

salida de las aguas está destinado á recibir el entablado transversal que forma el pavimento, de 45 milímetros de espesor. Las tablas se empotran por sus extremos en el último tablon.

Con el fin de no debilitar las viguetas, su union tanto con los tablones, como con los largueros interiores se hace por medio de bridas de hierro forjado que abrazan la vigueta, con chapa inferior y dos tuercas. Las tablas sobre los tablones van clavadas.

Las barandillas están proyectadas de modo que contribuyan á la rigidez del conjunto: están formadas por una serie de barras de hierro verticales, en su parte inferior terminan en estribos que atraviesan el larguero y abrazan la vigueta, y en la superior en roscas que atraviesan la pieza inferior del pasamanos en la cual van embutidas las tuercas que quedan descubiertas por la pieza superior del mismo: se asegura la invariabilidad del conjunto por medio de aspas colocadas en los espacios rectangulares formados por las barras.

Los pilotes son fijos, de sillería y unidos por un arco semicircular formando pórtico. Los fiadores son la continuacion de los cables, que pasan sobre tres rodillos móviles de fundicion.

Los macizos de amarra tienen 20 metros de espesor: son de sillería desbastada en los paramentos y de mampostería en el resto.

El amarrado se hace por medio de un haz continuo de alambre, que recorre en cada macizo tres galerías en ángulo recto y dos pozos verticales á la salida, en los cuales se subdivide en 22 haces parciales para unirse con los 44 en que termina cada par de cables.

El haz de amarra se apoya en los encuentros de las galerías sobre coginetes de fundicion de una forma especial y muy adecuada al objeto, y á la salida de los pozos sobre rodillos móviles.

El presupuesto de la obra asciende á 4 1/2 millones de reales, mitad del presupuesto del puente de piedra, y menos de la mitad seguramente si se atiende á la mayor incertidumbre que hay sobre las circunstancias de una obra de esta última clase. Y en cuanto al proyecto de que damos noticia ahora, concluiremos diciendo que es uno de los mejores que hemos tenido ocasion de ver, por la atinada distribucion y bien escogidas formas del material, á lo que deberá la obra una rigidez y seguridad que la distinguirán entre las de su clase.

E. SAAYEDRA.

BIBLIOGRAFIA.

MEMORIA sobre el proyecto del ferro carril de Albacete á Cartagena, por D. José Almazan, Ingeniero Jefe de 2.ª clase de Caminos, Canales y Puertos, y Profesor de la escuela superior del mismo. Madrid 1858.

Hemos visto la estensa y completa memoria que acaba de publicar el Ingeniero D. José Almazan, relativa al citado proyecto, cuyo estudio le fué encomendado.

Llena de numerosos é interesantes datos estadísticos relativos á las provincias que comprende la zona que ha elegido para el trazado del ferro-carril y con una descripcion detallada de la clase, calidad y circunstancias del terreno que atraviesa, manifiesta el detenido estudio y el esmero con que ha sido hecho este trabajo y que siempre se señalan en cuantos ha presentado este distinguido Ingeniero.

La cuestion mas importante que empieza examinando es la relativa al punto de empalme con la linea general de Madrid á Alicante, fijándose para hacer la comparacion en Albacete ó sea el trazado directo y en la Venta de la Encina y Novelda que denomina los ramales. Despues de un detenido y prolijo exámen, considerado bajo los puntos de vista facultativo, económico y administrativo, se fija en el trazado directo pasando por Cieza, Hellin y Tobarra, resumiendo sus ventajas respecto á los ramales de Novelda y Venta de la Encina en los puntos siguientes:

1.º «Porqué respeta y no perturba ninguno de los intereses creados y va por donde se hace el tráfico *ab initio*.

2.º «Porqué recorre y sirve de la mejor manera posible la mayor y mejor parte de las vegas del Mundo y del Segura.

3.º «Porqué va el ferro-carril á buscar la poblacion y la riqueza allí donde se hallan y no obliga á estas á buscar á aquel.

4.º «Porqué yendo por donde está apiñada la poblacion y la riqueza agrícola de la provincia de Murcia, el tráfico parcial adquirirá un desarrollo inmenso.

5.º «Porqué concilia admirablemente los intereses generales de la navegacion y del comercio, no recargando al de Cartagena indebida é innecesariamente con el transporte por 80 kilómetros de ferro-carril.

6.º «Porqué el curso del Mundo y del Segura proporcionan á la vez las mejores pendientes, las mejores aguas con que alimentar las locomotoras, la fuerza motriz mas barata para los talleres y el

mejor balasto y clima que seria posible desear.

7.º «Porqué todos los convoyes tocarian en Murcia.

8.º «Porqué con ella no se gravarian los frutos de Murcia y toda la vega del Segura al venir al interior y vice-versa con el trasporte por 80 kilómetros de ferro-carril.

9.º «Porqué favorece lo mas posible los movimientos de tropas hácia al Mediterráneo.

10. «Porqué igualmente favorece el movimiento de las materias que el Estado mueve en esa direccion, por pasar por los puntos de produccion y de consumo.

11. «Porqué es mas económica.»

Adoptado este trazado le divide para su estudio en cuatro secciones.

1.ª Desde Albacete á Hellin. Esta seccion tiene 65 790^m de longitud compuesta de 24 alineaciones rectas y 24 curvas cuyos radios se hallan comprendidos entre 280 y 3 165,53 metros. En este trayecto se cruza en cuatro puntos la carretera general, dos de nivel y dos por medio de viaductos; el movimiento de tierras no ofrece nada notable; las obras de fábrica se reducen á algunos caños, tajeas y alcantarillas y los dos viaductos que hemos indicado; en cuanto á las estaciones, hecha la principal de Albacete se necesitan dos de segundo orden para Tobarra y Hellin atendida la importancia de estas poblaciones y dos de tercer orden para Pozo-Cañada y Venta Nueva.

2.ª Comprende el trayecto que media entre Hellin y Cieza, y en ella están reunidas las mayores dificultades que encierra la linea. Su longitud es de 67 216 metros, compuesta de 41 alineaciones rectas unidas por 41 curvas, cuyos radios varían desde 300 á 2 000 metros; se cruzan los rios Mundo y Segura dos veces cada uno, constituyendo cuatro puentes, proyectados de silleria con tramos rebajados de 15 metros de luz, y para salvar su divisoria se necesita un túnel de 805 metros de longitud, con pozos de 55 á 40 metros de profundidad máxima; á la salida del túnel hay dos pendientes rápidas, la primera de 0^m,019 y 1256^m,70 de longitud, y la segunda de 0^m,014 y 1846^m,82 para bajar al valle del Segura. En Cieza se corta á la carretera general en dos puntos por medio de viaductos. En esta segunda seccion hay una estacion de tercer orden en Agramon, y dos de segundo, una en Calasparra y otra en las minas de azufre, que se hallan al pié de las pendientes indicadas anteriormente, y podrá servir para estacionarse las má-

quinas de refuerzo en caso que sean necesarias.

3.ª La tercera seccion comprende desde Cieza á Murcia, y de una longitud de 49 144^m, compuesta de 25 alineaciones rectas unidas por 22 curvas, cuyos radios limites son 300 y 2000 metros. Dos trazados se proponen en esta seccion: el primero por el valle tocando en los ricos pueblos de Abarrán, Blanca, Ojós, Villanueva, Ulea, Archena y Ceuti, pasando el rio Mula con un puente de 40^m de luz, proyectado de madera del sistema de Howe, y el Segura con otro de silleria (1) con tramos de 15^m rebajados. El segundo trazado, que es el presentado al Gobierno, es de mas fácil ejecucion, de menor coste y tiene mejor salida para Hellin, pero tiene la desventaja de ir por terrenos completamente estériles é inhabitados, de dejar la poblacion y la riqueza á legua y media de la via, tener pendientes mas fuertes y ser 7 kilómetros mas largo. En este trazado se cruza el rio Mula como en el anterior, y el rio Segura dos veces, teniendo que cruzarle otra tercera pasado Murcia, ó sea en la cuarta seccion, lo cual se evitaria tambien siguiendo el primer trazado. La estacion de Murcia, que se proyecta de primer orden, cambiará de consiguiente de situacion segun se adopte uno ú otro trazado.

4.ª Comprende desde Murcia á Cartagena; su longitud es de 64 952 metros, compuesta de 27 alineaciones rectas unidas por 26 curvas, cuyos radios varían desde 300 á 5 000 metros; el grande obstáculo que se presenta en esta seccion es el paso de la sierra de Carrascos, por la conveniencia que hay de llegar á Murcia en vez de servirla con un ramal.

Entre los diferentes estudios hechos se adopta el paso por las Cañadas de San Pedro, teniendo la ventaja de aproximarse á legua y media de Orihue-la, si bien alarga bastante el trazado. Vencida esta dificultad se llega al campo de Cartagena, y una pendiente suave y uniforme permite una alineacion de 25 kilómetros sin ningun obstáculo, llegando á Cartagena, en donde el emplazamiento de la estacion está indicado inmediatamente, por lo cual se

(1) El autor del proyecto manifiesta en este punto la conveniencia de hacer algunos nuevos estudios, de los cuales podrian resultar modificaciones de importancia, que reducirian quizá el trayecto de 40 kilómetros y se suprimirian la mayor parte de los puentes; y que aunque su adopcion acarree algunos gastos que ahora no han podido apreciarse, siempre ha de haber en definitiva conveniencia en introducirlos.

proyecta frente á la puerta de San José, prestándose á que partan de ella los ramales que deben correr á lo largo de los muelles que en este puerto se establezcan,

De los estados que acompañan á la memoria se deduce: 1.º Que de los 247 kilómetros que tiene de longitud el trazado hay 188 en línea recta y 59 en curva en esta forma.

1.ª seccion. 55 kilóm. en recta. 45 kilóm. en curva.

2.ª id. 55 id. 15 id.

3.ª id. 58 id. 11 id.

4.ª id. 44 id. 20 id.

Total. 188 59

2.º Que de las 114 curvas que constituyen esos 59 kilómetros hay

2 cuyo radio es de 280 metros.

19 con radios desde 500 metros inclusive hasta 500

46 id. 500 id. 1000

58 id. 1000 id. 2000

9 id. 2000 id. 5000

3.º Que en cuanto al trazado vertical esos mismos 247 kilómetros de longitud total están distribuidos en

45 kilómetros horizontales.

65 id. en pendientes desde 0 á 5 por 100.

104 id. id. 5 á 10 id.

25 id. id. 10 á 12,5 id.

9 id. id. 12,5 á 14,5 id.

1 id. en la pendiente del 19 por 1000

247 . . . TOTAL.

VIA.

La vía propuesta es de carril hueco de Brunel colocado sobre traviesas, poniendo además una en forma de larguero debajo de cada junta, el peso de los carriles es de 57,5 kilogramos por metro lineal.

PRESUPUESTO.

El presupuesto general de esta línea asciende á la cantidad de 155 millones en números redondos, distribuidos del modo siguiente:

Espropiciacion.	1.710 950,00
Esplanacion.	54.574 850,66
Obras de fábrica.	50.787 514,54
Via.	45.678 275,45
Estaciones y casillas de guardas.	8.960 000,00
Material móvil de explotacion.	14.607 400,00
Telégrafo y aparatos ópticos para señales.	741 228,00
TOTAL.	154.859 978,65

que en la longitud de 247 kilómetros dá para cada kilómetro 546 000 rs.

Pero introduciendo en el trazado las modificaciones que en su memoria actual propone el señor Almazan, manifiesta que el trayecto se reducirá á unos 210 kilómetros, y como no cree que en la actualidad puedan ejecutarse las obras por el presupuesto que se hizo en la época en que se formó el proyecto, 1.º por la gran subida que han experimentado los jornales y trasportes, la escasez de los obreros y la subida de precio del material fijo y móvil, y 2.º por no haber él incluido partida alguna para gastos de administracion y direccion, así como tampoco para los intereses de los capitales invertidos durante la construccion si se hace por empresa, resulta que cree deba dejarse el mismo presupuesto, en cuyo caso el coste por kilómetro será de 642 000 rs., en el supuesto siempre de ser el ferro-carril para una sola vía y con las dimensiones estrictamente necesarias.

EXPLOTACION.

El estudio del movimiento de viajeros y mercancías que habría en la línea, así como los productos y gastos de la explotacion, se hallan presentados con la mayor claridad y sencillez posible en un asunto tan complicado, y con una serie de datos y noticias que no solamente ilustran perfectamente el caso particular de que se ocupa la memoria, sino que son de gran utilidad para cualquier ingeniero que se halle en el caso de hacer un proyecto. Reunidos y analizados los datos suministrados por otras líneas, deduce el Sr. Almazan las cifras mas convenientes para aplicarlas al caso de que se ocupa, con las modificaciones convenientes.

De las noticias tomadas respecto al número de viajeros que actualmente circulan por la carretera y el número de arrobas que se trasportan, deduce para cada día, tanto de ida como de vuelta lo siguiente:

	Viajeros.	Mercancías.
De Albacete á Murcia.	120	7455 arrobas.
De Murcia á Cartagena.	161	4025 idem.

y como supone que el tráfico por el ferro-carril se aumentará, cinco veces para los viajeros y tres para las mercancías, resultará un movimiento, prescindiendo de las fracciones, de

	Viajeros.	Mercancias.
Albacete á Murcia y vice-versa.. . . .	602	257 toneladas.
Murcia á Cartagena y vice-versa.. . . .	645	159 idem.

distribuidos de la manera siguiente.

DE ALBACETE Á MURCIA, Y VICE-VERSA.

Viajeros trasportados á 1 kilómetro.	
40 224 450.	1.ª clase.. . . . 1 206 733,50 2.ª clase.. . . . 6 033 667,50 3.ª clase.. . . . 32 179 560,00 Militares. 804 489,00
Toneladas trasportadas á 1 kilómetro.	
17 179 638.	1.ª clase.. . . . 515 589,14 2.ª clase.. . . . 4 638 502,26 3.ª clase.. . . . 12 025 746,60

DE MURCIA Á CARTAGENA, Y VICE-VERSA.

Viajeros trasportados á 1 kilómetro.	
15 080 760.	1.ª clase.. . . . 452 422,80 2.ª clase.. . . . 2 262 114,00 3.ª clase.. . . . 12 064 608,00 Militares.. . . . 501 615,20
Toneladas trasportadas á 1 kilómetro.	
5 245 076.	1.ª clase.. . . . 97 552,28 2.ª clase.. . . . 876 170,52 3.ª clase.. . . . 2 271 553,20

y adoptando las tarifas siguientes:

Per cabeza y kilómetro.	Rs. Cs.
Viajeros.. { 1.ª clase.	0,36
{ 2.ª clase.	0,26
{ 3.ª clase.	0,16
Ganados.. {	0,40
{	0,10

Por tonelada y kilómetro.

Mercancias.	1.ª clase.	1,90
	2.ª id.	1,00
	3.ª id.	0,60
	4.ª id.	0,50

se deduce para los productos de la línea

	Rs. vn.
Viajeros.	9 943 876,76
Mercancias.	13 602 859,52
Ingresos diversos.	200 000,00
Total.	23 746 736,28

En cuanto á los gastos, analizados del mismo modo resulta:

	Reales vellon.
Gastos generales.	2 865 200,00
Conservacion del camino.	988 000,00
Reparacion de la via.	2 540 642,00
Traccion { Reparacion del mate- rial móvil.. . . .	1 706 976,00
{ Combustible.	2 585 101,20
{ Lubrificacion y grasa.	277 583,60
Gastos diversos.	617 500,08
Total.	11 580 802,80

que dan 16,3 rs. por tren y por kilómetro.

Quedará pues, un producto liquido ó beneficio de 12 165 933,48, el cual representa un interes de 9 por 100 sobre el capital presupuestado y de mas de un 8 contando con una amortizacion rápida, fondos de reserva, etc.

Por último entra el Sr. Almazan á esponer el sistema mas conveniente de realizacion del camino, fijando como el mejor, el de la construccion directa por el Estado.

A. MAYO.

NAVARRO. ESCUELA *teórico-práctica de contabilidad en general*. Concluida la publicacion que ya hemos anunciado varias veces del tomo 1.º de esta interesante obra, que contiene los principios y la aplicacion completa del cálculo aritmético á las operaciones mercantiles; publicado tambien el segundo, que comprende la esplicacion completa y detallada de los sistemas de contabilidad comercial, el autor ha emprendido la publicacion del tercero, dedicado á la esposicion razonada de ejemplos prácticos de lo explicado antes, especialmente en el tomo anterior, sobre la contabilidad mercantil, y entra en minuciosos é importantes pormenores acerca de los libros de inventario, facturas, diario y mayor. Los tratados de los dos tomos primeros se venden á los precios siguientes:

TOMO PRIMERO. Justipreciado en 40 reales.

	Precio.
Contiene en sus tratados.	
1.ª Aritmética elemental.	10 rs.
2.ª Sistema metrológico decimal.	12
3.ª Aritmética superior.	10
4.ª Aplicacion y simplificacion de todas las reglas de operaciones mercantiles.	12