

El ferrocarril de Madrid a Valencia

Utilidad del ferrocarril directo a Valencia.

Desde hace muchos años preocupa el problema de reducir la distancia por ferrocarril entre Madrid y el mar

Los puertos más frecuentemente utilizados por Madrid están separados de la capital por ferrocarriles cuyas longitudes son:

Alicante.....	455 kilómetros.
Valencia	490 »
Santander	503 »
Bilbao.....	557 »
Sevilla.....	573 »
Barcelona.....	685 »

Natural es que los valencianos, que se encuentran geoméricamente a una distancia de 302 kilómetros, suspiren desde hace años por un ferrocarril directo, ya que con dicha línea resultaría su puerto muy favorecido sobre todos los demás, consiguiéndose al mismo tiempo la aproximación sensible de Madrid al mar, con gran ventaja para la capital, a la que, por consiguiente, también beneficiará extraordinariamente el ferrocarril. Tampoco debe olvidarse el interés de Cuenca y la mayor parte de su extensa provincia, aisladas de Valencia y del mar, a pesar de su proximidad.

Antecedentes.

Pero este problema, que en el mapa parece fácil de resolver, se complica sensiblemente por la desgraciada circunstancia de que Madrid y Valencia están separadas por la serranía de Cuenca, de acentuada y muy irregu'ar orografía.

Así es que, aunque la solución más rápida, natural y económica pareció siempre la de completar la red actual con un ferrocarril entre Cuenca y Utiel, los estudios que se hicieron hace treinta años para esta línea por los ingenieros Sres. Intilini y Grimaldi, primero, y por M. Lamartiniere poco después, sólo consiguieron trazados con pendientes de 20 milímetros y curvas de 250 metros de radio y longitudes de 148 y 129 kilómetros, respectivamente; es decir, con alargamientos de 52 y 33 por 100 sobre la distancia geográfica de 96,5 kilómetros que media entre Cuenca y Utiel.

No tuvieron, pues, aceptación esos proyectos.

Creyóse entonces que la solución del directo a Valencia pudiera consistir en faldear por el Sur la serranía de Cuenca, huyendo de aquellas barrancadas y riscos imponentes, y consiguieron los valencianos una ley de 1.º de marzo de 1909, otorgando una subvención kilométrica de 60 000 pesetas, más 15 000 pesetas reintegrables para una línea directa entre

Madrid y Utiel, prescindiéndose del paso por Cuenca y de su ferrocarril a Madrid.

Presentáronse al concurso correspondiente dos proyectos, llamados de Carbonell y de Isla, y fué aprobado el primero, que conseguía reducir la distancia entre Madrid y Valencia a 371 kilómetros, de los que 283 eran de nueva construcción, con 34 kilómetros en rasantes, entre 15 y 20 milímetros.

Mi primera intervención.

Dedicado yo entonces a la construcción y estudio de ferrocarriles, fuí consultado acerca de este proyecto, lo que me obligó a reconocer en el terreno todos los estudios realizados, adquiriendo la convicción de que ninguno de los proyectos conseguía el objeto perseguido, que, en cambio, podía obtenerse mediante un ferrocarril complementario entre La Roda y Valencia, de 176 kilómetros, que permitiría, con menor gasto que el proyecto Carbonell, la reducción sobre éste de 402 kilómetros de longitud virtual.

Para demostrarlo, publiqué en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS de octubre de 1913 un artículo documentado, que provocó agrias y apasionadas polémicas.

De éstas resultaron que ni el proyecto Carbonell pudo realizarse, por quedar desiertas las dos subastas anunciadas, ni Valencia acogió con simpatía ni quiso apoyar mi solución del ferrocarril complementario desde La Roda.

Estado legal del problema.

Mientras tanto, en 25 de diciembre de 1912 se aprobó la ley de Ferrocarriles complementarios, incluyéndose entre ellos la línea de Cuenca a Utiel, con subvención kilométrica de 60 000 pesetas por kilómetro, con anticipo reintegrable de 15 000 pesetas y, en caso necesario, otorgando la garantía de interés de 5 por 100.

Pero obsesionada Valencia por la idea de sustraerse a la hegemonía de las Compañías del Norte y M. Z. A., a las que injustificadamente atribuye el fracaso de todas las soluciones, e ilusionándose, además, con las ventajas que para su puerto ofrecería una línea directa y propia, consiguió una ley especial concediendo a un ferrocarril directo entre Madrid y Valencia iguales subvenciones y garantía que a los ferrocarriles complementarios.

Anunciados casi simultáneamente los concursos de proyectos para ambas líneas, las Diputaciones y Ayuntamientos de Madrid y Valencia costearon la

redacción del proyecto de ferrocarril directo, encomendándola a un distinguido ingeniero.

Invitado yo por el Ayuntamiento de Cuenca a redactar el proyecto de la línea complementaria de Cuenca a Utiel, merced a nuevos reconocimientos y tanteos, encontré una inesperada solución de trazado, lo que me decidió a presentar el proyecto en el concurso correspondiente.

Ambos proyectos, tramitados casi paralelamente, fueron aprobados técnicamente por el ministro de Fomento. Pero no creo ser indiscreto al manifestar que algunos de los ingenieros que confrontaron ambos trazados significaron muy claramente las ventajas que ofrecía el ferrocarril complementario sobre el directo.

Comparación de los trazados.

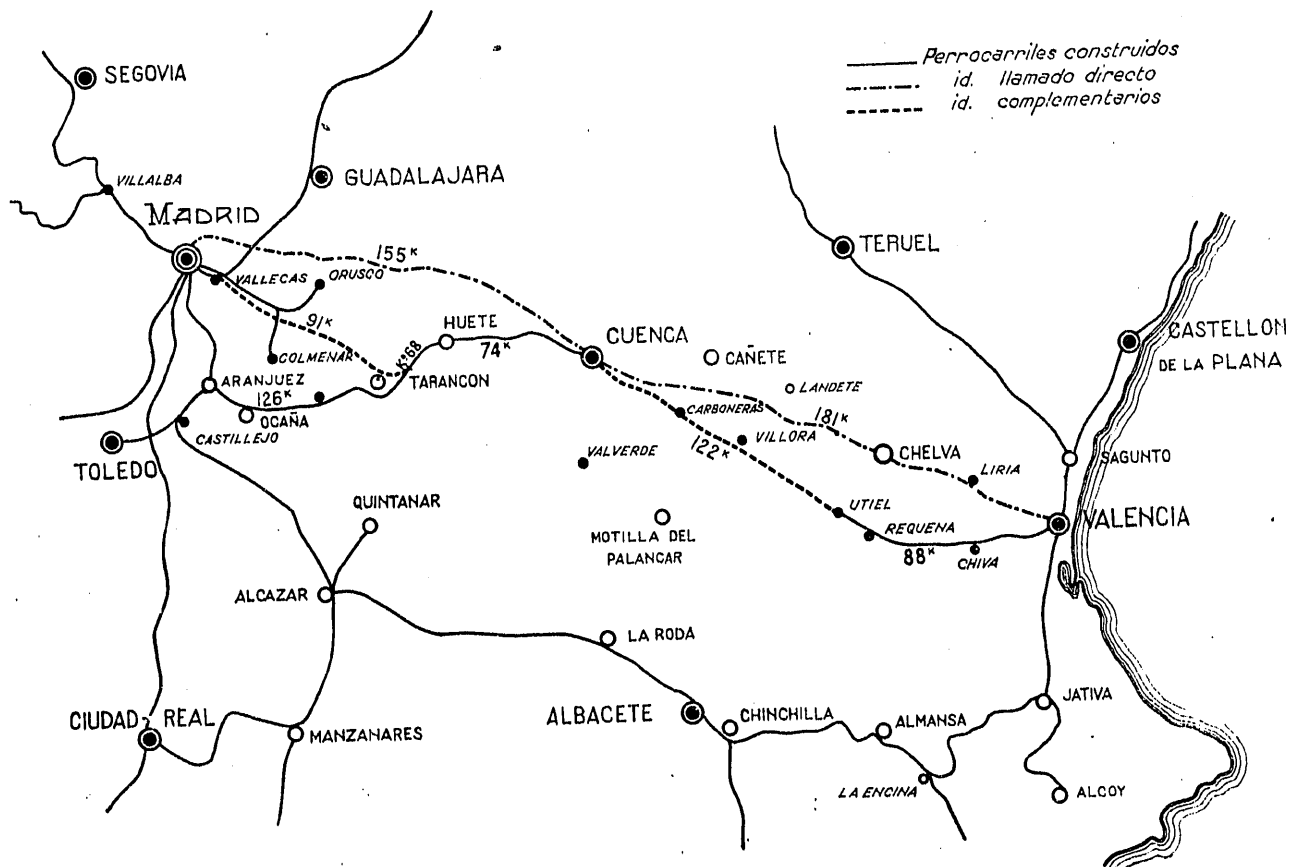
Para apreciarlos cumplidamente, conviene un estudio comparativo con el mapa y perfiles longitudinales a la vista.

El ferrocarril directo sigue un trazado casi en línea recta entre Madrid y Valencia, por lo que prescinde de los ferrocarriles existentes, atravesando la sierra de Cuenca por una zona muy abrupta, que le obliga a alcanzar la cota de 1274 metros, igual a la del Puerto de Pajares, en Asturias, donde es sabido que las nieves cortan la circulación de trenes días y semanas. La longitud resulta sólo de 336 kilómetros, en lugar de 490 que tienen las actuales líneas por Aranjuez y La Encina; pero, en cambio, es preciso recurrir con gran frecuencia a pendientes de 30 milímetros, lo que exige a su vez el empleo de la tracción eléctrica.

La solución de Cuenca a Utiel con mi proyecto sólo necesita construir 122 kilómetros de línea, pues utiliza para el resto del trayecto las líneas en explotación de Madrid a Cuenca y Utiel a Valencia. La distancia total entre Madrid y Valencia resultaría entonces de 410 kilómetros; pero las pendientes máximas son en casi todo el trayecto de 15 milímetros, y sólo en unos 20 kilómetros, cerca de Valencia, alcanzan de 18 a 22 milímetros, por lo que la tracción puede ser de vapor o eléctrica. Además, el trayecto por la provincia de Cuenca es más llano, más poblado y más rico que por la línea directa, y sólo necesitamos subir a la cota 1131 metros, es decir, 143 metros por debajo de la altitud máxima del trazado directo y, por tanto, menos expuesto a las contingencias que las nieves determinan (1).

Esta solución podría acortarse más construyendo otro ferrocarril complementario de unos 86 kilómetros, con inclinaciones máximas de 15 milímetros entre Vallecas y las proximidades de Tarancón (kilómetro 68 de la línea de Aranjuez a Cuenca), que he reconocido y tanteado, con lo que la distancia entre Madrid y Valencia quedaría reducida a 375 kilómetros, que excede sólo en 48 kilómetros al ferrocarril directo.

(1) Observaré, de paso, que mi trazado entre Cuenca y Utiel, además de no exigir sino pendientes de 15 milímetros, en lugar de las de 20 milímetros que emplearon los señores Intilini, Grimaldi y Lamartiniere, reduce la longitud de esta línea a 122 kilómetros en lugar de 148 y 129 que, respectivamente, tenían los proyectos de aquellos ingenieros. Esto demuestra, una vez más, la conveniencia de numerosos reconocimientos y tanteos antes de emprender un estudio de trazado.



Resumamos estos datos, que pueden compararse en los perfiles comparados:

Línea directa.	Por Cuenca a Utiel.	Por Valdecas, Tarancón, Cuenca y Utiel.	
Distancias entre Madrid y Valencia	336 km.	410 km.	384 km.
Presupuestos en millones de pesetas.	154	49	83
Rasantes hasta 15 mm	184 km.	389 km.	363 km.
Idem de 15 a 22 mm	80 »	21 »	21 »
Idem de 22 a 30 mm	72 »	0 »	0 »

Es decir, que casi la mitad de la línea directa tendrá inclinaciones superiores a 15 milímetros, de las que una buena parte de 30 milímetros, mientras que utilizando la línea complementaria de Cuenca a Utiel, sólo habrá 21 kilómetros de rasantes comprendidas entre 15 y 22 milímetros.

Objeto de la línea directa.

El problema ingenieril que se quiere resolver con la línea directa es obtener la vía férrea que permita transportar las mercancías con la mayor economía posible y reduzca el tiempo invertido por los trenes de viajeros.

Pero no hay ingeniero, ni siquiera hombre culto, que ignore que esto no se consigue solamente con reducir las distancias a recorrer, pues que las curvas, y sobre todo las pendientes de las líneas, influyen tanto o más que las longitudes reales.

Basta el examen comparativo de los perfiles y de los datos que he resumido para asegurar que con la proyectada línea directa no se obtendrán ninguno de los objetos que se persiguen, ya que las rasantes de la línea directa no permitirán las grandes velocidades que se desean y ocasionarán, además, un enorme gasto de transporte para las mercancías.

Longitudes virtuales.

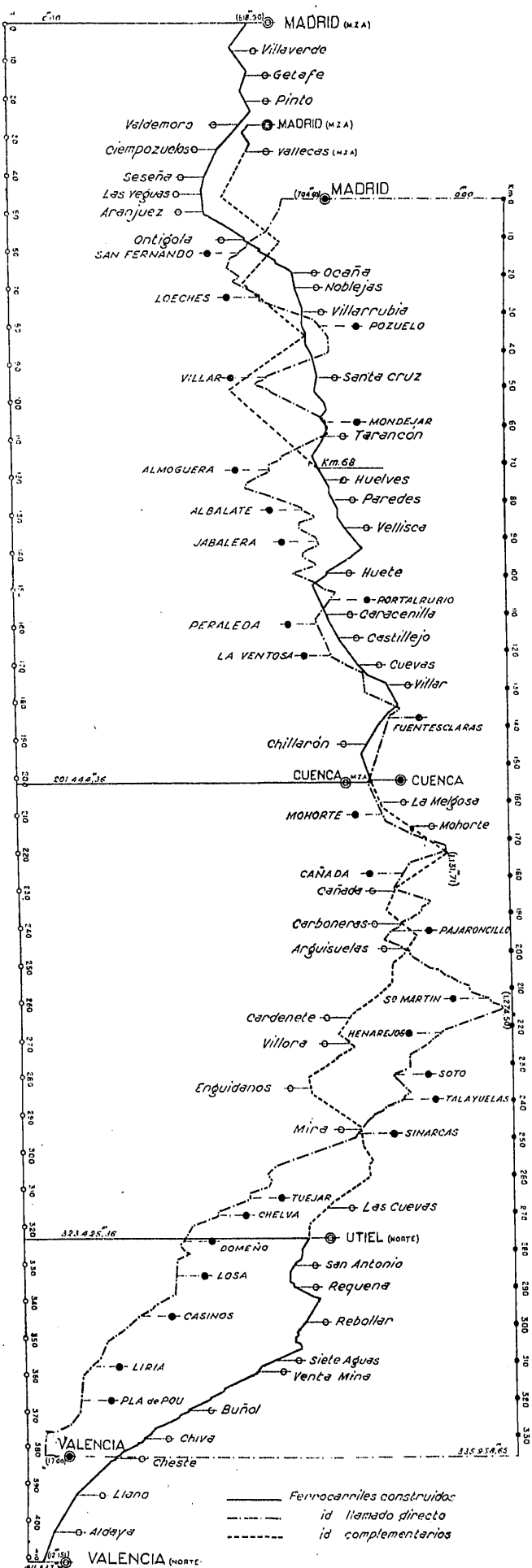
Para demostrarlo, hagamos un estudio de las longitudes virtuales, que, como es sabido de todos los ingenieros, son las longitudes que tendrían las líneas horizontales y rectilíneas que exijan igual consumo de trabajo mecánico.

Algunos técnicos pretenden que, tratándose de tracción eléctrica, no son exactas ni aplicables las fórmulas que se han deducido para el trabajo de las locomotoras.

Pero no puede negarse que el número de kilowats consumidos será, para iguales velocidades, tanto mayores cuanto que los perfiles de la línea sean más inclinados, aunque se recupere una parte de la energía en las bajadas.

Interesa, pues, conocer las cifras proporcionales al trabajo mecánico que cada uno de los trazados exigirá para un tren que lo recorra en los dos sentidos.

Aplicaré las conocidas fórmulas y tablas de



Baum (1), con las que obtengo los siguientes resultados:

	Longitudes reales.	Longitudes virtuales.	Coefficientes virtuales.
Línea directa	336 km.	1 313 km.	3,90
Por Vallecas, Tarancón y Cuenca a Utiel	384 »	1 241 »	3,22
Por Aranjuez y Utiel y Cuenca a Utiel	410 »	1 183 »	2,88

De este cuadro se deduce, en primer término, que la solución de Cuenca a Utiel, utilizando la actual línea por Aranjuez, es la que resulta con menor longitud virtual.

Demuestra, además, que será estéril el gasto que pudiera invertirse en acortar la línea actual de Madrid a Aranjuez con el nuevo complementario entre Vallecas y Tarancón (kilómetro 68) que he tanteado.

Evidencia, por último, que el llamado ferrocarril directo, a pesar de su menor longitud, es el que mayor consumo de energía ha de exigir para el transporte de mercancías y viajeros.

Admitamos ahora que la tracción eléctrica no está sometida a iguales coeficientes virtuales que la tracción de vapor.

Pero ¿dejarán los trabajos mecánicos, aunque sean producidos eléctricamente, de ser *proporcionales* a los coeficientes antedichos?

¿Es que las rampas de 30 milímetros no exigirán 18 veces más kilowats que las rasantes horizontales y 3 veces más kilowats que las de 15 milímetros?

Se me añadirá que la energía eléctrica es más económica que la de vapor y que el rendimiento es más elevado en los motores eléctricos que en las locomotoras.

Pues bien: vamos a demostrar por el absurdo, que el trazado del ferrocarril directo es económicamente absurdo.

Para ello, vamos a admitir hipotéticamente que el ferrocarril de Madrid a Valencia obtenga, por arte de encantamiento, *energía eléctrica gratuita*.

Sobreprecio de la electrificación.

Pero no podemos olvidar que la electrificación de una línea recarga sensiblemente su gasto de establecimiento.

El coste de la electrificación de un ferrocarril por kilómetro, incluyendo el de las locomotoras eléctricas, ha sido calculado por una Comisión oficial de ingenieros especialistas (2) en las siguientes partidas (sin contar los gastos de centrales eléctricas o térmicas):

Línea trifásica de transporte	10 000 ptas.	(4,5 % del total.)
Línea de trabajo	50 000 »	(22,5 % »)
Subestaciones	25 000 »	(11,0 % »)
Locomotoras (3).....	112 000 »	(51 % »)
Diversos	23 000 »	(11 % »)
Total	220 000 ptas.	

(1) *Annales des Ponts et Chaussées*, primer semestre 1880, página 455.

(2) Nada menos que los Sres. Sánchez Cuervo, Prieto y Burgeta.

(3) Los precios de coste de las locomotoras eléctricas y el de las de vapor, a igualdad de peso, están en relación de

Para determinar equitativamente el sobreprecio ocasionado por la electrificación de una línea, debe sustraerse el valor de las locomotoras de vapor que se reemplazan con las eléctricas, teniendo además en cuenta que las eléctricas producen *un rendimiento doble* que las de igual peso de vapor.

La citada Comisión estimó que en iguales condiciones de tráfico que el que ha servido para calcular las cifras anteriores, el valor de las locomotoras de vapor puede entonces estimarse en 64 000 pesetas por kilómetro.

Es decir, que el sobreprecio de electrificación es de unas 156 000 pesetas por kilómetro.

Trenes de vapor equivalentes.

Aun admitiendo que el interés de este sobreprecio sólo sea del 5 por 100, resulta que la electrificación de una línea *recarga el gasto kilométrico anual en 7 800 pesetas*. Calculando el precio medio del carbón en aquella zona a 70 pesetas, son 111 toneladas las que pueden adquirirse por kilómetro y al año, sólo con los intereses del sobreprecio de electrificación.

Los consumos medios de carbón por kilómetro-tren en las líneas del Norte, M. Z. A. y M. C. P., en el último quinquenio, han sido, respectivamente, de 22, 26 y 16 kilogramos.

Aceptaremos la cifra de 25 kilogramos, de la que deducimos que con 111 toneladas se podrán hacer al año 4 400 kilómetro-tren, o sean doce trenes diarios, seis en cada sentido.

Pues bien; la circulación diaria media en la línea de Madrid a Alicante, que sirve a los tres puertos de Valencia, Alicante y Cartagena, es de unos veinte trenes diarios, antes de las bifurcaciones a estos puertos. No me parece pecar de pesimista al afirmar que la línea directa de Madrid a Valencia, dedicada exclusivamente al tráfico de una zona limitada y de un solo puerto, quedará perfectamente servida con los doce trenes diarios que pueden ser arrastrados por locomotoras de vapor, con el carbón equivalente al interés del sobreprecio de la electrificación, aun *en la hipótesis absurda* de que no cueste nada el kilowatt.

Lo que evidencia que, por poco que cueste la energía eléctrica, que exigirá saltos de agua o estaciones térmicas, el gasto de tracción por la línea directa, incluyendo, como es obligado, el interés de la electrificación, será superior al que tendrían las líneas que utilizaran el complementario de Cuenca a Utiel.

¡Huelgan los comentarios!

Velocidades.

Anúnciase que el ferrocarril directo permitirá ir de Madrid a Valencia en cinco horas y media, lo que

3 a 1 aproximadamente; las de Pajares, de 78 toneladas, cuestan 720 000 pesetas; las de 66 toneladas, de Ripoll a Puigcerdá, se calculan en 700 000 pesetas. Las análogas de vapor costarían de 250 a 300 000 pesetas, a razón de 3,60 pesetas el kilogramo, precio de las últimas locomotoras compradas a La Maquinista por M. Z. A.

equivale a una velocidad comercial de 61 kilómetros, con explotación de vía única.

Bástenos recordar que el surexpreso de Madrid a Hendaya, con doble vía en casi todo el trayecto, sólo alcanza una velocidad comercial de 50 kilómetros, y que los expresos de Madrid a Barcelona y Sevilla sólo tienen la de 45 kilómetros, para comprender cuán poco razonable es esperar velocidades medias de 61 kilómetros con un perfil tan acentuado como el del ferrocarril directo, en el que menudean las rasantes de 30 milímetros.

Díganlo, si no, los ingenieros especialistas en explotación de ferrocarriles, a cuyas opiniones más autorizadas me someto, y digan también si con el perfil de esta línea podrá obtenerse alguna economía en el transporte de mercancías, que en definitiva es el problema que se persigue.

Se objetará que la Compañía del ferrocarril directo podrá poner tarifas más baratas; pero si de eso sólo se tratara, sería mucho más económico para el Estado imponer a las actuales Compañías de M. Z. A. y Norte, mediante la indemnización correspondiente, unas tarifas especiales entre Madrid y Valencia.

Gasto que ocasionará.

Porque debemos recordar el enorme desembolso que ocasionará la construcción del ferrocarril directo.

A los precios actuales, no bajará de 240 millones para simple vía y de 360 millones si se pensara en la locura mayor de poner doble vía. Los intereses anuales serían, al 5 por 100, de 12 y 19 millones, respectivamente.

Pretendía el famoso Sindicato internacional que el Estado garantizara el 5 por 100 de lo que costara

la línea, a todo evento, cualquiera que fuese el resultado de la explotación.

Se habla ahora de que las Diputaciones y Ayuntamientos obtengan igual concesión.

Admitido el procedimiento, ¿por qué no habrían de pedir igual privilegio Barcelona, Bilbao y Sevilla, cuyas distancias a Madrid pueden acortarse en análoga proporción que Valencia, mediante sus correspondientes ferrocarriles directos?

Solución práctica y legal.

No hay, pues, que pensar en que el Estado, por mucha presión que sobre él se ejerza, satisfaga una pretensión tan ruinosa, cuyo precedente sería funesto para nuestro Erario, ya tan agotado por el desastre de Marruecos.

Demostrado hasta la saciedad que los 336 kilómetros del ferrocarril directo con sus 240 millones de pesetas no ofrecerá ventaja alguna sobre los 122 kilómetros del complementario de Cuenca a Utiel, que sólo costará 80 millones, veamos la solución práctica legal que puede darse a este problema.

Ya sabemos todos que estas líneas no pueden ser negocios industriales.

Es, pues, muy probable que, anunciadas las subastas de la concesión del ferrocarril de Cuenca a Utiel, no habrá quien cargue con esa línea aislada, como no lo hubo en las dos subastas celebradas para el ferrocarril directo, ya que la garantía de interés no exime a las Compañías del posible, casi probable, déficit de explotación, en los primeros años, sobre todo.

Pero el Estado puede entonces construir la línea por su cuenta, como lo ha hecho y está haciendo con los siguientes ferrocarriles:

	Kilómetros.	Coste en millones.
Betanzos al Ferrol	43	17
Zuera a Olorón	30	59
Ripoll a Puigcerdá	51	64
Lérida a Saint Gironès	195	92
Vía ancha Avila a Peñaranda	69	27
Val de Zafán a San Carlos de la Rápita	116	46
Aguilas a Cartagena	85	25
Fortuna a Caravaca y Murcia a Mula	80	32
Enlaces con las bases navales de Cádiz, Cartagena y La Carraca	5	2
Ferrol a Gijón (estratégico)	321	123
Puertollano a La Carolina	114	37
Vía estrecha .. Salinas a Los Mártires	41	5
Oñate a San Prudencio	7	3,5
Vitoria a Estella	70	23

} Con adelanto de las Diputaciones . }

Aunque todas estas líneas serán beneficiosas para el país, es evidente que muchas de ellas no tendrán la utilidad ni el tráfico que puede esperarse del ferrocarril de Cuenca a Utiel, que no sólo arrancará a la extensa provincia de Cuenca del aislamiento en que yace, dándole la inmediata salida al mar, de que carece, uniéndola al propio tiempo a la hermosa y rica región valenciana, sino que aproximará Madrid a su puerto natural de Valencia.

El Estado podrá sustraerse a la obligación de construir por su cuenta y riesgo el ferrocarril directo; no puede negarse a ejecutar un ferrocarril complementario de 122 kilómetros, que resuelve el problema tan satisfactoriamente como aquél.

Y una vez construída la línea por el Estado, fácil será confiar su explotación a las Compañías del Norte y M. Z. A., para las que entonces este ferrocarril no sería una carga, sino un aumento de ingresos para sus líneas de Utiel a Valencia y Aranjuez a Cuenca.

Madrid, Valencia y Cuenca no pueden pedir más, a trueque de pretender un trato de favor injusto y antipatriótico.

No pueden pedir menos, ya que el mismo Estado sentó precedente en otras líneas menos necesarias, que no han provocado, como ésta, una clamorosa corriente de opinión.

J. Eugenio RIBERA.
Profesor de la Escuela de Caminos.