

RESUMEN.

Resultan esplanados 45765, ^m 1 (54.747 varas) lineales, que dan en desmonte y terraplen un volumen de 52.447 metros cúbicos por kilómetro ó bien 309.356 varas cúbicas por legua.

Se han afirmado 22441, ^m 6 (26.847 varas) lineales, y ejecutado sesenta y cuatro tajeas, seis alcantarillas y seis pontones.

Faltan por esplanar 24961, ^m 6 (29.562 varas) lineales; por afirmar 48285, ^m 2 (57.762 varas); y por construir setenta y tres tajeas, once alcantarillas, diez pontones y cuatro puentes.

De la remocion total de tierra y piedra 4.486.115,5 metros cúbicos (2.544.570 varas cúbicas); una vigésima parte es debida á los desgaques de las laderas contiguas á la esplanacion. A la fecha en que estamos terminando esta relacion, para cumplir con lo ofrecido en nuestro artículo anterior, sabemos que el temporal de aguas y nieves que se experimenta ha producido desprendimientos imponentes que, repetidos con tanta frecuencia, hacen mas lento el progreso de los trabajos y contribuirán á que sea muy costosa la conservacion de esta carretera, durante al menos los diez primeros años despues de abierta al tránsito público.

Granada 1.º de enero de 1854.

JOSE MARIA DE AGUIRRE.

PUENTE DE ASNIERES.

De los *Anales de puentes y calzadas*, tomamos los siguientes detalles del puente de Asnieres y de otros varios del mismo sistema de vigas de palastro. Creemos útiles para nuestros lectores estas noticias.

Los trabajos de reconstrucción del puente que da paso en Asnieres á los caminos de hierro de San German, de Argenteuil, de Versailles, de Rouen, del Havre y del Oeste, se han terminado el 22 de diciembre de 1852.

La idea de este notable trabajo y su feliz ejecucion, á pesar de las dificultades que presentaba la explotacion tan activa del tronco comun á cuatro lineas diferentes, hace un gran honor á la compañía de San German y á su hábil ingeniero Mr. Flachet.

Nos felicitamos en poder hoy dar algunos detalles sobre este notable trabajo, gracias á las notas que se nos ha tenido á bien comunicar.

El camino de hierro de San German atravesaba el Sena en Asnieres sobre un puente de madera, que fue destruido en 1848. Ocurrido este accidente, se dispuso desde luego restablecer la circulacion por medio de un puente provisional, tambien de madera, que habia de ser reemplazado por otro de palastro de vigas rectas.

El puente primitivo tenia tres vias; el de palastro debia tener cuatro y componerse de cinco vigas tubulares, reunidas por traveseros sosteniendo

las vias. El puente de madera se componia de cuatro grandes formas, unidas trasversalmente y en los planos superior é inferior por cruces de San Andrés. Tres de las vigas del puente de palastro, debian penetrar en el intervalo que mediaba entre dichas formas. Las otras dos habian de colocarse esteriormente.

Las condiciones que habia que satisfacer en la colocacion, han determinado, en parte, el sistema del puente de palastro. Era preciso, en efecto, que la elevacion de las vigas, el ensamblaje de los traveseros, y la colocacion de la via definitiva, pudiesen ejecutarse sin interrumpir el movimiento de los trenes, que se suceden en número de seis ó siete por hora sobre el puente provisional. Todas estas dificultades han sido vencidas sin incidente alguno.

Las dos vigas de los frentes han sido desde luego elevadas y colocadas sobre las pilas en toda la longitud del puente. Las cruces de San Andrés que unian las formas de madera, se cortaron entonces sucesivamente en una cierta longitud en el intervalo de las mismas, en el plano vertical y en el horizontal inferior de las vigas. Las vigas intermedias de palastro construidas por porciones de 16 metros, proximamente, de longitud, han sido introducidas por la parte inferior, levantadas entre las formas del puente de madera, y colocadas en su lugar á continuacion unas de otras. Las diversas partes de cada viga se han reunido despues en el mismo sitio.

La formacion del puente de palastro se habia ideado de manera que estas piezas pudiesen pasar entre las cruces longitudinales de San Andrés, cuyo conjunto constituia las grandes formas del puente provisional.

Hallándose asi el puente de palastro, completamente colocado en el interior del puente provisional, se pudo sostener las vias de este sobre las vigas de aquel, por medio de cuñas, y se procedió á quitar las formas de madera. Las vias definitivas del puente de palastro, hallándose 1, ^m 25 mas bajas que las del puente de madera, y los ejes de las de este último, correspondiendo á los de las vigas, no habia mas que bajar el nivel de las vias y desplazarlas horizontalmente, para hacerlas corresponder con las definitivas. Esta operacion, se hizo por tres bajadas sucesivas; antes del puente, en una longitud de 100 metros, y sobre el puente separando las cuñas. Cada una de estas operaciones fue ejecutada en menos de una noche.

El peso total del palastro en el puente de Asnieres es próximamente de 1.000 toneladas; ha sido contratado por MM. Gouin y Lavallée al precio de 0, ^f 57 por kilógramo, incluso todos los gastos, menos la colocacion.

La cuestion delicada de la resistencia de esta gran obra, ha sido tratada por Mr. Clapeyron, ingeniero en jefe de minas.

Se ha calculado cada viga de este puente, como una pieza continua sostenida sobre seis apoyos y sometida á sobre cargas, cuya posicion es variable con relacion á las pilas. Se ha determinado en cada punto el mayor valor de los momentos de rotura segun las diversas posiciones de la sobre carga y

se ha construido una curva cuyas ordenadas representaban el valor de estos momentos, por medio de la cual se ha determinado los espesores del palastro en cada punto del puente.

Las hojas de palastro en los costados tienen $8,^m16$ de longitud, $0,^m70$ de altura y 7 milímetros de espesor.

En las caras superior é inferior, tienen $6,^m12$ de longitud, su ancho es de 1 metro, y su espesor máximo de 15 milímetros.

Para completar lo que precede, daremos los dibujos del corte trasversal del puente de Asnieres y de algunos otros de palastro recientemente ejecutados. El interes que hay en este género de construcción dá á estas noticias un cierto valor de actualidad.

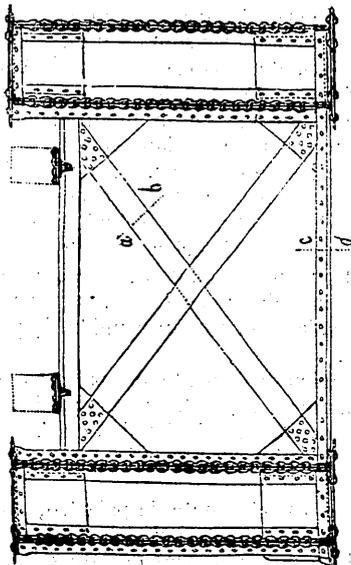


Figura 1.ª—Corte trasversal de una vía del puente sobre el Sena en Asnieres.—Escala de 0.02.

El puente de Asnieres se compone de cinco tramos. Los dos extremos tienen $51,^m09$ de luz y los otros tres $52,^m70$.



Fig. 2.ª—Corte según la línea a b de la figura 1.ª—Escala de 0.125.

Fig. 3.ª—Corte según la línea c d de la fig. 1.ª—Escala de 0.125.

Está formado, como indica la fig. 1.ª, que representa el corte trasversal de una vía, de tubos rectangulares de palastro de $2,^m25$ de altura y de 170 metros de longitud. Los tubos están enlazados

ó enriestrados por cruces de San Andrés, de hierro, en forma de E. Las figuras 2.ª y 5.ª representan las secciones de las cruces y de la traviesa inferior por las líneas a b y c d de la fig. 1.ª La barra de E tiene 200 milímetros de ancho y 19 de espesor.

Como ejemplos de otras disposiciones de puentes de este género, citaremos los siguientes:

El camino de hierro de San German atraviesa la carretera, antes de llegar al puente de Asnieres, sobre un puente de palastro dispuesto de una manera muy sencilla.

El camino de hierro forma con la carretera un ángulo de 25° próximamente. Las vigas de los frentes tienen $55,^m72$ de longitud y sostienen cuatro vías. Es verdad que el extremo oblicuo de la obra trasmite por las piezas del suelo una parte del peso sobre la fábrica.

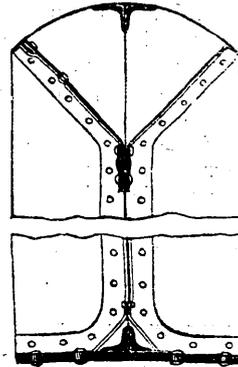


Fig. 4.ª—Corte de la viga del puente oblicuo sobre el camino de Asnieres.—Escala de 0.05.

La viga de frente, cuyo corte trasversal representa la fig. 4.ª, tiene 2 metros de altura. La hoja vertical de palastro, no tiene mas que $0,^m006$ de espesor. La horizontal inferior tiene $0,^m015$, y la superior curva $0,^m008$. Perpendicularmente á los traveseros, la viga está contraventeada por una lámina vertical, guarnecida de cantoneras dispuestas como indica la figura.

El puente que dá paso sobre el canal de Escant al camino del Norte, merece, bajo todos conceptos, fijar la atención. Quizá en algunas partes se hubiera podido reducir el peso del metal empleado; pero la solidez de la obra y la sencillez de los ajustes, hacen de él un modelo, que se estudiará mucho tiempo.

La fig. 5.ª es un corte de viga de frente. Tiene $1,^m40$ de altura; el palastro tiene $0,^m018$ de espesor, ó sea $0,^m009$ para cada hoja. Las partes horizontales tienen $0,^m150$ de ancho, por $0,^m015$ de espesor.

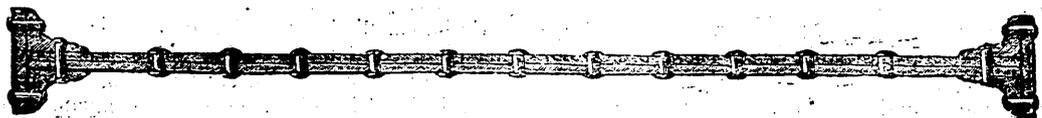


Fig. 5.ª—Corte trasversal de una viga del puente sobre el canal de Escant.—Escala de 0.10.

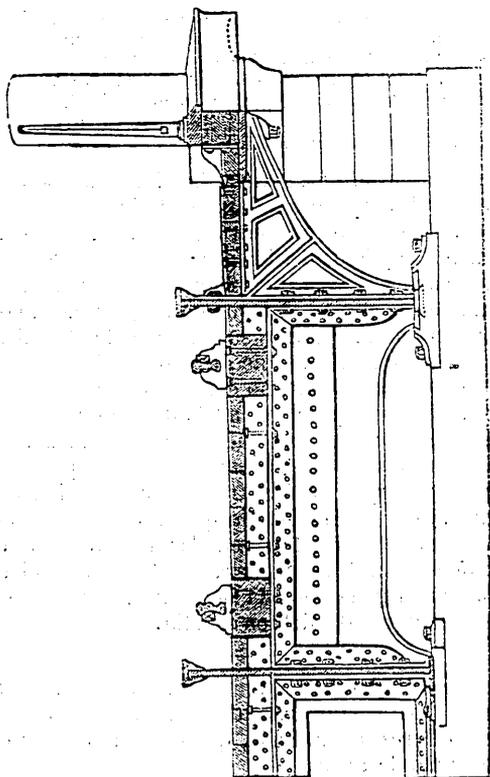


Fig. 6.ª - Mitad del corte transversal del puente sobre el canal de Escant. - Escala de 1:1000.

La fig. 6.ª representa un corte transversal del puente, e indica la posición de la vía con relación á las vigas. La altura de las viguetas que sostienen la vía, se explica por la resistencia considerable que deben tener y por formar sistema de contravientos á fin de dar rigidez á las vigas y hacerlas soportar sin torsion el peso de las cargas, que tenderian á producirla sin esta precaucion.

Las consolas que sostienen el pretil son de fundicion.

El puente se compone de dos tramos de 14. m 55 de luz. La viga del medio, teniendo que sostener dos vias, es notablemente mas fuerte que las de los lados.

FERRO-CARRIL DE BARCELONA Á GRANOLLERS.

La junta de gobierno del ferro-carril del norte, ha presentado á la junta general de accionistas, en sesion celebrada á fines de noviembre del año próximo pasado, una interesante memoria descriptiva de las obras ejecutadas en la seccion de Barcelona á Granollers; coste de cada una de ellas, y razones que se habian tenido en cuenta para introducir en el proyecto y presupuesto variaciones de consideracion, las cuales ocasionaban un aumento de gasto de 2.576.087 rs. vn., terminándola por un resumen demostrativo del total importe de las cantidades invertidas hasta aquella fecha, y de las que quedaban por invertir hasta la completa terminacion de los trabajos de esta linea.

De tan importante documento, que deseariamos

ver reproducido por todas las empresas de caminos de hierro españoles, extractamos los siguientes datos que creemos verán con gusto nuestros lectores:

Espropiacion. Atraviesa la linea 207 propiedades; de ellas se han ocupado con la vía, estaciones, talleres, etc., una superficie total de 98 ½ mojadadas de tierra, habiendo costado á la empresa cada una, por término medio y con inclusion de todos los daños y perjuicios, unos 26.000 rs. próximamente, ó lo que es lo mismo á 54.600 rs. la fanega legal.

Esplanacion. Las obras de esta clase se encontraban en la época dicha, muy próximas á su conclusion; el transporte de tierras se ha verificado de los desmontes á los terraplenes por medio de carriles y wagones, evitando asi las zanjas y caballeros á que tanto se oponian los propietarios de los terrenos desde Moncada á Granollers. Su total coste asciende á 2.126.490 rs. vn., lo que dá por legua sobre 400.000 rs. vn.

Obras de fábrica. Cuenta esta linea con el considerable número de obras de fábrica que á continuacion se detallan:

Tageas de 4 á 5 pies de luz.	154
Alcantarillas y pontones de 4 á 15 pies de luz.	57
Sifones.	28
Puentes de fábrica para caminos vecinales.	2
Puentes, puentes-acueductos y viaductos.	3
Puentes tubulares.	6

Estos últimos, proyectados primeramente unos de madera, y otros de hierro, han sido reemplazados por puentes del sistema tubular, que tanta aceptación tiene hoy dia en Inglaterra. Entre ellos solo se cuenta uno recto, y los cinco restantes son oblicuos. Su longitud total se eleva á 1.772 pies castellanos (492 metros) y su coste á 5.595.900 rs. Los precios medios de todas las obras de fábrica mencionadas han sido las siguientes:

	Rs. vn.
Vara cúbica de escavacion para cimentamiento.	1,5
Id. id. de mamposteria ordinaria.	20,0
Id. id. de mamposteria concertada.	40,0
Id. id. de ladrillos.	56,0
Pie cúbico de silleria.	8 á 10,0

Material fijo. El sistema de barras-carriles y cojinetes adoptado ha sido el de Greaves, descrito en nuestro número 15 de junio del año próximo pasado y en la lámina 4.ª fig. 15, 16, 17 y 18. El coste total de las 59.225 varas de vía, ha ascendido á 5.215.950 rs. vn., lo que dá por vara lineal 82 rs. vn., ó sea por metro, próximamente, unos 100 rs. vn.; no incluyendo su colocacion ni el balastrage. Los carriles tienen 18 pies (5 metros) de longitud, y su peso es de unas 64 libras por vara ó sea de 55 kilógramos por metro.

Como material accesorio de la vía, ha importado la empresa 6 traversers, 4 plataformas de 55 pies para locomotoras, 2 de 20 para máquinas sin tender, 2 de 15 para coches ó wagones y 40 juegos de agujas.