero de Caminos.

MADRID - VALENCIA

La concesión de una carretera particular para la tracción rápida entre Madrid y Valencia ha puesto otra vez sobre el tapete la aspiración valenciana de las comunicaciones con la Corte por un medio menos lento que el actual ferroviario. Es Valencia el puerto importante más cercano a Madrid en línea recta y ya hace años que se pensó en que colmaría el desarrollo de la gran ciudad levantina la línea que obli-

gara a Madrid a servirse con ventaja de su puerto. Bajo esta idea nació el proyecto del *directo*, del que tanto se ha hablado y sobre el que tantos intentos fracasados se han hecho, y hoy parece que, si no se desiste de ello, se deriva el asunto al establecimiento de un camino carretero con perfil especial para la tracción automóvil.

Es verdad que el tiempo ha hecho su labor, cal-

mando los ardores levantinos y las recientes disposiciones ministeriales sobre las ideas de Cambó, de que el Estado debe construir los ferrocarriles anti-económicos en un principio, han cristalizado en la construcción de la línea Cuenca-Utiel, la que permitirá el no tener que hacer el viaje por Albacete y Játiba.

Nosotros siempre hemos pensado que la aspiración valenciana del *directo* era un poco prematura, o, por lo menos, que no abarcaba el conjunto del problema a resolver, y que en el programa de mejoras para Valencia debía figurar la comunicación con Andalucía, hoy tan difícil, ya que hay que ir hasta Alcazar, a 100 kilómetros de Madrid.

No se concibe que dos regiones tan prósperas y próximas estén tan distanciadas en cuanto a comunicaciones, ni que Valencia tenga que ser una estación terminal de líneas, cuando está enclavada entre Cataluña y Andalucía, que necesitan el intercambio. Pero dejemos de discurrir sobre el conjunto del problema ferroviario valenciano y circunscribámonos a la comunicación con Madrid.

Verdaderamente, es lamentable que la Corte no sea puerto de mar y para su abastecimiento marítimo tenga que servirse de todos los del litoral, con líneas de más de 400 kilómetros de recorrido por terrenos difíciles, que encarecen la explotación. Pero la cosa no tiene remedio y hay que ir a atenuar el inconveniente. Valencia quiere que su puerto sea el de Madrid, y en este sentido hay que tomar sus aspiraciones, ya que es cándido el suponer que se piense en el establecimiento de una comunicación rápida sólo para que los viajeros se trasladen en pocas horas. Y digo que es cándido, porque todos sabemos lo que cuesta el establecimiento de una línea en esas condiciones, y ni aun ayudando el Estado se resolvería el problema, como no fuese con tracción eléctrica, aprovechando las aguas de los ríos que en régimen torrencial atraviesan la escarpada zona de la serranía de Cuenca, y ello es excesivamente caro y se sale de las posibilidades económicas del presupuesto, no sólo para la construcción, sino para la explotación, pues el tráfico sería, aparte de las maderas, tráfico terminal y nunca podría aguantar la competencia de la actual línea más larga, pero que atraviesa zonas que dan tráfico intermedio y con perfil que permite mayores velocidades.

Establecido el que la base es el puerto, examinemos si éste está en condiciones de prestar ese servicio. El puerto de Valencia, uno de los más importantes de España por su exportación de frutos e importación de abonos y primeras materias, no puede en sus actuales circunstancias dar abasto al tráfico que tiene, y eso que la fruta se carga a los buques sin atracar éstos y por un sistema primitivo de barcas, al que es justo reconocer se le ha sacado la

mayor utilidad. Todos los puertos de Levante, y en especial el de Valencia, necesitan muelles en abundancia y medios mecánicos de carga de cajas de frutas y líneas de atraque en exceso para atender al actual movimiento, que llegó el año 24-25 a 1 500 000 toneladas; y aunque sus actuales ingenieros ponen en todo ello el mayor empeño, ya es sabido lo lentas y costosas que son estas obras. Y aquí viene mi pregunta: Si el puerto, hoy, no puede con lo que tiene, ¿cómo puede pensarse en que sea el puerto de Madrid, con el aumento de tráfico que ello supondría? ¿Puede seriamente pensarse en que es factible planear un negocio de comunicaciones cuando falta la estación inicial?

Es, a mi juicio, la causa antedicha la que principalmente ha hecho que fracasen los proyectos de ferrocarril directo, y la que puede retardar la autovía; pero no se nos crea por ello invadidos por el pesimismo, negación del progreso, sino, al contrario, deseosos de aportar nuestro modesto concurso a la consecución de lo que es lógica aspiración de región tan poderosa, y que merece por su trabajo y tesón la mayor atención de los Poderes públicos, aunque no sea más que para corresponder a su potencia contributiva.

Los directos no deben llamarse como se encabezan estas mal trazadas líneas, sino deben llevar por lema el de *Madrid al puerto de Valencia*, y claro es que ello no quede sólo en letrero, sino que al proyecto se lleve su espíritu y en las obras no se comprendan solamente la línea de comunicación y se abarque también la construcción de parte del puerto, ayudando así al Estado al desarrollo de las obras, que ya antes hemos dicho que no sólo son costosísimas en un puerto artificial, sino lentas por su naturaleza. Así planteada la cosa, el problema a resolver será más grande y se necesitará más dinero, indudablemente, pero el asunto es negocio y ello puede tener realidad, lo que no ocurrirá si le falta la principal base.

Tiene Valencia una altura sobre el mar de seis metros, próximamente, y está enlazada la ciudad con su puerto por el último tramo del río Turia en una longitud de unos cinco kilómetros. Es claro que, a nuestro juicio, la solución es la de hacer navegable este tramo del río, cuyo acceso bien puede ser el tranquilo del propio puerto enclavado en su desembocadura y cuya traza ha tendido hasta ahora a desviar su corriente de salida con un malecón, tratando a esa corriente de agua como a un mal enemigo, cuando puede ser la solución de los deseos valencianos, aprovechando una línea de atraque de 10 kilómetros, ahorrando transportes terrestres y dotando a la ciudad de uno de los elementos de embellecimiento más grandes que la imaginación y el arte valenciano acabarían de aprovechar.

Julio RODRIGUEZ DE RODA
Ingeniero de Caminos

Revista de Revistas

Presa Coolidge, de cúpulas múltiples.

En nuestro número de 1.º de agosto de 1926 se hizo una sucinta descripción del proyecto de esta obra atrevidísima, que se había aprobado poco antes. Actualmente se halla en vías de terminación la primera presa de cúpulas múltiples que se ha construido en el mundo.

Del *Engineering News Record* correspondiente al 13 de septiembre del año actual tomamos los siguientes datos:

El Congreso de los EE. UU. aprobó en 7 de junio de 1924 un crédito de 5 500 000 dólares para la construcción de una presa en el río Gila, Estado de Arizona, para embalsar agua con destino al riego de 40 000