

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

El directo Valencia-Madrid.

Madrid 21 Abril 1914.

Sr. D. Manuel Maluquer, Ingeniero de caminos.—Director de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

Mi querido amigo y compañero: Adjunto tengo el gusto de remitirle copia de la carta que sobre el ferrocarril directo Valencia-Madrid envió con esta fecha á *El Mercantil Valenciano*.

Si usted cree que puede resultar interesante á los lectores de la REVISTA la reproducción de aquélla, como confirmación y ampliación de mi conferencia sobre «Mejoras en los transportes» publicada en el número 2008, se verá muy favorecido su afectísimo amigo y compañero, q. e. s. m., *E. Sanchis*.

Sr. D. Francisco Castells, Director de *El Mercantil Valenciano*.—Valencia.

Mi querido profesor y amigo: Leo en *El Mercantil* y en la prensa de aquí que nuevamente sufre una crisis el ferrocarril directo Valencia-Madrid, porque los proyectos presentados no acabau de satisfacer las aspiraciones de las fuerzas vivas de Valencia.

El proyecto [Isla, Valencia-Tarancón-Madrid, que durante años enteros despertó interés, especialmente por la tracción eléctrica empleada en él, fué desechado al confrontarlo por no ser exacto su estudio.

El proyecto Carbonell, por Motilla del Palancar, aprobado con prescripciones, no gusta á una parte de la opinión por costoso. Y, por último, el anteproyecto por La Roda, propuesto por el ilustre Ingeniero de caminos Ribera, tampoco convence á todos, porque es más bien una sabia corrección ó rectificación de los defectos de trazado de la línea que actualmente padecemos, pero se desarrolla en la misma región.

Yo creo, pues, con *El Mercantil*, y como el mismo Sr. Ribera propuso en su conferencia, que no hay que tomar como definitivos ninguno de estos proyectos, y haciendo honor á la verdad, tal cual la entiendo, diré que entre todos los trazados que en las discusiones se citan desde hace tiempo, el mejor sería para mí el que el Sr. Ribera indicó en su conferencia había tanteado por Huete-Cuenca-Utiel, si se le pudiera suprimir el *gravísimo inconveniente* de unir dos trozos que pertenecen á las Compañías de Madrid, Zaragoza y Alicante y Norte, y estar atados de pies y manos á ellas, pues esta solución es la que más se aproxima á la que parece á nuestro entender más conveniente y directa.

La solución más directa que se deduce del estudio de los ma-

pas acotados existentes es Madrid-Cuenca-Chelva-Valencia, pues como á Chelva se llega con una altura de 460 metros en vez de 723 que tiene Utiel, el trazado por Chelva resulta todo él de pendientes más suaves desde Cuenca á Valencia, y para una misma longitud de línea directa, la distancia virtual es por Chelva menor.

Por otra parte, hay una serie de circunstancias que hacen que el trazado por Cuenca y Chelva sea el que ofrezca más garantías de ser realmente construido sin peligro de que á la corta ó á la larga lo adquieran las Compañías, inutilizando la ventaja de la competencia en las tarifas, y además el que con más facilidad ha de construirse con la garantía del 5 por 100, tan deseada y necesaria, no sólo porque reúne los intereses de Valencia y Cuenca, sino porque, además, como vamos á ver, llena las aspiraciones de Guadalajara, Teruel, Castellón y la parte más productora de la provincia de Alicante, sin por ello olvidar el tráfico que desde Andalucía y Castilla necesite utilizar el puerto de Valencia.

En efecto; este trazado, saliendo de Madrid por la parte alta del Hipódromo, por ejemplo, puede llegar á Cuenca casi en línea recta, con una pendiente insignificante, apta para circular en ambos sentidos á tan grandes velocidades como se quiera, y desde luego análogas á las que puedan obtenerse en el trazado por la Mancha hasta Motilla del Palancar ó Chinchilla, y con mucho menos desarrollo de trazado.

La verdadera dificultad en todos los trazados dichos es, respectivamente, á partir de Cuenca-Motilla y Chinchilla, pues estando casi en línea recta en un mismo meridiano y á la misma altura de 900 metros, estos tres puntos si presentan obstáculos de trazado, y para evitarlos se sube á más altura á partir de ellos, para ganar el nivel del mar; en el Grao, todo cuanto se suba más de 900 metros, hay luego que bajarlo, y se aumenta la pendiente y con ella la distancia virtual desde estos puntos al mar, sobre todo si la tracción es á vapor, pues el inconveniente casi desaparece si la tracción es eléctrica, como conviene en grado sumo sea el directo definitivo Valencia-Madrid.

Volviendo al trazado Cuenca-Chelva, hay que hacer saber al público en general (pues suponemos que las entidades que forman la Junta magna no lo ignoran) que en la ley de Ferrocarriles secundarios hay incluidos tres trozos que unen Cuenca, Chelva y Liria, y que esta parte del trazado del directo, que es la más costosa y difícil, tiene por dicha ley concedida la garantía de interés de 5 por 100, y como, además, ocurre lo mismo en algunos trozos de ferrocarriles secundarios que pueden aprovecharse en las provincias de Madrid y Guadalajara en el trozo de trazado

que une Madrid con Cuenca, resulta que puede decirse *que de hecho por la ley de secundarios y estratégicos de 1908 el directo de Madrid á Valencia tiene concedido desde Madrid á Liria el 5 por 100 de interés al capital de construcción*, pues lo único que hay que pedir para completar todo el directo por Chelva, son unos 80 kilómetros que en las provincias de Guadalajara y Cuenca son necesarios para acoplar los trazados existentes incluidos en dicha ley.

Es decir, que adaptando los trazados de *Madrid á Orusco, de Cuenca á Ademuz, de Ademuz á Chelva y de Chelva á Liria*, en forma conveniente, se puede tener el *directo, más directo de Madrid á Valencia*, y dotar á la línea resultante de vida propia, por reunir directamente también todo el tráfico de Guadalajara, Cuenca, Teruel, Castellón y la Marina de Alicante, mediante empalmes y ramales que en su mayor parte existen en la ley de Ferrocarriles secundarios repetidamente citada.

Por otra parte, este trazado reduce á un solo gasto de garantía de interés los que el Estado tiene que pagar por tres conceptos diferentes, ó sea, primero, el de los ferrocarriles secundarios á Orusco, Ademuz y Chelva; segundo, el de ferrocarril complementario Cuenca-Utiel, y, por último, la garantía de interés que hace poco tiempo se prometió votar para antes de la tercera sustitución del proyecto Carbonell.

Como se comprende, esta enorme reducción de gastos de garantía permitirá al Estado aprobar un proyecto á todo lujo que pueda ser orgullo de la ingeniería española y que compita con los más veloces de Europa y América. La riqueza agrícola é industrial de Valencia sola, así lo merece, y máxime si á ella se añade la de Castellón y Alicante, y la minera por explotar que tienen Cuenca, Teruel y Guadalajara.

Por otra parte, este trazado no hará perder al puerto de Valencia los transportes que desde Andalucía y Castilla vayan al Mediterráneo, pues en la misma ley de secundarios y estratégicos existe el estratégico Albacete-Utiel, que con pequeñas variantes viene á sustituir el trazado propuesto por el Sr. Ribera, desde La Roda, y que fácilmente se puede empalmar con Chelva.

Hay, además, otro ferrocarril secundario, el de Alcázar de San Juan-Cuenca, que podrá servir también para traer á la línea directa los transportes de la parte baja de la provincia de Cuenca, y entre esta línea secundaria y la estratégica anterior puede decirse que, tanto Belmonte y Motilla del Palancar, como Casas Ibáñez y Minglanilla, podrán quedar unidas á la línea directa en condiciones análogas á las que los otros trazados les proporcionaban, y, desde luego, suficientes á sus necesidades.

Por último, no hay que olvidar que el directo Valencia-Madrid forma parte de la arteria fundamental de España, que une el Mediterráneo con el Atlántico, de Valencia á Vigo, y representa el camino terrestre más corto para ir por el litoral del Mediterráneo al Centro y Este de Europa.

Dada, pues, la importancia internacional, nacional, regional y estratégica que reúne el directo Valencia-Madrid, hay que comenzar esta obra por el principio, y el principio es un proyecto completo, bien hecho por personal competente especialista, y de la misma manera que cuando una muela ó los ojos están enfermos se va á casa de un buen dentista ú oculista para que nos curen el diente ó los ojos, tratándose de la receta para un ferrocarril con todos los adelantos modernos, hay que acudir á los Ingenieros españoles de caminos, de firma reconocida, y como, además, para poder estudiar con unidad de miras el proyecto del directo de Valencia á Madrid y los estratégicos y secundarios á él afluyentes, se necesitarán varios Ingenieros de caminos y un gasto que no bajará de 100.000 pesetas, haciendo las cosas sólo como deben hacerse y sin lujos innecesarios, y yo no creo que haya en España muchos Ingenieros especialistas que estén dis-

puestos á adelantar esta cantidad, sobre todo con la incertidumbre de que se apruebe en el concurso otro proyecto que no sea el suyo; yo me temo mucho que al hacer un concurso se presenten sólo los mismos proyectos ya conocidos rehechos y algún otro (que será el mejor) presentado por las mismas Compañías, y que volvamos nuevamente á las mismas luchas político-técnicas-industriales, entre los distintos autores de los proyectos que se presentan, y se pierda mucho más tiempo aún del ya perdido.

Yo creo que sería mucho mejor solución que la Junta magna de Valencia recabara del Estado por sí sola ó ayudada por las fuerzas vivas de Madrid, Cuenca, Guadalajara, Teruel, Castellón y Alicante, el estudio de un proyecto de directo y sus empalmes y afluentes, y que este plan que podría estar terminado muy pronto, aprovechando los muchos datos que existen en el Ministerio de proyectos presentados por firmas acreditadas, y del Instituto Geográfico, y completando los que fueran necesarios tomándolos en el campo, y desde el momento en que quedara el proyecto aprobado, tendría infinitas ventajas para poder subastar luego la construcción por trozos, bien á diferentes constructores á la vez, ó á uno solo grande y poderoso que atacara los trabajos por el mayor número de sitios compatibles con la economía y rapidez de ejecución de las obras.

Si por una razón cualquiera no pudiera ser el Estado el encargado de hacer el proyecto por su cuenta, entonces quedará aún otro procedimiento para obtener un buen proyecto que es por donde se debió empezar hace años y ya estaría hoy en explotación el directo, y este procedimiento es encargar la Junta magna misma el proyecto, pagando los gastos bien Valencia y las demás capitales favorecidas por el trazado dicho, á prorrato, según su número de habitantes, ó bien en último caso Valencia y Madrid solas.

Esta sería la mejor manera de que jamás el directo viniera á caer en las manos de las Compañías competidoras por medio de combinaciones financieras que tan fácilmente saben arreglar los banqueros poderosos, pues perteneciendo el proyecto á Madrid y Valencia, el derecho de tanteo sería suyo también, y se podrían subastar las obras bien, sólo para su construcción y luego explotar la línea la Junta magna de una manera análoga á como están hoy constituidas las Juntas de Puertos, bien subastando la construcción y explotación, siempre intervenida esta última por la Junta magna y el Estado.

Los gastos de ejecución del proyecto serían por otra parte mucho menores que los que representan las frecuentes y numerosas Comisiones que año tras año vienen á Madrid de Valencia y Cuenca á gestionar la aprobación del directo, y seguramente se evitarían los grupos y partidarios de una ú otra solución; grupos y partidarios unos de buena fe y otros que se suman y perturban, al calor del negocio, de la política ó de su amistad con las Compañías.

El directo de Valencia á Madrid debe estar por encima de todo esto, y la mejor recomendación que pueden llevar las futuras Comisiones que vayan á Madrid, es un proyecto que sea de la propiedad de Valencia.

Este proyecto, además de las condiciones dichas, debe ser como antes de ahora he dicho aquí en Madrid, en conferencias y revistas, *de ancho internacional y eléctrico*, y hay que estudiarlo desde el principio con este fin; pues en un país de montaña, lleno de saltos de agua como el que atraviesa todo el trazado, hay que aprovechar esta riqueza natural que resultará muy benéfica, y además, hay que tomar por estación de término en Madrid la misma que se está proyectando para el directo Madrid-Francia que también tendrá ancho internacional y colocará á Valencia á nueve horas de Bayona, once de Burdeos y dieciocho de París.

La longitud de este trazado podrá ser, á lo sumo, de 370 kilómetros, y dada la altura de Chelva sobre el mar, las pendientes serán menores que en los proyectos presentados y propuestos hasta el día, y, por lo tanto, se tendrá una línea corta real susceptible de ser explotada á 90 kilómetros-hora de velocidad comercial, y llegar en poco más de cuatro horas de Valencia á Madrid.

Esto no es ninguna fantasía ni utopía. De París á Bruselas hay cuatro trenes diarios que recorren 411 kilómetros con tracción á vapor en dicho tiempo, y, por lo tanto, no hay exageración técnica al afirmar que con tracción eléctrica se puede económicamente ir en cuatro horas de Valencia á Madrid por Chelva y Cuenca.

Si encuentra usted querido amigo y ex Profesor que estas consideraciones pueden ser útiles á Valencia é interesar á las entidades que forman la Junta magna, tendrá verdadera satisfacción en que las publique su afectísimo amigo que le quiere y respeta

ENRIQUE SANCHÍS TARAZONA.

Ingeniero de caminos.

El túnel del Mont-d'Or en la línea franco-suiza

DE FRASNE Á VALLORBE

La construcción de la línea Frasne-Vallorbe está destinada á mejorar las vías francesas de acceso al Simplón. Entre Frasne y Vallorbe, la línea Paris-Losanna presenta, en efecto, un trozo muy defectuoso; rodeo considerable por Pontarlier, vía única desde este último punto á Vallorbe, pendiente de 25 por 1.000, paso de la divisoria á más de 1.000 metros de altitud en una región expuesta á las tempestades de nieve.

La nueva línea, de doble vía, realiza el trayecto más corto posible. Su longitud total es de 25 kilómetros, mientras que la distancia en línea recta, entre las dos extremidades, es de 23 kilómetros, próximamente. Una vez puesta en servicio, la distancia entre Frasne y Vallorbe quedará reducida á 17 kilómetros, las pendientes máximas vendrán á ser de 25 á 15 milímetros y el punto culminante se rebajará en 115 metros.

La obra más importante de la línea es el túnel del Mont-d'Or, de una longitud de 6.100 metros; es, en plano, rectilíneo durante 5.403 metros á partir de la boca francesa, y en pendiente continua de 13 milímetros por metro en esta extensión; se termina por la parte suiza en una curva de 700 metros de radio, con una longitud de 697 metros y una pendiente de 10,9 milímetros por metro.

Dado su perfil en longitud en pendiente única hacia Suiza, el subterráneo debía ejecutarse, á partir de la boca suiza, como la mitad de un túnel de doble pendiente y de longitud doble. Se le atacó también por la parte de Francia, pero á causa de la dificultad del agotamiento de las aguas en contrapendiente, el papel de este último taller tenía que ser muy reducido.

La boca suiza ha sido atacada en Noviembre de 1910, la francesa en Julio de 1911.

Del lado suizo, en una longitud de más de 4 kilómetros, los trabajos siguieron su curso normal: el avance se hacía por una galería de base de 7 metros cuadrados, rápidamente ensanchada á 9 metros cuadrados para la colocación de los marcos y de las vías de servicio, y seguida á poca distancia por una galería superior que se comunicaba con aquélla por medio de pozos que servían para la evacuación de los escombros; la galería superior

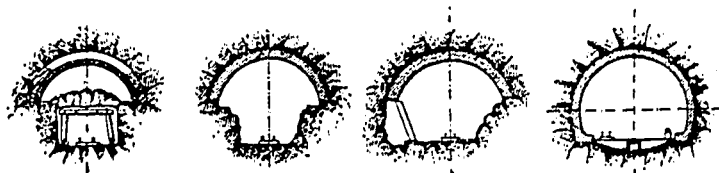
se ensanchaba por el derribo de la bóveda revestida inmediatamente después sobre cimbras metálicas y la construcción del túnel se acababa por el derribo del diafragma que separaba las dos galerías y por el establecimiento del zampado y del acueducto, como indica en sus diferentes fases la figura.

Partiendo de Vallorbe, se encontró al principio una roca calcárea seca, después un banco de marga azul, impermeable, pero que se hacía más abundante en contacto con el agua, necesitando un espeso revestimiento.

En Diciembre de 1912 se entró en un calcáreo agrietado, cuyas aguas se detenían por la marga azul; 150 metros más lejos el avance ha atravesado una pequeña faja de 50 á 60 centímetros de anchura, rellena de arcilla amarilla; el avance llegaba á 93 metros más allá de esta faja, cuando, de repente, la cubierta de arcilla que lo cerraba cedió, dando salida á una cascada que saltó en la galería con un caudal de 3.000 litros por segundo.

Este caudal disminuyó en seguida para mantenerse entre 350 y 400 litros.

Era necesario remediar lo más pronto posible esta situación, porque el agua, reblandeciendo la marga sobre la cual corría, podía provocar derrumbamientos. Se decidió, en consecuencia, detener provisionalmente la venida de agua; se construyó, agua abajo de ésta, una presa de mampostería en forma de cuña de 7 metros de espesor, después de haber colocado sobre el suelo de la galería dos tubos que, atravesando la presa, asegurasen, durante su construcción, la corriente de las aguas. Al abrigo de la presa, los trabajos de derribo y de mampostería pudieron reanudarse. Se había, por otra parte, tenido cuidado de prolongar hasta la presa el acueducto del subterráneo, capaz de dar salida á 1.000 litros por segundo, y al mismo tiempo se instaló una cañería de palastro de 80 centímetros de diámetro, que partía de un pozo establecido en la boca suiza y terminaba en un río próximo; esta cañería podía dar paso á un caudal de 7.000 litros por segundo.



Terminados el acueducto y la cañería, fué posible vaciar el agua acumulada detrás de la presa y después demoler ésta. A consecuencia de la abundancia de las lluvias y de fundirse las nieves, el caudal del agua en el subterráneo aumentó frecuentemente y paralizó, en diferentes ocasiones, los talleres. Habiéndose encontrado nuevos manantiales, hubo necesidad, para seguir el avance, de rodear uno de esos manantiales por medio de una desviación provisional. Los trabajos han podido continuarse después sin volver á encontrar ninguna dificultad de importancia.

En lo que se refiere á las instalaciones mecánicas, indicaremos que la energía se suministró bajo la forma de corriente trifásica de 13.500 voltios; una estación, comprendiendo tres transformadores de 480 kilovatios, dos de 150, y uno de 50, bajaba la tensión de esta corriente á 500 voltios para la fábrica y los servicios especiales, y á 125 voltios para el alumbrado. El aire destinado á los instrumentos de perforación se comprimía á 8 kilogramos, mientras que el empleado en la tracción de los trenes lo era á 150 kilogramos; en resumen, había siete máquinas de una potencia total de 1.600 caballos, de los cuales 940 correspondían á la perforación y 660 á la tracción.