

# REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

MADRID, 30 DE ENERO DE 1885

4.ª Série.

Tomo 3.º

Número 2.º

AÑO XXXIII DE LA PUBLICACION

---

---

## SUMARIO.

Ferrocarriles de vía ancha y de vía estrecha, por D. P. de Alzola.—Número de wago-  
nes-frenos que deben llevar los trones y su distribucion en los mismos, por D. E. Ma-  
ristany.

---

### FERRO-CARRILES DE VIA ANCHA Y DE VIA ESTRECHA. <sup>(1)</sup>

(Continuacion.)

#### CAPÍTULO III.

LA VÍA ANGOSTA FUERA DE EUROPA.

##### XI.

16. *Estados- Unidos.*—El asombroso desarrollo que ha adquirido esta gran nacion, lo debe sin disputa á las valiosas cualidades de sus hijos; pero la colonizacion de aquellos vastos desiertos ha encontrado un auxiliar efficacisimo en la rápida extension de los caminos de hierro, que miden actualmente más de 200.000 kilómetros, ó sea tanta longitud como toda la red europea.

Dado el objeto de este trabajo, hemos de ceñirnos estrictamente al mismo; pero los problemas relacionados con la construccion y explotacion de ferro- carriles ofrecen allí tanta originalidad en sus disposiciones típicas, en su régimen financiero y legal, y tales singularidades en las competen- cias y coaliciones, así como en sus quiebras colosales, que es muy intere- sante para los aficionados á la materia, la lectura de obras especiales dedi- cadas al asunto, entre las que merece mencionarse, por sus copiosos datos y el orden y método de la exposicion, la publicada por M. Lavoinne y E. Pontzen <sup>(2)</sup>.

Por lo demás, es claro que ha de haber poca analogía entre los cami- nos de hierro europeos, construidos en países dotados de una civilizacion

---

(1) En la pág. 8, Tarifa media de la unidad de tráfico, donde dice 0,049, debe decir 0,042 para Bélgica, y en vez de 0,056, debe decir 0,054 para Francia.

(2) Les chemins de fer en Amerique. París, 1882.

antigua y cruzados previamente por carreteras, y los abiertos en las selvas americanas; así es que muchas de estas líneas se han ejecutado con carácter que aquí llamamos provisional, ó sea con todas las alcantarillas y puentes de madera, sin balastro y con carriles bastante imperfectos.

En cuanto á la latitud de la vía, ha sido sumamente variable, desde 1,<sup>m</sup>44 hasta 1,<sup>m</sup>82, contribuyendo á ello la gran libertad que se deja en aquel país á la iniciativa de los promovedores de las empresas de esta índole. Ahora bien; tratándose en muchos casos de unir poblaciones diseminadas á largas distancias y en donde no podía esperarse durante bastantes años más que un tráfico muy moderado, parecía más indicado el empleo de la vía estrecha que en medio de los países relativamente poblados de Europa, y en los que había ya creada una red del ancho reglamentario, y, sin embargo, las primeras aplicaciones de los caminos angostos no empezaron hasta el año 1871, habiendo en 1880 7.700 kilómetros, ó sea el 5,5 por 100 de los normales, proporcion que nada tiene de elevada para un país en que se han construido hasta 18.000 kilómetros anuales de vías férreas, sobre todo, si se atiende á que, careciendo de carreteras aquellas inmensas regiones, la ejecución de caminos de hierro, aunque sean estrechos, resuelve un problema capital para despertar á la vida de la civilización sus vírgenes soledades, siendo al parecer secundario que la explotación sea más ó menos económica.

Ya indiqué en la *Introducción* que en los Estados-Unidos se celebraron dos Congresos para tratar de esta materia, á saber: el de San Luis en 1873 y el de Cincinnati en 1878, en que tomaron parte principalmente los Ingenieros partidarios de la vía estrecha. La REVISTA publicó en 1875 las doce conclusiones de la Convención de San Luis, en la que sus autores demostraron el ardor de los neófitos, proclamando lo que por sus exageraciones pudiéramos llamar *la leyenda de la vía angosta*.

Acordaron entonces la necesidad de propagarla por razones económicas, augurando más segura inversión para los capitales, puesto que estimaban el coste de la construcción del 20 al 75 por 100 del correspondiente á los caminos ordinarios, según que los terrenos fuesen más ó menos accidentados, y la economía de la explotación en un 25 por 100.

Confiaban en que estas ventajas habían de permitir la adopción de tarifas bastante más baratas en las líneas estrechas, y de la inspección de la línea de Denver á Río Grande dedujeron que sus locomotoras satisfacían por completo, tanto respecto de la velocidad como por su potencia de arrastre; que los wagones podían construirse también de las dimensiones convenientes para toda clase de transportes, y por último, que la economía del peso muerto era también muy importante.

Estos acuerdos fueron combatidos con gran copia de datos por el finado

Inspector general y catedrático de caminos de hierro de Madrid, Sr. Campuzano, habiendo confirmado la experiencia muchos de sus asertos. Veamos ahora el resumen que hacen M. Lavoinne y Pontzen del Congreso que celebraron en 1878 los partidarios de la vía estrecha, cuando ésta contaba con 5.000 kilómetros, extendidos en 38 Estados de la Union, y del cual anticipé algunas indicaciones en la precedente *Introduccion*:

«Se mostraron dispuestos á atribuir á este sistema de vía un papel más limitado, reconociendo que era adecuado, sobre todo para facilitar la colonizacion y explotacion de regiones dificilmente accesibles, y para llegar á ser el auxiliar de la vía ancha, que debía reservarse para los trayectos largos y los tráficos fuertes. La reunion de Cincinnati, ménos confiada en el porvenir de la vía estrecha que la de San Luis, tuvo que encerrarse en un terreno esencialmente práctico, relativo á la organizacion del material y á la explotacion de la vía angosta.»

Veamos ahora el juicio critico de M. Lavoinne, que había acreditado ya su experiencia y conocimientos en la materia en la Memoria que cité anteriormente y otros trabajos. Dice en su resumen, que aún cuando habían adquirido bastante desarrollo las vías estrechas desde la crisis de 1873, sus partidarios tenían ya pretensiones más modestas, reconociendo que al admitirlas para las líneas extensas se habían equivocado.

Hace ver que el material ligero para reducir la relacion del peso muerto al útil, no es un atributo de las líneas angostas, sino que en las normales se abandonó por el mal resultado que dió en el primer período de la explotacion de los caminos de hierro, habiendo demostrado la práctica la conveniencia de reforzar la vía y el material móvil; y deduce también que las líneas estrechas convienen para el tráfico pequeño y local, y para los ramales industriales.

En cuanto á las economías de la construccion comparada con la vía ordinaria, han dado motivo á muchas discusiones; pero dice que para la mayor parte de las líneas, establecidas en general en terrenos poco accidentados, es dudoso que se haya conseguido una reduccion de alguna importancia, perdiéndose en cambio la ventaja de poder utilizar el material móvil de otros caminos anchos. En algunos casos excepcionales la diferencia podrá haber llegado al 30 ó 40 por 100.

Hay que advertir que, gracias al empleo de los dobles trucks americanos, se ha conseguido adoptar sin dificultad ródos de 200 metros para las líneas de mucho tráfico y de 100 para los caminos secundarios de vía normal, obteniéndose para las estrechas la misma flexibilidad con ródos mínimos comprendidos entre 125 y 63 metros; es decir, que no resulta esa desproporcion que algunos Ingenieros pretenden, y que hemos de examinar más adelante, entre los trazados con ambas latitudes, citándose el

ejemplo de una línea normal construida en Kankakee, que costó al ínfimo precio de 20.833 francos por kilómetro.

La pretendida economía para las vías estrechas de los gastos de explotación la consideran muy problemática, consignando que era difícil establecer la comparación; pero hay que advertir que M. Lavoigne estaba todavía en la creencia, que los años posteriores se han encargado de desmentir, de que en la Escandinavia se explotaban con alguna ventaja las líneas angostas, y por otra parte no examinó el asunto comparando las tarifas, concurriendo además la circunstancia de que visitó América en los años de prosperidad y ántes de que ocurriesen los grandes fracasos de las líneas estrechas; pero concluye consignando que «como éstas se prestan mal al desarrollo del tráfico, no han de ocupar más que un lugar excepcional y secundario, y las personas reflexivas aprecian demasiado las ventajas de la unificación de la vía, en un país en que se trata de trasportar económicamente inmensas cantidades de productos á enormes distancias, para favorecer el desarrollo impremeditado de un sistema de vía que podría llegar á ser un obstáculo para la circulación.»

Las guerras de tarifas han sido encarnizadas á causa del desarrollo demasiado rápido de la red, de la concurrencia con las vías navegables y la desigualdad de las exportaciones, motivada por la abundancia ó escasez de las cosechas, asemejándose poco aquella ruda lucha de las Compañías, en la que han sucumbido tantas, con la reposada explotación de la mayor parte de las naciones europeas.

En los Estados del Este, por ejemplo, la tarifa media por tonelada y kilómetro, que era el año 1864 de 0,082 francos, descendió en 1879 á 0,026, que es poco más de la mitad de la de Bélgica, y así es como puede aquilarse la baratura de la explotación, porque con tarifas altas todos los negocios de arrastre son buenos, aunque éstos se hagan en carretas ó á lomo, pues depende de que la remuneración sea proporcionada, y recordemos al efecto que de los datos oficiales de los ferro-carriles noruegos se deduce que el gasto de explotación por tonelada y kilómetro es de 0,018 pesetas para las líneas anchas y de 0,030 para las estrechas, y se comprenderá el peligro de éstas si se construyen en direcciones en que tengan que entrar en competencia con las grandes líneas normales de tránsito.

Para dar una sucinta idea de los ferro-carriles estrechos, nos fijaremos en la línea típica de Denver á Río Grande, que es la más importante de todas, y que mide nada ménos que 2.119 kilómetros con la latitud de 0,915.

Ya indiqué que Mr. S. Bowles escribió allá por el año 1872 una Memoria bastante fanfarrona cantando las alabanzas de este camino, cuya primera sección se empezaba á explotar, y consignaba «que la vía estrecha» desafiaba á las antiguas á singular combate, así en el terreno llano como

»en el montuoso, lo mismo para el tráfico grande como para el pequeño, »necesitando sólo el tiempo para probarlo.»

Las tarifas, tanto de viajeros como de mercancías, eran muy altas en 1881, á saber: de 0,18 á 0,30 francos por persona y kilómetro; de 0,32 á 0,77 por tonelada de mercaderías, de 0,10 á 0,32 en wagon lleno y las de tránsito con el enorme recorrido de más de 1.000 kilómetros de 0,094 á 0,24, descendiendo en wagones completos á 0,08, 0,108 y 0,054 para maderas, y la misma carestía de precios regía en las demás líneas angostas.

El producto bruto del Denver fué el año 1879 de 8.336 francos por kilómetro y de 22.792 en 1880; pero tampoco puede citarse este ejemplo como prueba de potencia de arrastre, porque esta cifra se reduciría sin duda alguna á la mitad aplicando aún las tarifas corrientes en Europa, y tampoco se crea que los gastos de construcción han resultado nada económicos ni han correspondido á los datos de la Memoria del citado ingeniero, pues en vez de 50.000 pesetas por kilómetro en que estaban contratadas varias secciones, en la obra francesa aparece el coste de 1.219 kilómetros á 143.450 francos; y según el capital emitido, cuando el año pasado de 1884 quebró la Compañía, figuran los 2.119 kilómetros á 157.000 francos.

Mr. Lavoinne y Pontzen, al exponer los datos suyos que alcanzan á 1881, se preguntaban si había sido acertada la aplicación de la vía estrecha á una red tan extensa, porque el camino de hierro de Río Grande estaba llamado á convertirse en línea de tránsito que hubiese justificado la adopción de la vía normal desde el principio, añadiendo que la Compañía lo había comprendido así, y que se disponía á colocar un tercer rail en 186 kilómetros comprendidos entre Denver y Pueblo.

Los páramos del Colorado, que aún hace pocos años se han constituido en Estado federal, se hallan cruzados por otro ferro-carril llamado central, cuya descripción hacen dichos ingenieros.

Esta red tenía en 1881 354 kilómetros, y las tarifas variaban de 0,31 francos por tonelada á 0,96, en las que se hacían algunas reducciones para las mercancías de tránsito, es decir, que eran también elevadísimas, y no se diga que se trata de cortos ramales en los que influyen tanto los *terminal charges*, sino de verdaderas redes de gran extensión, y si bien Mr. Lavoinne no encontraba tan desahogada como para la línea de Denver la adopción de la vía estrecha, se proyectaba la construcción de un túnel para vía normal, lo que indicaba que aquella solución se consideraba sólo como provisional.

Desde entonces el desencanto respecto de las vías estrechas se ha ido acentuando, como lo demuestra el número del *Railroad Gazette* de 12 de Octubre de 1883, del que se ocupó en la *Revista* un distinguido Inspector general del Cuerpo. Manifiesta dicha publicación que el año 1870 se

inició la polémica relativa á las ventajas de estrechar la vía normal de 1, m<sup>44</sup> con los escritos de Mr. Fairlie, y que fué el único periódico técnico de los Estados-Unidos que no se dejó influir por aquella entusiasta propaganda en favor de las vías angostas, y que si ahora se reprodujesen los artículos que se insertaron entónces excitarían una sonrisa, habiéndose probado que las teorías que se expusieron, basadas en falsas premisas, no se apoyaban en la sana razón.

Recuerda que los partidarios de la vía estrecha sostenían que la capacidad de los wagones era independiente de la latitud; que por término medio el coste de establecimiento era proporcional á la misma, así como el peso muerto; y para ridiculizar tales asertos, se lamenta de que los velocipedos no se hallasen entónces generalizados, porque se hubiese llegado lógicamente á adoptarlos, por su imponderable superioridad, para material móvil de los caminos de hierro.

En cuanto á las curvas, que es la ventaja que en general no se ha disputado á las líneas estrechas, consigna, sin embargo, que toda la ingeniosa teoría relativa á la disminucion de la resistencia á la tracción á medida que se aproximan los carriles, se puede destruir con recordar que el ferrocarril aéreo de Nueva-York, cuya latitud se ensanchó á la ordinaria, tiene radios más reducidos que los más pequeños de las líneas angostas, y sin embargo, que no se ha llegado en ninguna otra del mundo á una circulación parecida.

Concluye consignando que sería empresa árdua encontrar una desilusion parecida á la de la vía estrecha, cuyos sofismas llegaron á generalizarse, habiendo sido un ensayo muy costoso, porque ha exigido la reforma de muchos ferro carriles.

Pero hay que advertir que este juicio tan severo del asunto se escribía ántes que llegase el periodo de prueba para los caminos estrechos, que fué principalmente en el Krack, de Mayo de 1884; pues si bien en los dos años anteriores no faltaron quiebras en las empresas ferro-carrileras, en el último los desastres han sido aún mayores.

La Compañía de la línea de Denver á Río Grande tuvo sus acciones cotizadas desde 66 á 113 dollars el año 1881, de 38 á 75 en 1882 y en 1884 bajaron hasta 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, cotizándose ahora á 7<sup>5</sup>/<sub>4</sub>.

Se ha achacado, entre otras ventajas á los caminos angostos, la de un rédito seguro al capital de establecimiento, porque con construcción y explotación baratas, no hay duda de que se había encontrado la panacea para evitar toda clase de desastres financieros; pero *The Economist* ha publicado un estado desconsolador para los que esto crean, relativo á las 37 líneas que durante el año 1884 se han entregado en manos de los síndicos de las quiebras, y entre las cuales las vías estrechas son 9, con 4.053

kilómetros y un capital de 54.463.000 dollars en obligaciones y 53.812.000 en acciones.

Se argüirá que en esta clase de contratiempos pueden haber influido el agiotaje y otras causas, y que las quiebras se han extendido en mayor escala á los ferro carriles normales, que sucumbieron tambien por 8.519 millas ó 13.707 kilómetros en igual período; pero compárese una y otra cifra con la longitud respectiva y resultará un 40 por 100 para las angostas y un 7 por 100 nada más para las ordinarias en el referido año de 1884; y tampoco se puede atribuir á que estas últimas, como más antiguas, escogieron las direcciones donde existe mayor tráfico comercial, porque desde que en 1871 se empezaron á construir los caminos angostos, ha aumentado la red de aquel país, que sólo tenía 72 000 kilómetros, en otros 128.000, de los cuales hemos supuesto que lleguen á 10.000 los estrechos; de modo que aún cuando todas las líneas normales que han quebrado sean de construcción posterior á aquella fecha, sólo representan el 11 por 100, en vez del 40 de las estrechas.

El desastre financiero de la línea de Denver representa una pérdida casi completa del capital de establecimiento, ó sea de la enorme suma de 332.500.000 pesetas, porque no sólo había suspendido el pago de dividendos de las acciones y obligaciones, sino que en 1.º de Noviembre último ha alcanzado igualmente á las obligaciones de primera hipoteca <sup>(1)</sup> admirándose dicha publicacion de que no produzca rédito ni aún para el capital de 31.910.000 pesetas que éstas representan; y para consuelo de los que con tan mala fortuna invirtieron sus capitales en esta empresa, el comité de Lóndres acaba de aconsejar que se gasten de 12,5 á 15 millones de pesetas en reparaciones y arreglo de la vía, para que la línea pueda explotarse con mayor economía.

La causa de esta completa ruina ha consistido, segun la mencionada revista, en la fuerte competencia á que ha estado sujeta dicha línea, que no es de extrañar en un país en que en las épocas de lucha han solido bajarse las tarifas hasta 0,012, y debo recordar que en medio del entusiasmo con que abogaba Mr. Bowles en 1872 por las excelencias de la vía angosta consignaba lo siguiente: «La superioridad de ésta se funda en que el peso »muerto de un tren aumenta con el ancho de la vía, y este es el terreno »en que se ha de decidir la batalla. Si es cierto y lo apoya la práctica, »como hasta ahora parece hacerlo, entónces saldrá vencedora la vía estre- »cha, de otra suerte quedará vencida.» Y en efecto, la prueba de su derrota ha sido bien ruidosa, notándose en los arrastres por tierra una corriente análoga á la que ha prevalecido en los marítimos. En estos empezaron

(1) *The Economist*. Noviembre, 1884.

los vapores por desterrar á los buques de vela, y ahora los de gran porte van á su vez dominando á los pequeños, por lo ménos en las largas carreras.

Tambien contiene el libro de los Ingenieros franceses datos concernientes á los caminos angostos del Canadá, que son de 1<sup>m</sup>,05, y que fueron iniciados por Mr. Pihl, que visitó aquel país, y por cierto que tampoco son favorables los resultados obtenidos en estos caminos. La línea de Toronto, Grey, Bruce, tuvo que aumentar el peso de los carriles desde 17,8 kilogramos á 29 por metro lineal, y á pesar de que suspendió sus pagos en 1878 se trataba de ensancharle á la latitud ordinaria. En la de Toronto Nipissing hubo tambien que aumentar el peso de los carriles, y manifiestan que no hay duda de que hubiera habido ventaja en construirla desde un principio con la vía ancha.

Para terminar voy á consignar los datos principales de la explotacion de toda la red en el año 1882 segun la *Revue generale*:

Longitud.. . . . .	180 871 kilómetros.
Gasto de primer establecimiento por kilómetro. . . . .	170.500 pesetas.
Producto por kilómetro. . . . .	23.234 id.
Coeficiente de gastos de explotacion.. . . .	0,596 id.
Tarifa media por viajero y kilómetro. . . . .	0,089 id.
Idem por tonelada y kilómetro. . . . .	0,037 id.
Interés que devengaron las obligaciones. . . . .	4,69 por 100.
Idem de las acciones.. . . . .	2,95 id.

que demuestra que los precios de arrastre de las mercaderías son muy inferiores á los de todas las naciones europeas; y si bien para los pasajeros sucede lo contrario, hay que advertir que su producto no excede de la cuarta parte del rendimiento que dan las mercancías.

(Se continuará.)

P. DE ALZOLA.

## NÚMERO DE WAGONES FRENS QUE DEBEN LLEVAR LOS TRENES

Y SU DISTRIBUCION EN LOS MISMOS.

Es evidente que todo tren debe estar provisto de un número de frenos suficiente para detenerle en un tiempo y espacio tan cortos como sea posible, pero bastante grande, sin embargo, para que la velocidad pueda amortiguarse sin inconveniente para las personas que van en el tren. Es asimismo evidente que no sólo es preciso contar con que el tren pueda detenerse ante un obstáculo colocado delante de él, sino que además es preciso preveer las roturas de enganches y dar á la parte del tren desprendida que retroceda por una rampa los medios de detenerse.