

MADRID, 30 DE MARZO DE 1881.

TOMO XXIX.

NÚM. 6.º

SUMARIO.

Algunas consideraciones sobre la manera de completar con economía el plan general de carreteras.—Longitudes virtuales de un trazado de camino de hierro, por M. Charles Baum, extractado por M. P. M. Lefèvre.—Bibliografía.—Parte oficial.—Subastas.—Obras públicas. Ultramar.—Noticias varias. Personal.—Suelto.

ALGUNAS CONSIDERACIONES

SOBRE LA MANERA DE COMPLETAR CON ECONOMÍA EL PLAN GENERAL DE CARRETERAS.

A medida que la civilización avanza y que los medios de comunicación se perfeccionan, las relaciones económicas entre todos los pueblos se ensanchan y multiplican y va marcándose con más seguridad la ley á que deben someterse todos los asuntos económicos de los mismos.

La situación, el clima, la aptitud y hasta las costumbres mismas, señalan á cada uno el puesto que debe ocupar en el magnífico concierto económico universal que se aproxima.

A la agricultura de cada país incumbe en él la producción de aquellos frutos, para que especialmente la ha hecho apta la naturaleza: á la industria, todas las múltiples transformaciones que las primeras materias de su agricultura exigen para ser destinadas al consumo, empleando en ello las fuerzas y medios materiales también especiales que posee: al comercio y á los transportes, les está reservado el presentar en los mercados las mejores y más baratas producciones; haciendo á todos los pueblos partícipes de cada uno de los privilegios que separadamente disfrutaban.

Este transcendental problema, planteado ya hace tiempo, va haciendo su camino, y la solución completa está quizá reservada al siglo que tantas maravillas ha sabido crear.

Las barreras inaccesibles de la preocupación que ántes separaban á los pueblos, van desapareciendo, como desaparecerán también las económicas, que se baten ya en retirada ante las verdades conquistadas por la ciencia.

Para aquel día, todo hombre podrá, como he-

mos dicho, disfrutar de los privilegios concedidos á todos para la producción, y esto mediante una pequeña cantidad reservada al comercio y al transporte, cantidad que esta última industria se encargará de disminuir todos los días.

De aquí un manantial inagotable para la actividad humana y muy especialmente para la industria de los transportes, que si nos admira hoy por la magnitud de sus empresas y el atrevimiento de sus concepciones, la creemos todavía distante del punto á que la llevan las modernas sociedades.

Comprendiendo esto los pueblos, dedican capitales enormes al perfeccionamiento de las comunicaciones; los ferro-carriles se multiplican y penetran, aunque en forma más modesta si se quiere, hasta en comarcas que, por sus exiguos recursos ó sus dificultades topográficas, parecían destinadas á carecer de ellos para siempre.

Los Estados-Unidos con sus 130.000 kilómetros de vías férreas, sus grandes ríos asequibles en centenares de leguas á los buques de alto bordo, sus canales y lagos, que tanto facilitan el transporte en aquellas inmensas extensiones, siguen construyendo más caminos, aunque dando hoy la preferencia á los económicos ó de vía estrecha, que introducidos en 1870 contaban en 1878 con más de 5.000 kilómetros de desarrollo.

La Francia ha decretado ya la construcción de su tercera red y se propone dar un desarrollo que sorprende, no sólo á los ferro-carriles, sino al perfeccionamiento y desarrollo de todos los elementos necesarios para la navegación interior y exterior.

Todas las naciones, en suma, ajustándose á sus recursos ó á los medios consignados en sus presupuestos respectivos, destinan con marcada preferencia sus capitales al desarrollo de las comunicaciones, principalmente al de las líneas férreas, que constantemente van ensanchando el círculo limitado en que se encerraron en su origen.

Consecuencia natural del desarrollo de los ferro-carriles es, que así como las líneas de la primera red han anulado la importancia de las

grandes carreteras, haciendo para lo sucesivo casi estériles las sumas en ellas empleadas, los ferro-carriles secundarios y los económicos ó de vía estrecha, cuya construccion no se hará esperar en nuestro país, irán segregando de la riqueza pública una gran parte de los recursos empleados en las carreteras más modestas que hoy se construyen.

Asunto es este que juzgamos de gran entidad para el país, y si conseguimos que alguno de nuestros ilustrados compañeros le estudie y profundice, no creeremos completamente perdido el tiempo empleado en trazar estas líneas.

Analicemos las principales causas que producen el aumento progresivo de las líneas férreas, y veamos si tienen la importancia y permanencia necesarias para que sus efectos continúen y produzcan las consecuencias que hemos señalado.

Cuando un camino de hierro se construye, no sólo excita la actividad y el tráfico de los pueblos que recorre, sino que su influencia se extiende á una faja más ó ménos importante á uno y otro lado de la línea.

Los pueblos situados fuera, pero en las inmediaciones de esta faja, presencian los beneficios obtenidos por los favorecidos, ponen en juego todas sus influencias y hacen toda clase de sacrificios para obtener las ventajas, que no comprendieron quizá, hasta que la experiencia se las ha patentizado.

Los perfeccionamientos que cada día recibe la locomotora, el empleo del metal Bessemer en muchas de sus piezas, en la caldera misma, y otra gran parte de lo que constituye el material fijo y móvil de las líneas, ha aumentado su potencia y flexibilidad, así como la resistencia y duracion de la vía, de manera que hoy se recorren líneas con pendientes de 0,025 y 0,030 y curvas de 200 metros de radio, casi con la misma facilidad que hace veinte años se recorrían las de la primera red francesa con sus pendientes de 0,008 y sus grandes curvas de 600 á 800 metros de radio.

Esto permite, que así la traza como el perfil de un camino, se ciñan más á las inflexiones del terreno y se eviten en consecuencia la construccion de grandes ó numerosos túneles y viaductos, ó se rebaje al ménos su importancia; lo que unido á los adelantos hechos en el arte de construir y en la fabricacion, disminuya en gran manera el presupuesto de una línea y permita la

construccion de ella en zonas de un tráfico incomparablemente más reducido.

Pero no es esto solo; el aumento de la relacion entre el peso útil y el muerto ha contribuido á reducir el de las máquinas y coches, y de consiguiente la resistencia y coste de la vía. La disminucion del ancho de ésta, ha favorecido la adopcion de curvas más rápidas, ó disminuido el rozamiento contra el rails, facilitando tambien la aceptacion de mayores inclinaciones, que con la reduccion del ancho de la plataforma llevan consigo grandes economías. Todo ello ha traído los que se llaman caminos económicos, que si en un principio pudieran juzgarse incapaces de llenar una mision parecida á las vías ordinarias, la experiencia ha demostrado que nada dejan que desear en cuanto á la seguridad y comodidad para el viajero, que tienen una gran potencia de arrastre, y por último, que el temor á los trashedos es completamente infundado cuando el servicio está convenientemente organizado.

Son, por lo demás, con los tranvías, un excelente medio de sacar partido de nuestras carreteras abandonadas por su situacion, con respecto á los ferro-carriles construidos.

Las causas analizadas y otras ménos importantes, tienen todas el carácter permanente que nos proponíamos investigar, y de consiguiente, actuarán tambien de una manera continua para favorecer la ampliacion de nuestras vías férreas de todas clases, en sustitucion de muchas de nuestras carreteras construidas. Pero excitando á la vez la actividad y el tráfico, traen consigo la necesidad de construir numerosísimos aunque cortos caminos ordinarios que las sirvan de alimento.

De todos modos, la necesidad de construir largas y lujosas carreteras ha desaparecido, y la opinion pública demanda hoy imperiosamente un cambio, la construccion de pequeños caminos que, dada la situacion del Tesoro público y el de las Provincias y Municipios, no pueden ser numerosos si no son modestos y económicos.

Creemos dejar bien sentado qué si pudo en otro tiempo ser racional y conveniente (sobre lo cual hacemos las oportunas reservas) la construccion de anchas, cómodas y lujosas carreteras, con los cuantiosos gastos que en nuestro país tan quebrado llevan consigo, hoy no sería prudente persistir en este camino y menos sabiendo que las sumas invertidas con exceso

en unas comarcas originan necesariamente sobre otras la carencia absoluta de vías de comunicación.

II.

Si la misión que nuestras carreteras están llamadas á desempeñar en lo sucesivo, aconsejan la mayor economía en los gastos, no lo aconseja ménos nuestra situación financiera en general y la necesidad imperiosa en que nos hallamos de poner en comunicación comarcas importantísimas cuyo aislamiento es completo.

Hay, pues, que optar entre una construcción económica para nuestras carreteras ó dejar transcurrir muchos años ántes de que nuestra red pueda terminarse.

Pero esta última hipótesis trae consigo la pobreza de las zonas incomunicadas, la situación poco desahogada de nuestras líneas férreas, y como consecuencia el descrédito ante los capitales extranjeros de toda empresa que en el ramo de las comunicaciones y de los riegos, más importante aún, pueda intentarse en España. Nos condena, pues, realmente á una pobreza indefinida; su trascendencia es enorme, y de ninguna manera podemos resignarnos á sufrir sus consecuencias.

Impresionado por cuanto llevo dicho, ocupé hace algunos años los pocos momentos que el penoso servicio del Estado me dejaba libres, y del estudio de numerosos ejemplos deduje la consecuencia, de que si se quisiera prescindir de lo que en mi concepto tiene mucho de preocupación, podrían introducirse grandes economías en la construcción de los caminos ordinarios sin notables inconvenientes para el tráfico.

¿Cuál es, en efecto, el objeto de un camino ordinario? El proporcionar en todo tiempo á los carruajes un tránsito fácil y cómodo. Todo lo que no sea ésto, es ilógico é inútil, y las sumas invertidas en otros fines que no sean los estrictamente necesarios para conseguir aquél, son grandemente perjudiciales al país.

Pero ¿qué Ingeniero que haya tenido algún tiempo á su cargo los servicios de estudio y construcción de carreteras, y examinado con alguna detención las condiciones de su frecuentación, no ha visto largos trayectos de antiguos caminos, capaces de satisfacer con pocos gastos las principales necesidades de nuestros traspor-

tes? Hé aquí la observación que sirve de base á este escrito y cuyas consecuencias pasamos á examinar.

No se construye carretera alguna sin que de antemano se halle establecido en su dirección un tráfico de más ó ménos entidad. El país, con su instinto seguro y exacto conocimiento de los accidentes locales, ha trazado por punto general estos caminos en la dirección más conveniente: sólo los obstáculos importantes, como el paso de un río ó el de una divisoria pronunciada, le han obligado á separarse de ella. La construcción de algunas obras de fábrica, la de pequeños desmontes y terraplenes para vencer directamente un obstáculo ó para evitar alguna pendiente demasiado rápida ó una curva violenta y peligrosa, todo esto, combinado con pequeñas rectificaciones en las líneas, pueden darnos, por punto general, una caja, que si bien no será un modelo bajo el punto de vista técnico, será perfectamente apropiada para el servicio á que se la destina; y esto, que puede producir enormes economías, se habrá obtenido con un ligero rodeo ó alguna pendiente fuerte, perfectamente indiferentes al tráfico.

Entre los muchísimos ejemplos que podríamos citar en apoyo de estas ideas, mencionaremos la carretera de segundo orden de Gallur á Sangüesa. Tiene esta carretera, entre Tauste y Egea, 25 kilómetros de longitud, de los cuales unos 6 están situados en las vegas de estos dos pueblos y á sus inmediaciones. En el resto, ó sean 18 kilómetros, el trazado se desarrolla en grandes alineaciones por un terreno fácil, despejado é inculto, y compuesto en general de una gravilla menuda muy consistente y apropiada para el afirmado.

El camino antiguo va por la misma zona y se atraviesa muchas veces con la carretera.

Exhausto de piedra para el afirmado, se propuso en el proyecto la adopción de una caliza margosa muy deleznable para la primera capa y el canto rodado silíceo para la segunda; pero no pudiendo recogerse de esta última clase más que una cantidad exigua, se propuso felizmente á la Superioridad la sustitución de esta piedra por la gravilla menuda, tal cual sale de la cantera, sin cuyo empleo no hubiera sido posible la conservación de un camino tan frecuentado. Y sin embargo, el camino antiguo, á excepción de algunas barranqueras, hondonadas ó terrenos arcillosos,

sufria perfectamente sin conservacion alguna, lo que el afirmado de la caliza no hubiera podido resistir en manera alguna.

Construyendo en esta carretera tal como hoy se encuentran, los trozos de las huertas, y sustituyendo en el secano al trazado actual, con el camino antiguo dotado de cunetas y desagües y ligeramente rectificado en algunos puntos, se hubiera tenido un camino tan viable como la actual carretera, más barato en la conservacion y sin otras obras que algunas pequeñas de fábrica, secciones cortas de afirmado é insignificantes movimientos de tierras, es decir, con un presupuesto del 20 por 100.

Recientemente se ha anunciado la subasta de la carretera de tercer orden, de Daroca á Calatayud, seccion comprendida entre el primer punto y Villafeliche; su longitud es de 14 kilómetros, y el presupuesto asciende á 690.000 pesetas. Ahora bien; la línea férrea de Teruel á Calatayud, cuya subasta ha debido tener lugar el día 4 de Febrero próximo pasado, sirve el mismo tráfico, y lo probable es que para cuando la carretera se termine, esté al ménos muy adelantada la construccion del ferro-carril que ha de sustituirla. Construyendo solamente las cuestas llamadas de Carrilanga y Villafeliche, total 6 kilómetros, y habilitando el camino viejo en la parte de la dehesa ó planicie de Langa, tendríamos un camino con todas las condiciones apetecibles, y con la 5.^a ó 6.^a parte del presupuesto. En una palabra, demasiado bueno para verse abandonado al poco tiempo de construido.

No es posible, en buena lógica, defender soluciones que de este modo obligan á invertir nuestros escasísimos recursos.

Reuniendo cuanto proponemos, para que se comprenda bien el alcance del procedimiento, diremos que la esplanacion en terrenos más ó ménos abiertos podria con ligeras rectificaciones de algún recodo brusco, seguir la traza misma del camino viejo, ensanchándole y dando á la caja la inclinacion transversal necesaria para que el agua de lluvia saliere sin detenerse á las cunetas. Sólo deberían afirmarse aquellas partes en que la consistencia del terreno no fuese la necesaria para hacer permanente la forma de la caja, mediante una conservacion algo esmerada, y de ninguna manera en los terrenos de roca, grava, etc.

En los paises montañosos y quebrados, la tra-

za podria seguir en muchos trayectos la del camino antiguo; pero aquí la separacion tendria que ser más frecuente, para salvar más racionalmente los obstáculos, evitar las curvas peligrosas y las pendientes demasiado acentuadas. Las curvas cerradas no son en general peligrosas en las carreteras, sino cuando están mal emplazadas, y las pendientes, como luego veremos, pueden muy bien llevarse hasta el 10 por 100 sin perjuicios para el tráfico, todo esto, unido al estrechamiento de la caja en cortos y difíciles trayectos, da increíbles facilidades para reducir á muy poca cosa, aún en los países más quebrados los movimientos de tierras y el volumen de los muros de contencion.

Las obras de fábrica podrian reducirse en muchos casos á badenes de corta longitud, y cuando esto no fuese conveniente, la adopcion de materiales baratos, la supresion de todo aquello que no fuese estrictamente exigido por la solidez, la eleccion del hormigon comun para la fabricacion de las bóvedas, que moldeadas por medio de una cimbra de ladrillo en alfa, fraguada con yeso, proporcionarian una expedicion y economía en las obras difícil de comprender: tal es su entidad.

El afirmado de piedra debería solamente emplearse en los terraplenes, en los terrenos arcillosos, en las hondonadas ó valles donde la humedad es difícil de evitar y en las obras de fábrica. Para su confeccion podria emplearse, cuando el terreno las ofrece, las gravas tales como salen de la cantera, que empleadas en tiempo húmedo y consolidadas artificialmente producen suelos tan sólidos, suaves y persistentes como el afirmado de piedra. Los cantos rodados de grandes dimensiones deberían separarse para machacarlos sobre los paseos, y ser empleados en la conservacion. Las indicaciones que llevamos hechas respecto á las bóvedas y al afirmado, hemos tenido ocasion de ponerlas en práctica repetidas veces y siempre el éxito nos ha dejado plenamente satisfechos.

Ahora bien; sólo haciendo un proyecto basado en estos principios, y comparándole despues con otro, hecho bajo el criterio dominante en nuestros formularios oficiales, se comprenden las reducciones obtenidas en los gastos, y las escasas ventajas que hay que sacrificar para obtenerlas.

(Se concluirá.)

RAMON GARCÍA.