

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

MADRID, 15 DE OCTUBRE DE 1890.

4.ª Serie.

Tomo 8.º

Número 19.

AÑO XXXVIII DE LA PUBLICACIÓN.

SUMARIO.

Carreteras provinciales de Barcelona, por D. Melchor de Palau.—Memoria acerca de la sustitución de la estructura de madera por otra de hierro en el puente colgado de Lascellas, por don J. Pano (conclusión).—Notas sobre la puzolana, por el Ingeniero Alaimo Volpato, Inspector Jefe en el Ministerio de Trabajos públicos en Roma.—Lamina 109: *Puente de Lascellas*.

CARRETERAS PROVINCIALES DE BARCELONA

ESTUDIO HISTÓRICO-CRÍTICO

(Continuación.)

Muchos son los kilómetros de terreno así graciosamente adquiridos y poco costosos por cierto los que han debido pagarse, teniendo en cuenta las exigencias de los particulares en casos tales.

No fueron, pues, dificultades ni dilaciones de orden pericial ó facultativo las que hicieron que aun hoy, en que se hallan construidas las carreteras, estén muchos terrenos sin abonar, sino de orden legal y económico; sabido es que verifica el Estado el pago al que como dueño aparece y como tal firma ante el Alcalde, quien autoriza con el sello de la Alcaldía la recepción del dinero; mas la Diputación, queriendo por un lado pagar al legalmente acreditado como dueño, ha tropezado con la dificultad originada por la condición ordinariamente impuesta á los herederos en Cataluña de no poder disponer libremente de sus fincas, naciendo de aquí la verdadera demora que ha inutilizado las ventajas adquiridas mediante los convenios antes mencionados; de desear es que esta cuestión, emanada de falta de previsión al hacer una ley general para territorios que difieren en las suyas locales, se resuelva de modo favorable al propio tiempo á las obras públicas y á los propietarios, lo cual es sencillísimo á nuestro humilde entender, autorizando á las Diputaciones á seguir idéntico sistema que la Administración del Estado en sus carreteras.

No se comprende por qué la Diputación de Barcelona ha de exigir la firma de todos los que puedan algún día resultar herederos de un terreno que va á ocuparse y el Estado prescinda de aquiescencia difícil de alcanzar, por ser ordinariamente menores los futuros dueños y no siempre en buena armonía con los actuales poseedores; la diferencia entre carretera general y carretera provincial no puede, en manera alguna, ser de orden legal, y por tanto, tratándose de vías de un mismo territorio sujeto á las mismas leyes, es evidente que el Estado ó la Diputación están equivocados en su procedimiento expropiatorio.

Tales dificultades, aumentadas por las tardanzas de los abogados asesores en emitir su dictamen y de la Diputación en discutirlo, nuevos trámites sobre los no escasos de la ley de expropiación forzosa, contra algunos de los cuales he tenido el honor de hablar en el último Congreso Jurídico celebrado, hicieron imposibles los replanteos totales y ocasionaron leves variantes en virtud de las que los propietarios, por creerlas más útiles á sus intereses, toleraban la ocupación de la finca, aquiescencia que hecha las más veces de palabra era retirada, como aconteció en la carretera de Montesquiu á Berga, cuando por extremarlas ya no se podía acceder á nuevas pretensiones.

Hubiera podido adoptarse el sistema de no dar comienzo á carretera alguna hasta estar el terreno completamente á disposición, previo pago y toma de posesión del mismo, sistema muy cómodo para el personal, pues á buen seguro que ninguna ocupación ni disgusto hubiera tenido, empleándose tan solo en estudios *teóricos*, mas siguióse el de trabajar donde y como se pudo para que el ejemplo de los facilitadores y la presión del público obligaran ó indujeran á los resistentes.

Como eran recientes los estudios quedaban aún los hitos y señales, que hacían inútiles y sobrerros los replanteos, operación que creo de importancia cuando hay tiempo transcurrido entre el estudio y la ejecución de la obra, cuando han variado las condiciones del terreno ó es distinto el criterio entre el Ingeniero que proyecta un trabajo y el que está llamado á realizarlo.

Las variaciones de importancia ó que aumentaban el coste se sujetaban á la aprobación previa de la Diputación provincial; las de escasa y que además producían economía se ejecutaban sin suspensión de obra, haciéndolas presentes en el acta oportuna.

No hay que decir, y lo consigno para enseñanza de los que en el empleo me sigan y de los que se hallen en circunstancias análogas, que cada vez que las obras se paraban por estimar deber dar conocimiento á la Diputación de una variante ó aumento de coste, era tachado de *obstruccionista* y de poner á todo *dificultades* por los Diputados, que querían que la carrete-

ra se realizara antes de que cesaran en el cargo, á fin de que se considerara mérito para la reelección, lo cual no se opuso á que los mismos individuos me hicieran luego cargos por haber hecho variantes en las obras, aunque reconociendo *que habían sido con ventaja y eran de escasa importancia*, como así resulta del célebre expediente que se me formó y del cual se hablará más tarde, así como de las causas,—que estimo altamente honrosas para mí,—que lo promovieron.

Dispuesto ya el terreno para que pudiera procederse á la apertura de la carretera ó suponiéndolo tal, pues como hemos visto no resultaba así en la práctica, vamos á entrar en lo relativo á la construcción, explicando lo realizado en esta cuarta época, sistema seguido, ventajas alcanzadas, etc.; mas no conviniendo hacerlo de un modo general, que daría lugar á confusión, recorreremos las distintas carreteras del plan, haciendo la historia de cada una de ellas y emitiendo las consideraciones especiales que su posición ú otras causas reclamen, reservando para luego, y como medio más breve, generalizar cuando se trate de conservación, arbolado y demás asuntos que á ello se presten.

Carretera de Gracia á Manresa.—Ocupa el primer lugar, por ser la más cercana á Barcelona en su origen: de ella se ha construido en este período la sección entre la carretera de Cornellá á Fogás de Tordera y Tarrasa, parte de la cual, ó sea hasta S. Cugat se hallaba ya en ejecución, y se han hecho reconocimientos para ir fijando la traza de la sección segunda, ó sea hasta Manresa.

Habla en favor de esta carretera el incremento que merced á ella han adquirido los pueblos de S. Cugat y Rubí, realizando además el antiguo predominio de Tarrasa: el primero, antes completamente incomunicado, es hoy objeto de continuas excursiones para visitar su antiguo monasterio y se enlaza, no sólo con Barcelona y Tarrasa, si que también con Sardañola, merced á un camino vecinal muy adelantado, y logra extraer fácilmente los productos de sus bosques y viñares; en el segundo ha crecido grandemente la industria y nada decimos de Tarrasa, que, con el auxilio de esta y otras carreteras de que hablaremos, ha podido sostener la competencia con otra población rival suya por la situación.

En 21 de Enero de 1879 se recibió definitivamente el trozo 1.º, ó sea hasta S. Cugat; en 20 de Junio del mismo año se dió al público el trozo tercero y en 3 de Febrero de 1880 el segundo, componiendo los tres una longitud de 28k.220 metros.

Lo muy frecuentada que es esta vía, hizo que en 1881 se construyeran 255 malecones de defensa, hechos de mampostería con coronamiento de hormigón hidráulico y de altura estudiada para que sirvieran de poyos; en dicho año y en los sucesivos se plantaron árboles, y en 1884 se procedió á

la construcción de un almacén de herramientas en el kilómetro 8.º, realizándose además en ella importantes mejoras, entre otras el cambio completo de firme en la sección primera.

A pesar de la proximidad de varias canteras graníticas, el Director de caminos vecinales D. Pablo Jambrú, mi predecesor, propuso para firme el empleo de terreno arcilloso en lajas, demostrando con ello completo desconocimiento de los materiales apropiados; adelantada la construcción de la carretera al tomar posesión del cargo, fué forzoso remediar tan mal entendida economía si había de lograrse una carretera transitable.

Carretera de Cornellá á Fogás de Tordera.—En distintas épocas y casi siempre para dar trabajo á obreros industriales que de él carecían, se emprendió la construcción de trozos próximos á Barcelona, constituyendo una estratégica circunvalación de la capital además de un delicioso paseo de la misma. Aprovechar los elementos existentes y darles cabida en el plan general, fué el objeto del que suscribe, originándose de aquí la carretera denominada de Cornellá á Fogás de Tordera, que además de circunvalar la capital ha de unir los pueblos equidistantes del mar que no lo son por la carretera de Madrid á Francia facilitando la extracción de sus ricos frutos, mejorando las condiciones de la industria de algunos de ellos, como S. Ginés de Vilasar, y rompiendo luego los bosques, vírgenes casi, de Montnegre al acercarse á Gerona.

En estudio muy adelantado se halla el trecho comprendido entre Mataró y Llavaneras, que forma parte de esta vía, siendo de esperar que pronto se emprenda la construcción aminorando los males de las frecuentes crisis en la ciudad de Mataró, que de la industria vive casi por completo.

El primer trozo de esta carretera, que comprende desde Cornellá á San Andrés de Palomar, parte del empalme con la de tercer orden de Barcelona á Santa Cruz de Calafell y se une en San Andrés con la de segundo orden de Barcelona á Ribas, cruza en Esplugas la de primer orden de Madrid á Francia, y, entre San Gervasio y Horta, cruza también la provincial de Gracia á Manresa.

En este trozo primero se halla sin construir, ni aun tiene proyecto estudiado, el trayecto desde Cornellá á Esplugas, el cual mide próximamente cinco kilómetros. El tercero se halla libre de accidentes que dificulten ó hagan costosa la construcción del camino, pues salvado el desnivel que presenta entre el valle que forma el río Llobregat hasta Cornellá y la llanada que existe inmediata á dicho pueblo, queda lo demás reducido al estudio del trazado vertical en la totalidad del trayecto, porque el horizontal no ofrece variación alguna.

El trazado recorre en toda su extensión terreno de labor; y como el movimiento de tierras no es importante atendida la regularidad del piso, en la

generalidad de los puntos no se llega á descubrir la roca granítica que, en estado descompuesto, contiene la localidad.

El trayecto de Esplugas á Sarriá, que en el plan del año 1864 constituía el trozo 1.º de la carretera de Esplugas á Barcelona, empezóse á construir por administración durante la existencia de la fiebre amarilla en la capital el año 1870 con objeto de ocupar á los braceros que se hallaban sin trabajo. En el mes de Noviembre de dicho año principiaron las obras y se suspendieron en Mayo de 1871, habiéndose explanado un kilómetro próximamente de carretera y construido tres obras de fábrica de alguna importancia. La longitud de este trayecto es de 3.500 metros.

Otro trayecto es el de Sarriá á Horta, que figuraba como trozo 2.º de la indicada carretera, el cual se halla completamente construido y afirmado en toda su longitud de cinco mil doscientos cincuenta y seis metros.

La construcción de este trayecto ha obedecido siempre al estado político y rentístico de la capital: todas sus obras, excepto las de afirmado, se han hecho por administración, ejecutadas por las clases obrera y jornalera de la ciudad y pueblos del llano; en 1863 se desarrolló la crisis que impulsó la inauguración de las obras de este camino, continuando con leves interrupciones hasta fines de 1864: en 1865 reanudáronse los trabajos, durando hasta 1868 con una serie interminable de intermitencias y dificultades consiguientes al sistema administrativo y á la sujeción en que se hallaban los empleados del ramo de dar con preferencia ocupación en las obras á los operarios de las fábricas que carecían de trabajo.

En el mismo año 1868 subastáronse las obras de afirmado, las que debieron suspenderse antes de su terminación por falta de consignación en el presupuesto respectivo, habiendo dado lugar este caso á la rescisión del contrato verificado.

Por último, en fecha 5 de Abril de 1874 se adjudicaron las obras de la conclusión del firme al contratista D. José Guardiola; subastáronse también dentro del mismo año las del terraplén, denominado de Cortada, por lo que del mismo año faltaba concluir y en 10 de Enero de 1876 les cupo igual suerte á las de rectificación de la travesía de San Gervasio de Cassolas, quedando con ellas completamente terminadas todas las del trayecto que se expresa.

Sigue luego la parte de la misma carretera que comprende desde Horta á San Andrés, cuyas obras se hallan también terminadas. La construcción de este trayecto ha tenido también dos distintas épocas, pues subastáronse y principiaron en Julio de 1868, habiendo debido paralizarse antes de espirar el mismo año á consecuencia de no estar indemnizados los propietarios de los terrenos que debían ocuparse y oponerse á la construcción.

La tardanza en ultimar los expedientes de expropiación dió lugar á que

el contratista, que lo fué D. Antonio Esteve, rescindiera la contrata y se formara la correspondiente liquidación. Las obras consistieron en menos de un kilómetro de explanación y tres de fábrica.

La segunda época principió con la adjudicación de las restantes obras á D. Ramón Miralles en 14 de Septiembre de 1875, las cuales se recibieron dentro de este período. Comprende este trayecto una longitud de 2.350 metros.

Esto es cuanto hay construído hasta la fecha, lo cual produce una longitud de 9.596 metros desde Esplugas á San Andrés de Palomar.

Descrita la parte ya ejecutada, diremos que la restante recorre el terreno granítico, excepción hecha del manchón triásico de Montgat, habiéndose aprovechado varios trozos de camino explanado: desde el punto de vista estratégico debe mencionarse que cuando la guerra de la independencia, hubo de abrirse un camino, por donde se ha construído la vía de que se trata, para abastecimiento de Barcelona, pues la carretera general era demasiado visible á la escuadra, surta entre Barcelona y Mataró.

Carretera de S. Boy de Llobregat á La Llacuna.—Habíase propuesto que partiera de Viladecans; mas las dificultades del terreno y la importancia de la población de S. Boy hicieron que se adoptara ésta como origen.

La parte que se ha construído abarca desde la carretera de segundo orden de Barcelona á Tarragona en Ordal hasta la de Igualada á Sitjes, en las cercanías de San Quintín de Mediona, respondiendo así al propósito de que los trechos que se han ejecutado tuviesen enlace de momento, y de momento prestasen utilidad al público.

La parte ejecutada, que comprende los trozos tercero y cuarto, suma 18.631 kilómetros de longitud, habiendo resultado, según presupuesto aprobado, á 35.065,44 pesetas el trozo tercero, y á 21.694,97 pesetas, según liquidación, el cuarto.

Entre la estación y el pueblo de San Saturnino de Noya, antes incomunicado con la misma, álzase hoy un puente-viaducto, que es una de las obras más importantes que se han realizado á expensas de la Diputación de Barcelona, obra de que han hablado con elogio diversas Revistas, y cuyo dibujo ha sido reproducido por varias Ilustraciones, entre ellas la *Española Americana*.

De ella es fuerza escribir con algún detalle, atendiendo, más aún que á la importancia técnica, á las cuestiones que suscitó, siendo clara muestra de cuánto urge corregir y hacer que se cumpla la legislación de obras públicas en las administraciones provinciales si no se quiere que el inveterado y repetido abuso tome la plaza que á la ley corresponde.

Compónese la obra de dos partes distintas: la inferior, que puede ser bañada por las aguas escasas en la riera de Labernó, y la superior, destina-

da únicamente á ganar la altura de 21^m,25 sobre la vaguada, á fin de tender á la nivelación del terreno entre la estación de la vía férrea y la cercana y valiosa población antes nombrada.

El criterio económico que presidía todas las construcciones del plan exigió que la parte baja, sujeta á la erosión de las aguas y al choque de lo que ellas arrastran en avenidas, fuese de material resistente, eligiéndose, al efecto, una cantera inmediata que lo proporcionaba de considerable dureza, aunque de costosa y difícil labra; no así la parte superior, libre de aquel primitivo elemento, que se proyectó de ladrillo, teniendo además en cuenta que dicho material se fabricaba en la localidad, donde existen arcillas á propósito y fábricas en vigor.

En tal disposición se formuló el proyecto primero, que constaba de seis arcos, é igual distribución de materiales figuraba en el segundo, que hubo de hacerse, entre otras razones, por las modificaciones que el Ingeniero Jefe de la Inspección de Ferrocarriles impuso al paso superior cercano.

El nuevo proyecto de cinco arcos tenía igual distribución de material, á saber: zócalos muy bajos de sillería; el resto, ó sea pilas, cadenas de estribos, arcos, pretilos,—excepto unas pilastritas en ellos,—todo de ladrillo y mampostería; conservo en mi poder dicho proyecto que estuvo expuesto en el emplazamiento de la obra el día de la colocación solemne de la primera piedra, á la que acudieron, según consta en acta notarial, varios Diputados. No hay que decir que el proyecto modificado, por lo que pudiera relacionarse con su solidez, fué visto y aprobado por el Ingeniero Jefe de la provincia.

Podrá creer el lector, por los datos que anteceden y por la minuciosidad con que se exponen, que el puente-viaducto se vino abajo; nada de eso: la obra se llevó á término sin el más leve accidente, en tiempo brevísimo y sin andamiajes, á pesar de su considerable elevación.

Las cuestiones suscitadas y aun pendientes hoy por falta de una buena reglamentación de obras públicas provinciales, fueron de distinto género.

El contratista D. Teodoro Miralles, habilísimo cantero, como tiene acreditado en varias obras artísticas, y que tenía sobrantes materiales varios procedentes de otras provincias, me pidió que *le permitiese* construir de sillería de Villafranca y de la que poseía, algunos elementos del puente-viaducto proyectados de ladrillo, parte de ello *moldeado* según condiciones, ó sea que requería construcción de moldes y fabricación especial.

Estimando la caliza de Villafranca, aunque no sea de gran resistencia, superior y de mejor aspecto que el ladrillo, accedí, pero exigiendo que la parte baja fuese de sillería de la localidad, y manifestándole que la obra se abonaría *según los materiales del proyecto*, y permitiéndole, como compensación, leves variantes deducidas de los distintos materiales, y que los

postes fuesen de piedra de Villafranca, de facilísima labra, en vez de extraerse de la cantera local; los ladrillos, en vez de ser de los hornos inmediatos, se llevaron de Barcelona aprovechando el poco coste por vía férrea, á lo cual no me opuse, por ser de tan buena ó mejor calidad que los locales y más hábilmente fabricados.

Mas aconteció que felizmente terminada la obra y solemnemente recibida hubo un cambio de contratista sin consulta ni conocimiento del Ingeniero; resultó una nueva entidad, D. Andrés Homs, quien fingiendo un desconocimiento completo de la legislación de obras públicas, sin oficio alguno que le ordenara la sustitución de materiales, y fijación de procedencia distinta, exigió abonos palmariamente indebidos, á los que hube de oponerme sin cuidarme de las amenazas que á las pretensiones acompañaban, y del apoyo que suponía tener en la Diputación, alguno de cuyos miembros, según me manifestó, dándome pruebas que conservo, eran sus *abogados*.

Sus pretensiones no eran escasas: reducíanse á que en la liquidación de la obra se abonara la sillería con la distancia de su voluntaria procedencia, á pesar de haberla mejor en la localidad; que de modo idéntico se pagara el ladrillo, habiéndolo también aceptable en la localidad; que todas las transformaciones hechas *motu proprio* se consideraran, no consentidas, sino como exigidas, y que las cimbras no se pagaran, según condiciones, á un tanto alzado, sino cinco veces más.

(Se continuará.)

MELCHOR DE PALAU.

MEMORIA

ACERCA DE LA SUSTITUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE MADERA POR OTRA DE HIERRO
EN EL PUENTE COLGADO DE LASCELLAS.

(Conclusión.)

El arriostramiento de las viguetas entre sí queda constituido (fig. 5.^a, lámina 109) por diagonales en ambos sentidos, que por su corta longitud formamos de barras planas de 60×8 . Este arriostrado longitudinal da al puente una gran rigidez que antes no tenía, como es natural, en un puente colgado, en el que además no existe verdadero arriostrado entre sus viguetas de madera.

Respecto á las viguetas próximas á los puntos de encuentro del cable con la horizontal del piso, véase en la lámina la disposición que hemos