

presupuestos una partida de 75 millones de intereses y aportacion que no aparece en los oficiales. Este no es un error: es una omision que debieron apreciar á la simple lectura de los documentos oficiales, y reclamar ó protestar contra ella. Además. El presupuesto de la compañía á que nos estamos refiriendo no se ha estudiado bajo la base del proyecto oficial sino bajo la del construido que es el de la Compañía, con rectificaciones importantísimas que dan un trazado mucho más difícil y costoso. No tenemos inconveniente y, lejos de eso, nos complacemos en hacer justicia al ferrocarril del Norte al decir, que con ventaja mejoró las condiciones técnicas de la línea en varios puntos y muy particularmente en los pasos de la Brújula, Pancorbo y bajada de Alsasua. Pero lo hizo imponiéndose el sacrificio de obras mayores en el número y dificultades, que explican el aumento de los presupuestos sin aumentar los precios oficiales.

Ahora bien; si con estas condiciones, si haciendo sus valuaciones no con relacion al total de la línea, sino á la mitad aunque la más difícil, pues la otra mitad dice que estaba concluida, y concluida con un precio menor del presupuestado, se equivoca respecto al resultado obtenido en 560 millones de reales. ¿Tiene derecho á decir que á errores en los presupuestos oficiales se debe el deplorable aumento en los gastos y el aflictivo estado financiero de la Compañía? No sabemos qué se contestará á esta argumentacion, cuya fuerza estriba en que sólo hemos buscado armas para nuestra defensa en el arsenal de la Compañía, para negarse á reconocer que hace mucho tiempo que han desaparecido de la escena los documentos oficiales, habiéndose llevado á cabo las obras con proyectos redactados por la Compañía, que en datos por ella tomados tambien ha fundado los cálculos de probables gastos y productos que debian inspirar al público la confianza necesaria para interesarse en sus especulaciones. Respetamos demasiado á la Compañía para suponer que aunque aparezca que sus agentes hacian suyos los errores oficiales, si existen, los habian reconocido ya en 20 de Enero de 1859.

Nuestra protesta se hace más larga de lo que pensábamos, y terminaremos diciendo de una manera general:

Que suponemos desde luego que al verificar los documentos oficiales redactados por nosotros se

habrán encontrado errores de más ó menos consideracion. Pero que tenemos abundantes datos de que son mayores los cometidos por las compañías en la ejecucion. Que espontaneamente nunca hemos provocado ni provocaremos cuestiones de esta especie; pero que en legitima defensa las aceptaremos siempre, y si lo creyese necesario las iniciaremos, pidiendo informaciones tan amplias y solemnes como puede exigirlo el esclarecimiento de una cuestion, en la que personificamos la responsabilidad del Gobierno, al que se quiere poner en la durísima alternativa de cargar con la responsabilidad moral de la ruina de gran número de tenedores de valores Españoles, ó de hacer pesar sobre el país una gravísima carga, apareciendo además como único responsable de errores que no son suyos y han traído las cosas á tan lamentable estremo.

VARIOS INGENIEROS DE CAMINOS.

VIA DEL SISTEMA DE BERGUE.

Insertamos á continuacion el comunicado que nos ha remitido el Sr. D. Miguel de Bergue en apoyo de su sistema de via, que ya conocen nuestros lectores por la descripcion que publicamos en dos de nuestros números, acompañándola de tres láminas en que se detallaban todas sus partes con la mayor exactitud. Viniendo á ser lo que manifiesta el Sr. Bergue una reproduccion de lo que expuso respecto de esta vía el Sr. Merly de Iturralde al hacer su descripcion, y no permitiéndonos la mucha abundancia que tenemos de materiales dar demasiada extension á este asunto, habremos de limitarnos á contestar con algunas notas á lo más esencial de dicho comunicado.

Dice así el expresado documento:

Barcelona 26 de Junio de 1865.

Sr. Director de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

Madrid.

Muy Sr mio: Como en el número 14 de su apreciable periódico, correspondiente al día 1.º del corriente, se inserta una nota sobre mi nuevo sistema para sentar la vía en los caminos de hierro, en la cual fundándose en algunas consideraciones de todo punto inexactas, se viene emitiendo una opinion desfavorable al mismo, he de merecer de la imparcialidad de V. se sirva mandar insertar en las columnas de la REVISTA el siguiente escrito, y le quedará sumamente agradecido su más atento y seguro servidor, Q. S. M. B.— *Miguel de Bergue.*

Se desprende á primera vista que el autor del escrito á que me refiero, ó no ha visto ni comprendido

mi sistema, ó desconoce completamente los elementos de que se compone (1).

(1) Estas apreciaciones del Sr. Bergue son gratuitas de todo punto, porque no acostumbramos á emitir nuestra opinion en ningún asunto, sin comprenderlo, sin haberlo visto siquiera, desconociéndolo, en fin, completamente, como se permite asentar dicho señor.

Prescindiendo de su coste y conservacion, el mejor sistema de vía, el que tiene mejor movimiento, el que ofrece más seguridad, el que conserva mejor el material móvil, es sin duda el que tiene su carril sostenido en toda su longitud sobre una base flexible; y una vía así construida es inmejorable, mientras su carril no tenga la resistencia suficiente para ser rígido; así es que para este sistema se adopta generalmente el carril hueco y ligero, conocido por carril Brunel.

A pesar de la superioridad de esta clase de vía, tiene en la práctica inconvenientes que lo han hecho abandonar casi por completo; el coste de las maderas de grande dimension que se necesitan para su construccion, la renovacion de las mismas, la dificultad de unir entre sí y de una manera permanente los dos lados de la vía, la poca facilidad para los desagües transversales, etc., etc., son algunas de las causas que han contribuido á este resultado.

Estas razones, unidas á su menor coste de instalacion y de conservacion, han hecho más general el uso de la vía sostenida sobre traviesas de madera colocadas á mayor ó menor distancia; pero este sistema nunca llegará á tener un movimiento tan suave como el que tiene la vía sostenida sobre largueros; y esto fácilmente se comprende, porque con el sistema de traviesas, siendo imposible que la barra-carril tenga una resistencia uniforme en toda su longitud, esta diferencia de resistencia proporcionada á la distancia de las traviesas y á su seccion, llega á ser perceptible en el movimiento de los trenes.

Reconocida esta verdad por toda persona que entienda algo en ferro carriles, fácilmente se deduce que aproximando las traviesas se mejora el movimiento de los trenes; como tambien que una barra-carril que tenga un apoyo á cada ochenta centímetros de su longitud, resistirá más que si los tuviese á un metro, y por lo tanto es evidente que con menor peso puede obtenerse igual resistencia; de modo que si con mi nueva disposicion de vía llego á aproximar los apoyos y á aumentar la resistencia del carril, disminuyendo su peso, he logrado tres condiciones esenciales en un buen sistema de vía: economia de coste, mayor suavidad y mayor duracion producida por la menor rigidez del carril. Siendo así no puedo comprender cómo el autor del escrito á que me veo precisado á contestar pueda pretender que al hacerse el estado comparativo del coste

de mi sistema con otros no se deba tener en cuenta la distancia de los apoyos

Si con mi invencion puedo construir una vía más sólida, más duradera y más económica que ninguna otra, me parece que al comparar su coste con el de los otros sistemas debo precisamente considerar todos los elementos que componen el mio; y si un carril de 31 kilogramos metro aplicado á mi sistema ofrece mayor resistencia que uno de 37 kilogramos aplicado á los otros, es claro que al hacer la comparacion debe tenerse en cuenta la diferencia de peso, mayormente cuando mi larga experiencia me ha enseñado que con un carril pesado colocado sobre apoyos más distantes, la vía no sería ni tan suave ni tan duradera (2).

(2) La barra-carril (seccion transversal Vignoles) en el sistema del Sr. Bergue descansa sobre coginetes de fundicion, que son unas piezas elípticas planas de unos 0^m,05 de grueso medio y 0^m,12 de anchura; dicha barra-carril se sujeta en su base con una pequeña pieza de fundicion en cada punto de apoyo ó coginete. En el sistema Vignoles, con que lo compara, descansa sobre traviesas rectangulares de 0^m,27 de anchura, sujetándose en su base con dos clavos de ángulo de hierro forjado en cada punto de apoyo ó traviesa. A la barra-carril del primer sistema se le señala 31 kilogramos de peso por metro lineal y 0^m,80 de distancia entre los ejes de sus apoyos; y á la del segundo 37 kilogramos por metro lineal y 0^m,888 de distancia entre los ejes de los suyos.

El enlace longitudinal de los rails se hace en ambos por el mismo sistema de planchas de junta y tornillos pasadores, y se da tambien mayor peso á las planchas correspondientes al segundo sistema que á las del primero, como consecuencia necesaria de la mayor altura del rail. Basta esto y la inspeccion de las láminas para ver que esta manera singular de establecer la comparacion se refuta por si misma.

Si despues de lo dicho se insiste en que la comparacion debe hacerse con carriles de igual peso y apoyo, á igual distancia, á pesar de estas malas condiciones resultaria aún mi sistema ménos costoso que el de Vignoles, de lo cual puede convencerse cualquiera si se toma la molestia de hacer el cálculo.

Todo sistema de vía con coginetes metálicos interpuestos entre los carriles y los durmientes será mucho más sólido y duradero que el que no los tenga; y si en algunos caminos de hierro se emplea el sistema Vignoles, es solamente á causa de su poco coste primitivo, puesto que en todas las lineas de primer orden vemos se sigue empleando coginetes, porque hasta ahora no se ha encontrado el medio de afianzar el carril directamente sobre la traviesa con la debida solidez, y esta falta de solidez entre la barra-carril y la traviesa ha ocasionado y está ocasionando lamentables accidentes.

El coginete que he ideado para mi sistema de vía, sin tener ninguno de los inconvenientes que se atribun-

yen á los usuales, está construido á propósito para recibir la traviesa de hierro dulce que une los dos lados de la vía; de este modo el ancho de la misma y la inclinación de los carriles son enteramente independientes de los durmientes, y mantenidos de una manera tan sólida é invariable, que aun sin durmientes el tren podría recorrerla sin peligro alguno.

En la nota que con tanta *imparcialidad* se trata de hacer la crítica de mi sistema, se viene reprobando la clase de durmientes que empleo, por considerarlos sujetos á los inconvenientes inherentes al sistema de largueros, entre los cuales cita las depresiones del terreno, la facilidad de deformarse las alineaciones y la dificultad de los desagües transversales. Aquí se ve hasta qué punto puede la pasión desnaturalizar los hechos; los durmientes de mi sistema son unos pedazos de madera de 1^m,40, ó sea la mitad de la longitud de una traviesa; no son unidos entre sí, ni tienen encaje, ni muesca de ninguna clase, y no porque sean colocados en sentido longitudinal de la vía se les debe llamar *largueros* con el solo objeto de atribuirles los mismos inconvenientes (3).

(5) Nadie ménos que el Sr. Bergue debe poner en duda nuestra imparcialidad, pues él sabe bien que publicamos con el mayor gusto la descripción de su sistema, acompañándola con tres láminas grabadas con cuidadoso esmero.

Dice en el mismo párrafo que no porque los maderos que emplea estén colocados en el sentido longitudinal de la vía se les debe llamar largueros con el sólo objeto de atribuirles los inconvenientes que indicamos. Dirémos francamente que no hemos tenido otra razón para darles ese nombre que el de verlos colocados en el sentido longitudinal de la vía, y también creemos francamente que esta razón basta y sobra; pero el mismo Sr. Bergue les llama así con la palabra durmientes, pues no sabemos que durmiente signifique otra cosa, porque á ningún durmiente se le verá que duerme acostado transversalmente al lecho, sino á lo largo. El que tengan poca longitud y no estén unidos por sus cabezas no es razón para dejarles de aplicar el nombre perfectamente técnico que les corresponde de largueros. Por lo demás, claro está que siendo de menor longitud que los que se emplean en el sistema de vía de su nombre y no estando unidos no ofrecerán los inconvenientes de estos en tan grande escala, pero dejar de tenerlos, no.

No se puede evitar la depresión de los terrenos en los ferro-carriles, y no se necesita mucha inteligencia para comprender que con el sistema de largueros, los que comúnmente tienen ocho, diez ó más metros de longitud, de una fuerte sección y unidos entre sí, una depresión del terreno puede ser causa de graves perjuicios; pero con mi sistema casualmente acontece todo lo contrario, porque con la poca longitud de los durmientes, unida á la disminución de peso del carril se obtienen todas las circunstancias que más se presantan para adaptarse á las ondulaciones del terreno.

Probado transversalmente mi sistema y comparado con otros varios, ha ofrecido una resistencia mucho mayor que todos ellos; y esto se comprende porque es imposible ensanchar la vía sin romper los travesaños de hierro, y por lo tanto las alineaciones deben por precisión conservarse mejor que con cualquier otro.

La dificultad de los desagües transversales desaparece completamente con mi disposición de vía, porque como los durmientes tienen tan sólo 1^m,40 de largo, queda entre ellos un espacio de 0^m,20, que es más que suficiente para este objeto.

Creo haber contestado á los diferentes párrafos de la *nota* inserta en la *Revista*; pero como quiera que en dicha nota se ve claramente un marcado empeño en desestimar mi sistema de vía, atribuyéndole defectos que no tiene, y ya que á ello se me obliga, no puedo terminar este escrito sin exponer con sinceridad algunas ventajas que en mi concepto reúne mi invento, corroborando así el parecer de varios ingenieros más ilustrados que el que suscribe.

Dedicado desde muchos años á la industria de los ferro-carriles, he tenido ocasión de estudiar y experimentar casi todos los sistemas de vía conocidos, lo cual me ha permitido apreciar sus buenas calidades y también sus defectos; así es que en mi nueva disposición de vía he procurado conservar lo bueno y desechar lo malo, á cuyo fin he preferido un carril comparativamente ligero, porque siendo ménos rígido es más duradero; he aproximado los apoyos porque producen un movimiento más suave; he afianzado el carril sobre el coginete de un modo tan sólido, que prácticamente los dos forman una sola pieza; la barra transversal que une los dos lados de la vía es más próxima á la superficie de los carriles que en ningún otro sistema, y por lo mismo mantiene mejor el ancho de la vía; con esta disposición, por grande que sea la velocidad de los trenes, nunca llegará á ensanchar la vía, mientras que con los demás sistemas, mayormente con el de Vignolles, á mucha velocidad, la oscilación de los trenes llega á producir este efecto; la superficie de los carriles está siempre en un mismo plano, respecto uno de otro, y aunque el camino esté enteramente desnivelado, este plano no variará, y su línea de contacto con las ruedas del material será siempre la misma; circunstancia que aumenta la duración de los carriles y las ruedas; á lo ménos de un 50 por 100, como dijo muy acertadamente el Sr. Merly en el artículo que sobre mi sistema publicó en este periódico á principios del presente año. Para que una vía produzca en los trenes un movimiento perfectamente suave es indispensable que su base, á más de tener la resistencia suficiente sea flexible; y siendo la madera una materia que reúne estas dos propiedades, la he adoptado para la base de la vía de mi nuevo sistema; pero empleándola de un modo totalmente diferente de lo que se ha hecho hasta ahora, puesto que

en todos los demás sistemas con traviesas ó largueros de madera sirven estos para conservar el ancho de la vía, la inclinación de los carriles y para formar su base, mientras que con el mío el ancho de la vía y la inclinación de los carriles son independientes de los durmientes, cuyo solo objeto es formar la base; de modo que cualquiera madera buena ó mala, dura ó blanda, seca ó verde, gruesa ó delgada, es servible, con tal que tenga la superficie requerida para la base; y estas piezas, no teniendo relacion alguna con la solidez de la vía pueden afianzarse á los coginetes con tornillos, clavos, clavijas de madera ú de otro cualquier modo. Además son piezas que por su pequeña dimension pueden llamarse de desecho, se encuentran en todas partes, y su valor por metro cúbico es considerablemente inferior al de las traviesas ó largueros.

En todo sistema de vía con traviesas, si estas tienen las dimensiones requeridas, se necesitan de 110 á 120 metros cúbicos de madera por kilómetro; para el mío bastan de 50 á 55 metros. De consiguiente, cuando á los cuatro ó cinco años de servicio llega el caso de renovar los durmientes, para los primeros se necesitan unos 120 metros cúbicos de madera costosa, y para el segundo 55 metros de madera baratísima.

Con el sistema Vignolles la superficie de descanso sobre el balasto no excede de 400 metros cuadrados por kilómetro, y con el mío llega ó excede de 600, y este considerable aumento de superficie disminuye á lo ménos de 40 por 100 los gastos de conservacion de la vía.

La colocacion de una vía de mi sistema no puede ser más sencilla ni más fácil; toda equivocacion por parte de los operarios encargados de este trabajo es imposible, y una vez colocada, si por cualquier motivo conviene cambiar un carril, coginete, travesaño ó durmiente, en ningun sistema puede practicarse esta operacion con más prontitud que en el mío.

No hay duda que la base sobre la cual descansa la vía en mi nuevo sistema, no es tan duradera como si las barras-carriles se hallasen sentadas sobre coginetes metálicos con entera exclusion de la madera; pero como en este último caso jamás se obtendrá un movimiento tan suave, y como la duracion de los carriles y de todo el material móvil está en relacion de la mayor ó menor suavidad de la línea, es evidente que el aumento de duracion que se logra con mi nueva disposicion de vía ha de sufragar con exceso el coste de la renovacion quinquenal de los durmientes.

No se necesita hacer un grande esfuerzo para demostrar la exactitud de cuanto acabo de manifestar, máxime cuando el trozo de vía de mi sistema que he puesto en práctica va confirmando mis teorías de la manera más satisfactoria; y si á pesar de los hechos se ofrece alguna duda, la persona que la tenga me hará un particular obsequio comunicándomela, procuraré des-

vanecerla, y si como es probable lo consiguió, será preciso convenir que para los ferro-carriles es mi invento la cosa más útil, ventajosa y económica que se ha producido hasta el día, y lejos de despreciarla, merecerá ser fomentada por los inmensos beneficios que puede reportar á las empresas en particular y al país en general (4).

MIGUEL BERGUE.

(4) Nosotros no tenemos, ni remotamente, empeño ninguno en desestimar, como dice el señor Bergue, su sistema. Por el contrario, le aseguramos que si la experiencia lo sanciona satisfactoriamente, como él cree sucederá, seremos de los primeros en ensalzarlo, pues no abrigamos la necia presuncion de creer que no podemos equivocarnos en nuestros juicios; pero mientras tanto debemos repetir, por más que lo sintamos, que nuestra opinion no está conforme en este asunto con la del Sr. Bergue.

NECROLOGIA.

El Excmo. Sr. D. Pedro Cortijo, Inspector general de primera clase de Caminos, Canales y Puertos, nació en Madrid el día 1.º de Agosto de 1794.

En Abril de 1812 principió á servir al Estado en la clase de Cadete del regimiento de Zapadores, Minadores y Pontoneros, habiéndose hallado á los pocos meses (Julio de 1812) en el sitio de la Isla de Leon, donde contribuyó principalmente á la construccion y demolicion de dos baterías bajo el fuego enemigo, en la localidad denominada el Sotillo de las Palomas.

Posteriormente asistió á diferentes acciones, y á la terminacion de la guerra de la Independencia era ya Subteniente de Zapadores y Aspirante del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

Terminada la guerra pasó á la Academia de Ingenieros, establecida entónces en Alcalá de Henares, donde hizo los estudios de reglamento; y habiendo sido aprobado en los exámenes finales de 4.º año fué ascendido á Teniente efectivo del Real Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

Muchos son los servicios y comisiones que don Pedro Cortijo desempeñó mientras formó parte de este Cuerpo, siendo los más notables la formacion de los itinerarios militares de Castilla la Vieja y el proyecto de fortificacion permanente de la plaza de Santoña. Cuando se ocupaba más asiduamente de este trabajo, tuvo que hacer varias salidas contra los facciosos, y en Abril de 1825 fué hecho prisionero en el fuerte de Laredo; mas incluído en una capitulacion, logró presentarse en Madrid á fines de Mayo de 1825, y todavia pudo concurrir á la accion que en 20 de dicho mes dió el general Amor contra la faccion de Bessieres. Hecho prisionero posteriormente, fué conducido al depósito de Bourges en Francia, y allí permaneció hasta Mayo de 1824, en que disuelto aquel depósito regresó á España y obtuvo su licencia indefinida, como los demás individuos de su clase, en virtud de las órdenes entónces vigentes.

En Mayo de 1829, y despues de conseguir cer-