

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACIÓN TÉCNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

FERROCARRILES DIRECTOS Y FERROCARRILES COMPLEMENTARIOS

La verdad sobre el ferrocarril directo de Madrid á Valencia.

- I.—Utilidad del ferrocarril directo de Madrid á Valencia.—El directo á Valencia interesa á España entera.—Motivos de mi intervención.—Estado técnico del problema.—Proyecto Carbonell.—Proyectos de Chénca á Utiel, Madrid-Huete.—Comparación de estos trazados con la línea actual.—Longitudes y coeficientes virtuales.—Resumen comparativo.
- II.—Los llamados ferrocarriles directos serían ruinosos para el Estado.—Serían perjudicialísimos para el país.—Su construcción por el Estado sería hasta inmoral.—La solución consiste en construir ferrocarriles complementarios.—No son complementarias todas las líneas que lo parecen.—Línea complementaria que favorece á Valencia.—Ventajas de este ferrocarril complementario para Valencia.

I

Utilidad del ferrocarril directo de Madrid á Valencia.

La distancia por ferrocarril de Madrid á Alicante, que es el puerto más próximo de todas las costas españolas, es de 455 kilómetros.

A Valencia, es de 490 kilómetros.

A Santander, es de 503.

A Bilbao, es de 557.

A Sevilla, es de 573.

A Barcelona, es de 685.

Pues bien; examinando el mapa general de España de la figura 1.ª, se observará que de todos los puertos de la Península, el que se encuentra á menor distancia geométrica de la capital es Valencia, que, está separado en línea recta de Madrid, sólo 302 kilómetros, es decir, 188 kilómetros menos que la longitud de la actual vía férrea entre Madrid y Valencia.

Compréndese, pues, que ante tal diferencia, preocupe, desde hace años, la construcción de un ferrocarril directo que aproxime Valencia á la capital de España, y acerque, por lo tanto, Madrid al mar.

Excusado es decir la importancia que tendría para Madrid esta aproximación al Mediterráneo, y sobre todo á un puerto de las condiciones comerciales de Valencia y de una región agrícola de tan excepcionales condiciones, como la huerta que rodea la ciudad del Turia.

Por esto entendemos que el ferrocarril directo á Valencia interesa más á Madrid que al propio Valencia, y es asombroso observar la total indiferencia con que el público madrileño acoge

las peripecias de este problema que tan directamente puede influir en su vida comercial y sobre todo en su vida industrial.

Verdad es que Madrid no parece tener sistema nervioso más que para la política.

El directo á Valencia interesa á España entera.

Pero no sólo interesa á Madrid, sino que á España entera.

Basta examinar el mapa antes citado de los ferrocarriles españoles para comprender que la solución legal y el sistema de subvención que se adopte para el ferrocarril directo Madrid-Valencia ha de ser la base, el precedente á que han de acogerse otras capitales de provincia, otras regiones de España, tan dignas de interés como Valencia.

Sin ir más lejos, comparemos las distancias á Madrid en línea recta y por ferrocarril, de los cuatro puertos más importantes de España:

	KILOMETROS en línea recta.	KILÓMETROS en ferrocarril.	AUMENTO de recorrido.
Barcelona-Madrid.....	500	685	185
Valencia-Madrid.....	302	490	188
Sevilla-Madrid....	385	573	188
Bilbao-Madrid.....	322	557	235

Vemos, pues, que Barcelona y Sevilla pueden quejarse con tanta razón, como Valencia y Bilbao debiera quejarse más, porque su línea férrea presenta aún mayor rodeo que las de los otros puertos.

Si Valencia, segura del resultado financiero del negocio, pretendiese hacer su ferrocarril directo con su dinero, como hizo Barcelona con su línea directa á Zaragoza, por Caspe, cuyos 344 kilómetros le costaron 159 millones de pesetas, y para cuya construcción no tuvo subvención del Estado, nada podría objetársele sino aplaudir su patriotismo y espíritu industrial.

Por eso nadie protestó cuando se concedió á Valencia, por ley de 1.º de Marzo de 1909, la subvención kilométrica de 60.000 pesetas, más 15.000 pesetas reintegrables, para una línea directa entre Madrid y Utiel, es decir, una subvención de 21 millones de pesetas.

Pero como esa subvención no basta para animar á los capitalistas, como lo prueba el hecho de que las dos subastas celebra-

das sobre la base de un proyecto del Sr. Carbonell quedaron sin postores definitivos, ante el temor de que la tercera y última subasta quede desierta, los valencianos, sugestionados por los interesados en el proyecto Carbonell, que ven que se les escapa la concesión, piden á voz en grito la *garantía de interés*, es decir, hablando sin eufemismos, que el Estado les construya toda la línea (1).

¿Y por qué entonces el Estado habría de negarse á peticiones análogas de Barcelona, Sevilla, Bilbao, etc.?

¡Sólo para estos cuatro ferrocarriles directos harían falta unos 600 millones!

Sr. Carbonell por su presupuesto de 184.500 pesetas por kilómetro, por considerarlo deficiente; y

»2.º Que siendo posible la ejecución de una tercera línea directa por Cuenca, debían los capitalistas tener muy presente, antes de emprender este negocio, las consecuencias que esta tercera línea pudiera originar al tráfico de la llamada línea directa.»

Claro es que para llegar á estas conclusiones hube de estudiar los proyectos y el terreno, y tal interés despertó en mí el problema del ferrocarril directo á Valencia, que casi puede decirse que de él me ocupó exclusivamente desde hace ocho meses,

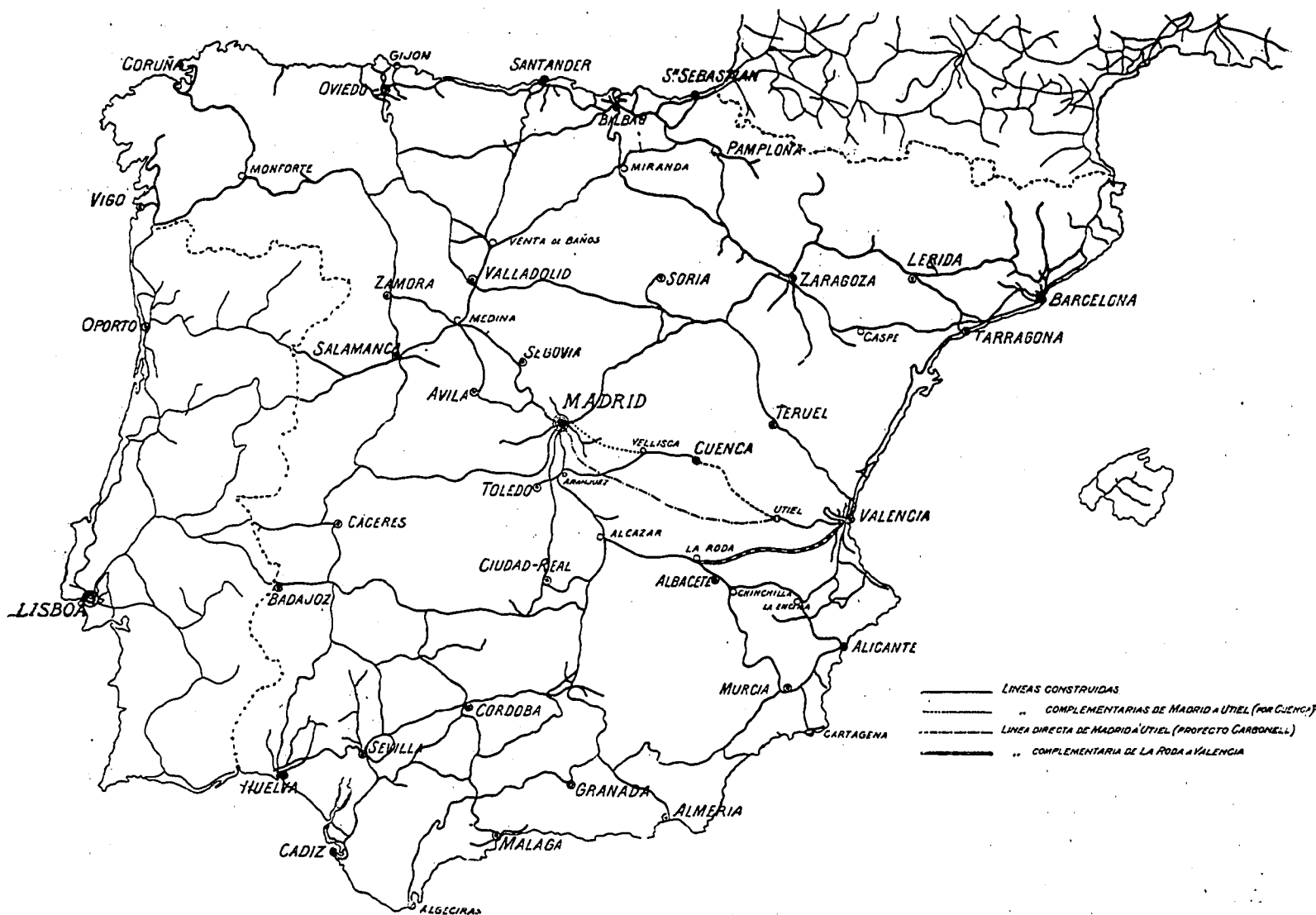


Fig. 1.ª

Compréndese, pues, el abismo que se abre ante los Ministros de Fomento futuros si no se resuelve con patriotismo y conocimiento de causa el problema del ferrocarril directo, y compréndese también por qué esta solución interesa á todos los españoles.

Motivos de mi intervención.

Ya dije en un artículo de *A B C*, del 27 de Febrero último, que un grupo de financieros de París me había pedido informes sobre este ferrocarril, y que había resumido mi opinión en los términos siguientes:

«1.º Que yo no me comprometía á ejecutar el proyecto del

(1) Después de escrito este artículo se ha presentado á las Cortes un proyecto de ley proponiendo se otorgue á este ferrocarril la garantía de interés.

habiéndome pasado muchas semanas recorriendo todas aquellas tierras, para asegurarme de los datos y comparar las soluciones posibles.

Reconozco, ante todo, que me he equivocado al creer que la mejor solución del ferrocarril directo á Valencia era la de Cuenca, como afirmaba después de los primeros reconocimientos.

Pero no doy por perdido el fracaso personal de mi trabajo y la aparente esterilidad de mis gastos y esfuerzos.

Si no me aprovechan á mí, podrán utilizarlos cuantos intervengan en la solución del problema en provecho del país, tanto más cuanto que mis estudios están basados sobre datos reales tomados sobre el terreno, y por cálculos también indiscutibles y no sobre fantasías puramente literarias, ó á lo sumo geográficas.

Muchas veces los problemas filosóficos ó científicos se resuelven por el procedimiento del absurdo.

Y casi estoy por decir que análogamente vendrá á resolverse el problema del ferrocarril directo Madrid-Valencia.

Demostándose que son absurdas todas las soluciones hasta ahora preconizadas, forzosamente habrá que estudiar otras nuevas hasta encontrar la verdadera.

Estado técnico del problema.

Ya hemos dicho que hay un proyecto de ferrocarril de Madrid á Utiel, aceptado con ciertas prescripciones por el Ministerio de Fomento, que empalma en Utiel con la línea de este punto á Valencia, perteneciente á la red del Norte.

Proyecto Carbonell.

Aunque este proyecto está suscrito por el Ingeniero de minas D. José Carbonell, los planos y gran número de documentos están firmado por M. Lamartinière, Ingeniero francés fallecido hace años, y que residió mucho tiempo en España.

La longitud del proyecto es de 283 kilómetros, y como la distancia de Utiel á Valencia es de 88 kilómetros, la distancia de esta capital á Madrid resultaría de 371 kilómetros en lugar de 490 kilómetros que tiene la línea actual.

El proyecto Carbonell tiene un perfil muy accidentado, según se aprecia en la figura 2.^a, y 34.221 metros de rasantes comprendidas entre 15 y 20 milímetros, de las que 12.354 metros son de 20 milímetros.

Aun así, tiene el trazado 18 túneles con 4.550 metros de longitud y un gran número de obras de fábrica importantes, entre otras un viaducto sobre el río Cabriel, presupuestado en más de 2 millones de pesetas.

A pesar de esto, el presupuesto kilométrico se fija en 184.500 pesetas, y con decir que el mismo Sr. Carbonell calcula el coste kilométrico del ferrocarril secundario de Villajoyosa á Denia, de vía estrecha, de cuyo proyecto es también firmante, en 380.000 pesetas, está hecha la crítica de aquel presupuesto, destinado, sin duda, á impresionar á los financieros por su aparente baratura.

Verdad es que el mismo Sr. Carbonell, en la Memoria de su proyecto, dice que al presupuesto admitido, que da un coste kilométrico de 184.600 pesetas, habrá que añadir 12 millones de pesetas, lo que elevaría á 227.649 pesetas el coste kilométrico de esa línea, según el Sr. Carbonell.

Pero como el presupuesto aceptado como base en las subastas de la concesión es sólo de 184.600 pesetas por kilómetro, cifra sobre la que el Estado garantizaría el 5 por 100, una vez que la línea costara los 12 millones más, confesados por el Sr. Carbonell, dicho 5 por 100 quedaría reducido á 4,06 por 100.

Y si, como yo creo, el coste real kilométrico fuera de 300.000 pesetas (1), entonces la garantía del Estado quedaría reducida al 3,08 por 100.

Aparte, pues, de los errores técnicos de esta solución, véase si el error financiero no es evidente.

Algunas personas creen que este proyecto es susceptible de ser acortado en longitud, en su primera parte.

Nosotros, que hemos estudiado muy detenidamente aquella zona, creemos que todo acortamiento que se quiera introducir ha de ser en perjuicio del trazado y del gasto de explotación, y que ha de producir un aumento de longitud virtual.

(1) La línea de Barcelona á Zaragoza, por Caspe, antes citada, ha costado 462.000 pesetas por kilómetro.

En la cifra de 300.000 pesetas por kilómetro incluimos, como es natural, el beneficio industrial, intereses intercalarios, etc., que se calculan en total en 19 por 100.

Proyectos de Cuenca á Utiel.

Hace años también que el mismo M. de Lamartinière estudió un proyecto de Cuenca á Utiel, cuyos planos hemos examinado en el terreno.

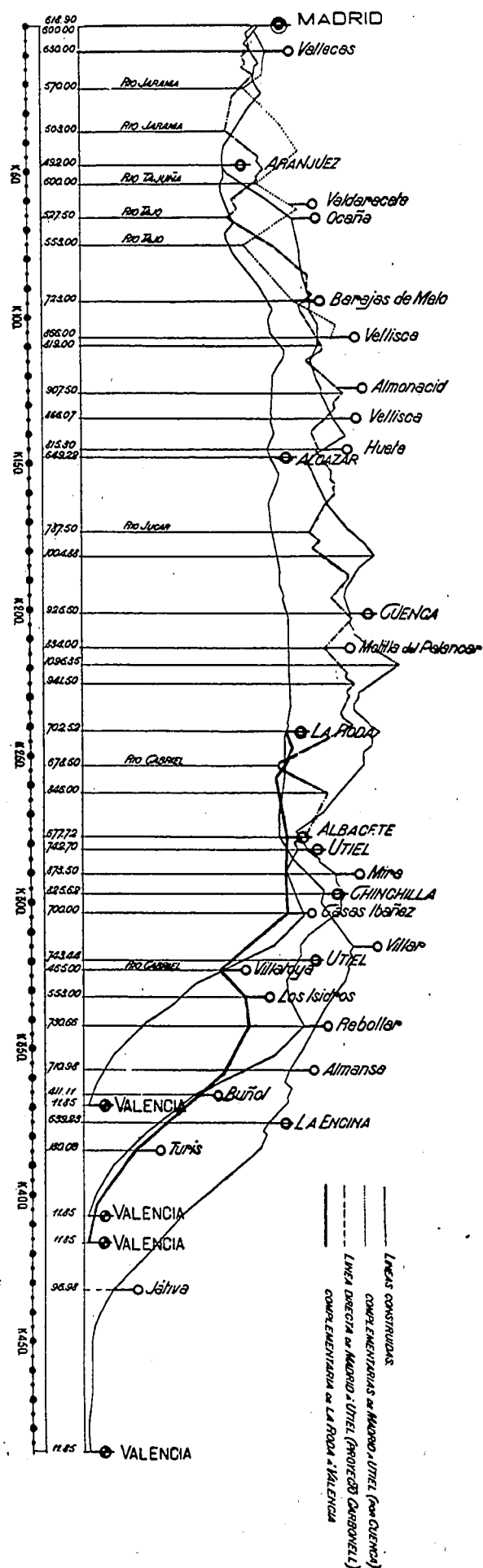


Fig. 2.^a

No ha sido acertada la solución escogida, que tiene 129 kilómetros, por terreno muy difícil, pendientes y rampas continuadas de 2 por 100 y numerosos túneles y viaductos.

También estudiaron la línea de Cuenca á Valencia, pasando por Utiel, los distinguidos Ingenieros de caminos Sres. Alonso Grimaldi é Intilini. Entre Cuenca y Utiel, la longitud de este proyecto es de 148 kilómetros, y también aceptaron pendientes del 2 por 100.

Verdad es que este aumento de longitud está en gran parte producido por la obligación de pasar por Landete.

Yo, por último estudié esa línea, recorriendo los dos trazados anteriores para desecharlos.

Después de muchos tanteos *he conseguido reducir á 118 kilómetros la longitud del trazado, sin exceder de pendientes de 15 milímetros* y sin tener ni mayores longitudes de túneles, ni obras de fábrica excepcionales.

En la figura 2.^a presentamos el perfil de este trazado, que recorre una zona bastante rica y poblada, que hoy se encuentra en el mayor aislamiento del resto de España.

Proyecto Madrid-Huete.

También estudiamos una línea complementaria entre Madrid y Huete, que tenía por objeto suprimir el actual rodeo por Aranjuez, entre Madrid y Cuenca.

Después de tanteadas varias soluciones, todas defectuosas, escogimos la menos mala por ser la más corta y económica, que consiste en arrancar de la estación de Vallecas, en la línea de Madrid á Zaragoza, é ir á empalmar en Vellisca, estación antes de Huete, en la línea de Aranjuez á Cuenca.

Por la línea directa entre Madrid y Utiel, por Cuenca (Véase perfil) sólo habría que construir

	Kilómetros.
De Vallecas á Vellisca	99
De Cuenca á Utiel	118
TOTAL	217

Esta parte de la línea directa, ofrece como se ve un perfil muy defectuoso, pues aunque no hemos querido exceder de 15 milímetros de pendiente, como hay que atravesar los valles del Jarama, del Tajuña y del Tajo, en zonas en que dichos ríos están bastante embarrancados, resultan trazados difíciles y con una serie de rampas y pendientes de bastante longitud é importancia. Ya veremos más adelante que es absurda esta solución.

Comparación de estos trazados con la línea actual.

Si comparamos ahora las líneas que acabamos de examinar con la línea actual por Aranjuez, Alcázar y La Encina, cuyo perfil se incluye también en la figura, vemos que las distancias reales entre Madrid y Valencia y el gasto á realizar, calculando el coste kilométrico á razón de 300.000 pesetas será:

	LONGITUD total.	LONGITUD á construir.	GASTO á realizar. Pesetas.
Por directo Carbonell	371	283	84.900.000
Por complementario Cuenca-Utiel	406	118	35.400.000
Idem id. Cuenca-Utiel y Vallecas-Vellisca	381	216	64.800.000
Línea actual por Aranjuez y La Encina	490	»	»

Pero para que la comparación de estos ferrocarriles sea exacta, no basta examinar las longitudes reales y el gasto de construcción.

Hay en las vías férreas, como por lo demás en todos los caminos, otro factor importantísimo, que es el que más influye en el tiempo de recorrido, y sobre todo en el gasto del transporte, y este factor está formado por la influencia que en cada camino tienen las pendientes y las curvas del mismo; en una palabra, por lo que se llama el *coeficiente virtual* de una línea.

Longitudes y coeficientes virtuales.

Como este trabajo será quizá leído por personas ajenas á la profesión, considero útil explicar lo que se entiende en ingeniería por *longitud y coeficiente virtual*, y la importancia que tiene este estudio para comparar varias soluciones de ferrocarril.

Todo el mundo sabe que *no hay atajo sin trabajo*, que para un peatón, para un coche, como para un automóvil, suele ser menos costoso, y *hasta á veces más rápido*, efectuar un rodeo por camino llano, á trepar por caminos de atajo que no sólo exigen esfuerzos grandes, en las subidas, sino peligros y enfrenamientos en las bajadas.

Entre 150 kilómetros de carretera con rampas y pendientes del 6 por 100 ó 200 kilómetros con inclinaciones del 2 por 100, seguramente se fatigan más las caballerías ó se consume más esencia por el camino más corto.

Y si en el primer caso el camino es sinuoso y en el segundo ofrece sólo pocas y grandes curvas, es seguro que además de consumir menos energía, se tarda más tiempo, aunque el recorrido efectivo exceda en 50 kilómetros.

Pues bien, esta misma observación que habrán hecho seguramente los viajeros y conductores de coches y automóviles, se aplica en un todo, y aun con mayor influencia en los ferrocarriles.

El público, entre dos líneas de ferrocarriles, no escogerá aquella que tenga menos kilómetros, sino la línea que le transporte más rápida y, sobre todo, más económicamente, y ésta será aquella en la que el gasto de transporte, ó sea el consumo de energía, resulte más reducido.

Este consumo de energía se calcula muy fácilmente cuando los ferrocarriles están en línea recta y en horizontal.

Pues bien, llámese *longitud virtual* de una línea la longitud teórica de la misma en línea recta y en horizontal, que exigirá igual consumo de fuerza para el transporte que el necesario para recorrer á igual velocidad las pendientes y curvas de la línea real.

Se comprende ahora que reducidas á sus longitudes virtuales las diferentes líneas que se quieran comparar, ha de ofrecer mejores condiciones de explotación, podrá tener más bajas tarifas y ser recorrida en menos tiempo, á igualdad de gasto, aquella que tenga menor *longitud virtual*.

Llámase, por último, *coeficiente virtual* la relación entre la *longitud virtual* y la real, que es, naturalmente, tanto mayor cuanto peores condiciones de explotación tenga la línea que se considere.

Los procedimientos de cálculo que se emplean para determinar la longitud y el coeficiente virtual de una línea, son numerosos.

Yo he empleado el de M. Baum, que es, sin duda alguna, el más exacto (1).

Aplicándolo á las líneas que me interesaba comparar, y cuyos perfiles presento, se obtienen los siguientes resultados:

(1) *Annales des Ponts et Chaussées*, 1883.

Madrid-Valencia por Aranjuez, Alcázar y La Encina (trazado actual).

	LONGITUD real.	LONGITUD virtual.	COEFICIENTE virtual.
Madrid-Alcázar	148,074	288,405	1,948
Alcázar-Albacete	130,595	183,070	1,402
Albacete-Chinchilla	19,158	51,376	2,682
Chinchilla-La Encina	78,555	171,512	2,183
Madrid-La Encina	376,382	694,353	1,847
La Encina-Valencia	112,661	270,666	2,402
Madrid-Valencia	489,043	965,019	1,973

Madrid-Valencia por Utiel (trazado Carbonell).

	LONGITUD real.	LONGITUD virtual.	COEFICIENTE virtual.
Madrid-Utiel	283,072	871,243	3,0778
Utiel-Valencia	87,912	326,161	3,7100
Madrid-Valencia	370,984	1.197,404	3,2277

Madrid-Valencia por Vellisca y Cuenca.

	LONGITUD real.	LONGITUD virtual.	COEFICIENTE virtual.
Madrid-Vallecas	8,800	20,054	2,2788
Vallecas-Vellisca	98,535	266,044	2,7012
Vellisca-Cuenca	67,297	179,970	2,6742
Cuenca-Utiel	118,603	348,122	2,9351
Utiel-Valencia	87,912	326,161	3,7100
Madrid-Valencia	381,147	1.140,351	2,9919

Madrid-Valencia por Aranjuez, Cuenca y Utiel.

	LONGITUD real.	LONGITUD virtual.	COEFICIENTE virtual.
Madrid-Aranjuez	48,664	107,138	2,2015
Aranjuez-Cuenca	151,499	371,644	2,4531
Cuenca-Utiel	118,603	348,122	2,9351
Utiel-Valencia	87,912	326,161	3,7100
Madrid-Valencia	406,678	1.153,065	2,8350

Resumen comparativo.

Resumiendo los cuadros anteriores, tenemos para los cuatro trazados examinados para Madrid-Valencia:

	LONGITUDES reales.	LONGITUDES virtuales	COEFICIENTES virtuales.
Línea actual por Alcázar y La Encina	489	965	1,97
Trazado Carbonell, por Madrid y Utiel	371	1.197	3,22
Por Aranjuez, Cuenca y Utiel.	406	1.153	2,83
Por Vallecas, Vellisca, Cuenca y Utiel	381	1.140	3,11

El examen de los perfiles de las tres soluciones comparadas y, sobre todo, las cifras del cuadro anterior permiten afirmar:

1.º Las llamadas líneas directas por los trazado Carbonell, ó por Cuenca, son prácticamente absurdas, pues tienen respectivamente 232, 175 y 188 kilómetros más de longitud virtual que la actual línea por Aranjuez, Alcázar y La Encina. Si por una aberración del Estado y de algún grupo financiero llegara á construirse alguna de estas costosas líneas, no podrían sostener la competencia con las actuales líneas de las Compañías de Madrid, Zaragoza y Alicante y del Norte, que tendrán doble vía en Marzo próximo entre Madrid y Alcázar, lo que permitirá reducir á ocho horas el recorrido Madrid-Valencia.

En efecto, siendo respectivamente de 1.197, 1.140 y 965 las longitudes virtuales de los trazados Carbonell, Cuenca y línea actual, los gastos de transporte de estas líneas serán sensiblemente proporcionales á estas cifras, ó sea

1.197 / 965 = 124 / 100 ; 1.140 / 965 = 118 / 100 ,

es decir, que por las líneas Carbonell ó Cuenca habrá un aumento de 24 y 18 por 100 en los gastos de transporte con relación á la línea actual.

2.º Sería también absurda la línea complementaria de Madrid á Huelva ó, mejor dicho, de Vallecas á Vellisca, que tenía por objeto suprimir lo que se creía rodeo por Aranjuez.

De Madrid á Cuenca, por esta nueva línea complementaria que exigirá la construcción de 99 kilómetros costosos, la longitud virtual es de 468 kilómetros para una longitud real de 174 kilómetros, mientras que por la actual línea de Aranjuez la longitud virtual es de 476 kilómetros para una longitud real de 200 kilómetros.

No vale, pues, la pena de gastar 30 millones para no obtener ventaja sensible.

3.º Construyendo únicamente los 118 kilómetros de la línea complementaria de Cuenca á Utiel, la longitud virtual de Madrid á Valencia por Aranjuez, Cuenca y Utiel es de 1.153 kilómetros, inferior en 44 kilómetros á la longitud virtual de la línea directa de Carbonell, que exigiría la construcción de 283 kilómetros.

Aunque esta solución no resolvería el problema del ferrocarril directo, siempre tendría la ventaja con 14 kilómetros menos de longitud virtual, de ahorrar 165 kilómetros de construcción, es decir, 50 millones de pesetas de economía y dar al mismo tiempo satisfacción á Cuenca.

4.º Una de las causas que más perjudican á la explotación de todas las líneas llamadas directas es el trozo construido de Utiel á Valencia, que tiene un coeficiente virtual de 3,71 el mayor de todos los trozos de vía examinados, y esto es por efecto de las fuertes pendientes de esa línea, muchas de 20 milímetros y algunas de 22 milímetros.

5.º La única manera práctica de reducir la distancia virtual entre Madrid y Valencia consistirá en buscar en la línea actual variantes de trazado que mejoren sus condiciones, ya que el examen de los perfiles y el de los cuadros anteriores evidencia que las condiciones de la sección de Madrid, Aranjuez hasta Albacete son inmejorables para una rápida y económica explotación.

II

Los llamados ferrocarriles directos serán ruinosos para el Estado.

Acabamos de demostrar que los ferrocarriles directos á Valencia, estudiados hasta ahora, son técnicamente absurdos, puesto que no permitirán ni economía de transporte ni siquiera de tiempo para mercancías ni viajeros.

Demostremos ahora que serán ruinosos para el Estado y para el país é inmoral para los Gobiernos.

Dos subastas sin resultado evidencian que los capitalistas no tienen fe en esta línea, aun con una subvención de 21 millones de pesetas.

Y por esta razón se agita la opinión para conseguir que el Estado otorgue la garantía de interés.

Supongamos que por una debilidad del Gobierno, y una mayor debilidad aún de las Cortes, se consiguiera la garantía de interés para un ferrocarril directo especial á Valencia.

Muy pronto habrían de reclamar igual auxilio otras varias capitales, como Barcelona, Sevilla y Bilbao, por ejemplo, según antes dijimos.

Y en este país de los precedentes aterra pensar las consecuencias que para los presupuestos de la Nación pudiera acarrear la puerta abierta á los ferrocarriles directos.

Ya dijimos que, en definitiva, la *garantía de interés* por parte del Estado equivale, en líneas de competencia, á que el Estado pague la totalidad de las obras, que á razón de un precio medio de 300.000 pesetas por kilómetro, para los 2.000 kilómetros de líneas directas, que para hacer boca tendría el Estado que construir, representa la friolera de 600 millones que se gastarían con perjuicio del país.

¡Cuántas obras de inmensa utilidad se podrán hacer con ese dinero, invertido en ferrocarriles secundarios ó complementarios, en canales de riego ó pantanos, en puentes y en caminos vecinales!

Pero olvidamos, además, una circunstancia especialísima.

Las Compañías de ferrocarriles no son propietarias de sus líneas, no son más que *usufructuarias* de las mismas.

Todas las concesiones de ferrocarriles son por noventa y nueve años, y muchas de ellas han consumido ya la mitad del tiempo de ese usufructo.

Es decir, que en un plazo de cuarenta á cincuenta años, la mayor parte de las grandes líneas han de pasar á ser propiedad del Estado, y, por lo tanto, si el Gobierno construye líneas directas, establecería una competencia *con sus propias líneas*, que habría de reducir considerablemente el valor de las mismas, que es una riqueza inmensa para el porvenir cuando todas esas líneas reviertan al Estado al expirar los plazos de concesión.

Y que es una riqueza inmensa para el Estado se demuestra con una sola cifra.

El año 1912, los beneficios líquidos de las Compañías de ferrocarriles en España fueron de 206 millones de pesetas para una red de 14.295 kilómetros.

Resultado económico del tráfico de los ferrocarriles de España durante el año natural de 1912.

COMPAÑÍAS	Kilómetros.	PRODUCTOS Pesetas.	GASTOS Pesetas.
Compañía del Norte.....	3.681	150.573.147,94	68.715.471,90
Compañía de M. Z. y A.....	3.664	131.312.666,85	55.374.196,15
Ferrocarriles Andaluces.....	1.083	27.585.084,14	13.764.895,97
M. C. P. y Oeste de España...	777	10.512.787,00	6.376.127,29
Sur de España... ..	361	5.386.228,41	3.482.578,55
Medina-Zamora y Orense-Vigo.	299	4.950.159,04	2.934.055,58
Demás ferrocarriles de vía ancha.....	1.571	24.916.937,94	15.423.579,02
Ferrocarriles de vía estrecha.	2.859	39.383.412,62	22.839.303,44
Totales.... ..	14.295	395.100.423,94	188.910.207,90

Dentro de cincuenta años, este beneficio se habrá doblado seguramente y vendrá este enorme ingreso á fortalecer la Hacienda pública.

¿Puede convenir al Estado perjudicar con nuevas líneas directas el porvenir financiero de las actuales Compañías y hacerse competencia á sí propio?

Serían perjudicialísimas para el país.

Se objetará al anterior argumento, que si la construcción de líneas directas pudiera perjudicar al Estado, beneficiaría, en cambio, al país, pero tampoco sería así.

En primer lugar, el crédito y la riqueza del Estado son los del país y las pérdidas que sufrirían los ferrocarriles directos construidos con garantía de interés y las de las actuales líneas perjudicadas con aquéllas, pesarian en gran parte sobre la Hacienda pública, que tendría que recuperarlas á costa del contribuyente, ó desatender otros servicios.

Pero, además, si llegara el caso de que el Estado se decidiera á construir ferrocarriles *directos*, en competencia con los actuales, el perjuicio que habría de ocasionar con ello á las grandes Compañías, no sólo arruinaría á los accionistas de éstas, una buena parte tan españoles como los valencianos, sino, y sobre todo, desacreditaría por completo á nuestro Gobierno y haría mucho más difíciles y onerosas todas las operaciones bancarlas del mismo, ahuyentando al capital extranjero de toda Empresa industrial en España.

Y ahora que todo el mundo suspira por la regeneración del país, mediante la invasión de capitales franceses é ingleses que nos permitan desarrollar nuestras riquezas, sería deplorable iniciar una política tan suicida como sería la de construir líneas directas en competencia con las grandes Compañías, cuyo florecimiento es el mayor aliciente para la constitución de nuevas Empresas.

Su construcción por el Estado sería hasta inmoral.

Pero hay, además, otra circunstancia que veda en absoluto á las Cortes y al Gobierno aceptar una imposición de este género.

A duras penas ha conseguido España establecer la red de ferrocarriles que cruza la Península.

Para ello se han constituido Sociedades que, de acuerdo con el Gobierno, y con gastos enormes, han unido á Madrid con sus provincias, y durante muchos años estas Compañías han arrastrado una vida lánguida, según es público y notorio, hasta tal punto que la mayor parte de ellas no han podido repartir dividendos á sus accionistas.

Hoy empiezan dichas Compañías á respirar, merced al aumento de tráfico y riqueza del país, y en vez de dedicar sus beneficios á compensar á sus accionistas de los quebrantos sufridos durante tantos años, están invirtiendo una gran parte de ellos en mejorar las líneas, en reforzar las vías, construyendo estaciones nuevas y adquiriendo coches y vagones y máquinas poderosas, y, por último, en mejorar la situación de sus empleados.

Pues bien, si ahora que dichas Compañías entreven una época de relativa prosperidad, viniera el Estado á construir líneas directas *en competencia con aquéllas*, perjudicándolas, naturalmente, en sus intereses, ¿no sería este proceder del Gobierno profundamente inmoral?

Con igual criterio podría el Gobierno, en beneficio exclusivo del público, establecer poderosas fábricas de hierro, colosales industrias textiles ó azucareras, inmensos almacenes de comestibles de todos géneros, entablando una competencia ruinosa para

as industrias y comerciantes que han dedicado sus capitales y su vida á negocios de esta índole.

Los Gobiernos no pueden ni deben hacer competencia á los industriales del país, pues la lucha entre una Empresa y el Estado sería desigual, y de emprender este camino, se destruiría para siempre el espíritu de asociación, que es el alma de todas las Empresas que pueden engrandecer el país.

La solución consiste en construir ferrocarriles complementarios.

Si hemos demostrado que los ferrocarriles directos estudiados para Valencia son absurdos técnicamente, ruinosos económicamente é inmorales legalmente, ¿ha de abandonarse toda idea de acercar Madrid á Valencia? ¿No deben rectificarse los errores cometidos al fijar la dirección general de las líneas férreas?

El Estado tiene la obligación de procurar, por todos los medios prácticos y honrados, mejorar los trazados de las líneas existentes, construyendo ó facilitando la construcción de los trazados de ferrocarril que produzcan acortamientos reales.

Estos son los ferrocarriles complementarios.

Y por eso fué tan oportuna como necesaria la ley Villanueva, que con aquel nombre fué aprobada en 25 de Diciembre de 1912, que tiene por objeto «construir los trozos de ferrocarriles que representen acortamiento de las redes principales, y, especialmente, aquellos que hayan de poner en rápida comunicación los más grandes puertos y las fronteras entre sí y con las regiones centrales de la Península».

A estos ferrocarriles complementarios concede dicha ley la subvención kilométrica de 60.000 pesetas, más 15.000 reintegrables.

Pero la ley, en su art. 5.º, prescribe que «si anunciadas dos subastas consecutivas para la adjudicación de estas líneas con las citadas subvenciones kilométricas, no hubiese postores, el Gobierno anunciaría una tercera subasta, con la garantía del 5 por 100 de interés del capital á invertir, con arreglo al proyecto que fuera aprobado».

Por de pronto, la ley de 25 de Diciembre de 1912, incluye entre las líneas complementarias, las siguientes:

Zamora á Orense.

Segovia á Burgos.

Medina del Campo á Benavente.

Cuenca á Utiel.

Soria á Castejón (1).

No son complementarias todas las líneas que lo parecen.

El legislador, al examinar el mapa de los ferrocarriles de España, imagina bien fácilmente un gran número de líneas que, al parecer, producirían enormes acortamientos en la red de los ferrocarriles principales; pero al hacerlo olvida casi siempre, cuando no lo ignora, la orografía de las zonas en que habrían de desarrollarse las líneas complementarias salvadoras.

¿Qué de particular tiene que se equivoquen los profanos en estos cálculos, cuando sufren desilusiones los Ingenieros que, como yo, llevan cerca de treinta años ejerciendo la profesión!

Después de un primer reconocimiento en el terreno y de estudiar mapas y planos, yo mismo creí, y así lo afirmé, que la solución del directo á Valencia consistía: en la construcción de la línea complementaria de Cuenca á Utiel, incluida en la ley, añadiéndole otro ramal complementario entre Madrid y Huete, para evitar el rodeo por Aranjuez.

(1) Se ha presentado estos días en las Cortes un proyecto de ley incluyendo entre los ferrocarriles complementarios una línea de Zaragoza á Camínreal.

Ya evidenciamos el negativo resultado de los trabajos que efectuamos, sugestionados por aquella idea.

Es muy posible que lo mismo ocurra con algunas de las líneas complementarias previstas, y desde luego sospechamos que la línea complementaria de Segovia á Burgos, y sobre todo la de Zamora á Orense, no han de producir ventaja ninguna para Irún ni para Vigo, si se calcula y tienen en cuenta las longitudes virtuales de las líneas resultantes.

Por esta razón, antes de proponer la inclusión en la red de ferrocarriles complementarios de nuevas líneas, sería conveniente un estudio previo de los acortamientos posibles.

Línea complementaria que favorece á Valencia.

Por de pronto, nosotros lo hemos hecho para la línea de Valencia, estudiando las soluciones posibles de acortamiento de la línea actual, que sometemos al examen y á la crítica de nuestros compañeros, pues vale la pena de que se contrasten mis datos y se discutan mis apreciaciones.

Desde luego se comprende que entre Madrid y Albacete no se pueden mejorar sensiblemente las condiciones de explotación de la línea actual. Su trazado sigue la zona más llana de toda la región, y este es el motivo por el que los coeficientes virtuales de esta parte de la línea son tan bajos, y como afectan á una longitud grande, influyen mucho en el coeficiente virtual de toda la línea.

Pero desde Albacete hasta el litoral, la línea tiene que subir 253 metros para alcanzar el alto de Villar y volver después á bajar 930 metros hasta el nivel del mar.

Pues bien, esta parte del trazado debiera dejarse para las líneas de Alicante y Cartagena.

Arrancando con una línea complementaria de 176 kilómetros desde La Roda, se puede llegar á Valencia con un acortamiento real de 72 kilómetros, y lo que es más importante, con una reducción en la longitud virtual de 170 kilómetros.

Véase en la figura última el perfil de esta solución, que consiste en seguir el valle del Júcar desde La Roda, cruzar el río Cabriel en un emplazamiento favorable y atravesar la divisoria del Cabriel y del río Magro con dos túneles de 2.100 metros de longitud entre ambos.

No debe asustar esta longitud de túnel. Los catalanes, para acortar en 28 kilómetros la distancia real entre Barcelona y Zaragoza, y claro que reduciendo mucho más la longitud virtual, no han vacilado en gastar 150 millones en los 344 kilómetros por Reus y Caspe, con un túnel, el de la Argentera, de 4 kilómetros de longitud.

Ventajas de este ferrocarril complementario para Valencia.

Si comparamos la línea Madrid-Valencia, por este complementario, con las demás soluciones ya examinadas, tendremos el cuadro siguiente, suponiendo siempre un gasto medio kilométrico de 300.000 pesetas de contrata:

	Longitudes reales.	Longitudes virtuales.	Longitudes á construir.	Gasto á realizar. — Millones de pesetas.
Directo Carbonell.....	371	1.197	283	85
Por complementario Cuenca Utiel.....	406	1.153	118	35
Línea actual, por Aranjuez y La Encina.....	489	965	»	»
Línea actual con complementario de La Roda á Valencia.	418	795	176	53

Comparando esta última línea con el directo Carbonell, se ve que los gastos de transporte están en la relación de

$$\frac{1.197}{795} = \frac{150}{100}.$$

Es decir, que con un coste de 53 millones, en lugar de 85, se reduce virtualmente en 402 kilómetros la distancia de Madrid-Valencia, y se obtiene un trazado que permite una economía de 50 por 100 en los gastos de transporte, sobre el directo Carbonell.

Si queremos además formarnos una idea del tiempo que podrán invertir los trenes de viajeros en una y otra solución desde Madrid á Valencia, basta resumir las pendientes que en cada una de ellas exceden de 10 milímetros, y tenemos:

<i>Solución Carbonell por Utiel.</i>	Kilómetros.
Pendientes y rampas de 10 á 15 milímetros... ..	119
— — de 15 á 20 —	64
— — de 20 á 22 —	27
	210

*Solución por Alcázar y línea complementaria
La Roda-Valencia.*

Pendientes y rampas de 10 á 12 milímetros... ..	57
---	----

Teniendo además presente que la Compañía de Madrid, Zaragoza y Alicante, tendrá para el mes de Marzo próximo su *doble vía*, establecida en los 149 kilómetros entre Madrid y Alcázar (y sabido es la gran influencia que esto tiene en la velocidad media de los trenes), no cabe dudar que construyéndose los 176 kilómetros de la línea complementaria de La Roda-Valencia, podrán establecerse fácilmente trenes que con una velocidad media comercial de 60 kilómetros, puedan recorrer los 418 kilómetros de Madrid-Valencia en siete horas, puesto que en este trayecto sólo habrá 57 kilómetros que tengan pendientes comprendidas entre 10 y 12 milímetros por metro.

En cambio, en la llamada línea directa de Carbonell, que tendría simple vía en toda su longitud de 371 kilómetros, de los cuales 210 con pendientes comprendidas entre 10 y 22 milímetros, es seguro que la velocidad media comercial no podrá exceder de 45 kilómetros por hora, que exigirán *ocho horas y cuarto* para recorrer el trayecto Madrid-Valencia.

Si resulta más caro el transporte de mercancías y más largo el de viajeros por la línea directa aprobada que por la actual, mejorando ésta con un ferrocarril complementario, ¿qué ventaja ofrece para Valencia el proyecto Carbonell?

Pero, además, con la nueva línea complementaria que preconizo, se atraviesa en la provincia de Albacete desde Le Roda, por Casas-Ibáñez á Villatoya, una feracísima región muy poblada y con gran riqueza agrícola.

En cuanto á la provincia de Valencia, tendría con esta solución un nuevo ferrocarril que cruzaría una gran parte del término de Requena, para entrar después desde El Quinete en la riquísima zona de Macastre, Turis y Torrente, quedando así la capital unida á esta interesante región, hoy día casi aislada del mundo.

¡Cuánto mejor sería, pues, para Valencia la construcción del nuevo ferrocarril complementario que proponemos que la de la línea llamada directa de Carbonell, que utilizaría dentro de su provincia el defectuoso ferrocarril de Utiel-Valencia!

Ya ven, pues, los valencianos cómo soy yo, en definitiva, el mejor defensor de su provincia y de su capital, aunque la lectu-

ra de alguno de los párrafos anteriores haya podido hacerles creer que atacaba los intereses de la hermosa ciudad del Turia.

Madrid y Valencia lo que quieren es el ferrocarril que transporte más económicamente sus mercancías y con mayor rapidez sus viajeros.

Creemos haber demostrado *con datos medidos sobre el terreno*, con cálculos científicos irrefutables, que esto se conseguirá con la línea complementaria La Roda-Valencia, que permitirá, además, un ahorro al Estado, no despreciable, de 32 millones de pesetas.

Como se ve, el problema del ferrocarril directo á Valencia interesa á todo el país, y por eso publico el resultado de mis trabajos, que entrego al examen y á la crítica de mis compañeros y de las personas ó entidades conocedoras ó interesadas en la cuestión, para que discutan, contrasten ó rectifiquen mis afirmaciones, pero no con vana literatura, sino con hechos y cifras exactas ó con cálculos justificados.

Siento que mis conclusiones puedan lastimar intereses que, por ser particulares, no son menos respetables; pero considero un deber de conciencia decir lo que he aprendido con este estudio, ya que con ello defiende los intereses generales del país.

Sería, pues, para mí la más honrosa recompensa de mis trabajos, en apariencia estériles y oficiosos, y en todo caso sin ningún provecho personal, que sirvieran para ahorrar al Estado bastantes millones, á la vez que solucionen el interesante problema del ferrocarril tan ardientemente deseado por Valencia y que tan grandes beneficios reportaría también á la capital de España.

J. EUGENIO RIBERA.

Madrid Octubre 1913.

NOTAS

SOBRE EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS HIDRÁULICAS EN EL REGADÍO DE LORCA (MURCIA) (1)

(Conclusión.)

58.—Obligación de los regantes de recorrer el cauce.

Quando dos ó tres ó más regantes lleven agua contada por un brazal, el primer regador será obligado á recorrer el cauce ó brazal para impedir y denunciar la salida del agua por cualquier toma abierta, y si por no haberlo hecho experimentase pérdida el segundo regador (que tendrá la misma obligación de recorrer el cauce desde que toma el agua), abonará á éste, á juicio de los labradores, el perjuicio que hubiere experimentado en el tiempo que necesitó para recorrer el cauce, pero si se justificare que otro abrió la toma en fraude de lo prevenido, éste será responsable al resarcimiento del agravio, y además, que pagará la multa que le impusiera el Juez de aguas, con conocimiento del hecho y daño que causó.

59.—Saques del agua de una hijuela á otra de un mismo brazal.

Quando se ponga el agua jaricada en un brazal que tenga más de una hijuela, principiará á regar el que esté más lejos; pero cuando el agua se halle en una hijuela, no se sacará de ella para otra hasta que haya concluido la riega; cuando sea hijuela de brazal mayor y haya regolfo, principiará á regar el más inmediato á la cabeza.

(1) Véase el número anterior