

RESEÑA HISTÓRICA

DE LA

CONSTRUCCION DEL PUENTE DE NAVARCLES.

La carretera transversal de Tarragona á Palamós que debia atravesar todo el Principado de Cataluña por Manresa, Vich y Girona, estaba llamada á tener una grandísima importancia comercial y estratégica; por esto desde el año 1855 se trabajaba con grandísima actividad en los 9 trozos de la seccion comprendida entre Manresa y Vich. Todo se hallaba proyectado y en via de ejecucion, y solo faltaba proponer el medio de salvar el caudaloso rio Llobregat que atravesaba esa seccion, en el trozo 11.º de ella, y á 9 kilómetros de Manresa. Esto es lo que hizo el ingeniero D. José Alvarez, destinado entonces al servicio de esta provincia, formulando el proyecto del puente de Navarcles, que es un buen modelo de puentes de piedra, en cuyo proyecto está todo perfectamente estudiado, aun en los mas insignificantes detalles.

El carácter hasta cierto punto monumental de esta construccion está motivado dada la gran importancia de la via de comunicacion para la que se proyectaba, apesar de hallarse la obra distante de poblacion; pues la mas próxima era Manresa, pero á causa del rápido desarrollo de las vias férreas en el Principado, esta carretera ha quedado reducida á las secciones de Manresa á Vich, y de Vich á Girona, é incluida en el plan general de las carreteras de España en la categoria de las de 2.º orden y con la denominacion de Manresa á Girona por Vich.

El presupuesto primitivo aprobado por Real orden de 26 de julio de 1855 ascendió á la suma de 841.946 rs., cantidad poco crecida

Tomo XII.

atendidas las circunstancias de la obra. Habiéndose sacado á pública subasta la ejecucion de la obra en Madrid y Barcelona, fué adjudicada por Real orden de 15 de octubre de 1855 á D. Francisco Dios como mejor postor, por la cantidad de 859.000 reales.

Se dió principio á los trabajos el 20 de febrero de 1854 por el citado contratista, bajo la inspeccion del Ingeniero autor del proyecto, y continuó sin particularidad notable, hasta que estinguíendose la cantera de donde se extraia la piedra para la sillería, fué preciso proponer á la Superioridad el cambio de cantera. Así se hizo en efecto el 28 de julio de 1855, pero proponiéndose emplear la piedra admisible que se hallaba en la localidad de la cantera de Galubart, y siendo esa una arenisca algo mas floja que la de la cantera de Tapias que se señalaba en el proyecto, fué preciso dar mas espesor á los arcos en la clave, y así se propuso elevarlo de 0^m,97 que era el del proyecto á 4,41 y dividir cada arco en 49 hiladas de dovelas, en vez de 55 que tenia en el proyecto, perfeccionando alguntanto el primitivo despiece en saltacaballos. A fin de no alterar la altura de la rasante del puente, ni la de las hiladas de sillería de los estribos, este exceso de espesor de 0^m,44 en la clave de los arcos se ganaba disminuyendo en esa cantidad la longitud de la flecha que quedaba reducida á 5,42 metros ó sea próximamente el $\frac{1}{6}$ de la luz.

Al propio tiempo proponia el Ingeniero Alvarez colocar dos sillares en los centros de los pretiles con una inscripcion indicando el año y reinado de la construccion, y cuatro escudos de las armas de las cuatro provincias catalanas, con cuyos arbitrios se costeaba la obra, en los paramentos de los estribos. La situacion de la obra relativamente á la carretera que ofrece curva y contra-curva á la entrada y salida de él, permite el que desde ella se pueda disfrutar

Madrid 15 de Setiembre de 1864.

tar de la vista completa de la construcción por los dos frentes. Todo fué aceptado por la Superioridad como se proponía, y aprobado por Real orden de 27 de febrero de 1856; pero ya en 15 de diciembre de 1855 los trabajos se habían suspendido, esperando esa resolución, y no conforme con ella el contratista, no las emprendió de nuevo cuando le fué comunicada.

Las obras continuaron paralizadas en tanto que el contratista reclamaba aumento de precios de la contrata, y cuando siéndole negada por la Superioridad esta petición pretendió de nuevo continuarlas á fines del año 1857; la Junta de carreteras no pudo acceder á ello por carecer en aquella época de los recursos necesarios para ir pagando en los plazos estipulados, los trabajos que se fuesen haciendo, y estar pendiente que por el Gobierno se aprobasen los nuevos arbitrios que proponía para atender á este y otros objetos.

Entonces el contratista solicitó y obtuvo la rescisión de su contrata, por Real orden de 8 de abril de 1858, que se llevó á cabo mediante una dificultísima liquidación, hecha por el Ingeniero Alvarez, la cual exigió la medición y valoración de la parte de obra ejecutada hasta la paralización de los trabajos, y de los materiales acopiados en bruto, desbastados y labrados; de todo el material, de útiles y herramientas de que se hacía cargo la administración; y de la caserna y era para la monteá. El importe total de las obras ejecutadas hasta la época de la rescisión de la primera contrata ascendía á los precios de la misma á reales vn. 295,271, y los materiales acopiados útiles, herramientas y accesorios á 119.894,64 reales.

Formado por el Ingeniero Alvarez el presupuesto para la continuación de las obras del puente de Navarces, y aprobado aquel por Real orden de 19 de octubre de 1860 se procedió á subasta pública en que no se presentaron licitadores. Las circunstancias habían cambiado, los contratistas hallaban en los ferro-carriles mas lucrativo empleo á sus capitales, y para equiparar con las de estos las condiciones eco-

nómicas de obras, de la dificultad de un puente de sillería de tamaño importancia, forzoso era aumentar los precios de su presupuesto, y así en efecto le tocó hacerlo al Ingeniero D. Mariano Parellada, redactando el que presentó en 5 de enero de 1861. En este presupuesto aprobado por Real orden de 4 de febrero de 1861, el importe de las obras que faltaban ascendía á 856.162,89.

Habiéndose subastado de nuevo las obras y adjudicadas á D. Miguel Nanot que ofreció una baja de 0,00565 rs. por unidad en la cifra del presupuesto, resultando que las por este ejecutadas importan la cantidad líquida de 851.525,57 rs. que con los 295,271 rs. á que ascendía el coste de las obras llevadas á cabo en la primera contrata, hace para el importe del puente el total de 1.146,596,57 rs. cifra que no podrá menos de parecer baja á todo el que tenga ocasión de inspeccionar la obra.

El nuevo contratista emprendió la construcción el 8 de junio de 1861, es decir después de una paralización de mas de 6 años, en que ha continuado ya sin interrupción alguna, hasta su feliz término, bajo la inspección del Ingeniero D. Enrique de Leon.

En este último periodo era preciso concluir los estribos y pilas del puente, voltear los arcos, elevar los paramentos de tímpanos y estribos, y terminar el resto de la construcción y sus avenidas.

Concluidas las pilas y los estribos hasta los arranques, se establecieron las cimbras, que han sido del sistema de las recogidas; esto es, sin apoyo intermedio alguno; sistema necesario en el rio Llobregat, de frecuentes y considerables avenidas, y por donde se conducen maderas á flote. No obstante la gran luz de los arcos y la poca altura relativa de las pilas, que obligaba á que las piezas que formaban el sistema triangular de cada enchillo no se hallasen en las mejores condiciones han bastado cuatro de estos para cada arco, habiendo tenido la precaución de mantener cargados con dovelage suelto los vértices de las cimbras, mientras se volteaban los arcos hasta los tercios, y siendo pilas los apoyos intermedios, ha sido

preciso cimbrar y voltear todos los arcos á la vez.

Las cimbras se han montado armadas casi en su totalidad, por medio de una cabria de tigura de la elevacion necesaria, y se las ha hecho descansar sobre cajones de arena colocados en [los resaltos dejados en la silleria de los paramentos de las pilas.

El montage de los arcos que simultáneamente se llevaba en todos ellos; el asiento de la silleria etc., se ha verificado recurriendo á los medios mas perfeccionados empleados en el dia en esta clase de trabajos.

Tratándose de un puente de piedra, nadie ignora que el éxito de la construccion se puede dar por asegurado siendo feliz el del descimbramiento. Todos los que cultivan y practican las ciencias de la construccion saben, que aun cuando los arcos de un puente estén perfectamente construidos, el descenso brusco ó desigual de un cuchillo de cimbra podria determinar la ruina de la obra, permitiendo á la gran masa de aquellos animarse de una fuerza viva apreciable.

Si las juntas de las dovelas no están bien labradas y hay desigualdad por lo tanto en la distribucion de presiones en ellas, acumulándose en algunos puntos escediendo del límite calculado de la carga á que se puede someter el material, el aplastamiento de algunas piezas y la ruina consiguiente de la obra seria inevitable. El mal asiento del dovelage, el relleno de juntas con piedras gruesas y mil otras causas pueden dar lugar á efectos análogos.

En este caso particular lo que mas se podia temer era la falta de resistencia del material á las presiones á que como cargas instantáneas podia hallarse sometido en momentos determinados: porque al empezar este último periodo de la construccion del puente se hizo sentir la escasez de piedra en las canteras señaladas por el proyecto, y muy luego se estinguieron. Preciso era hacer investigaciones en la localidad buscando otras nuevas. Desgraciadamente en esta escasean considerablemente los buenos materiales de construccion, y el trasportarlos de otra parte al puente hubiera oca-

sionado un enorme esceso de gastos. Forzoso fué pues emplear la piedra arenisca mejor que se halló, y que menos diferia en resistencia y aspecto exterior de la que se venia empleando en el puente; aunque era algun tanto menor su resistencia á la presion.

Para proceder al descimbramiento se hizo una nivelacion exacta de los vértices de todos los arcos en los frentes y centro de cada uno, refiriendo las alturas de mira á un plano invariable de nivel. Procedióse en seguida á perforar simultáneamente y á una señal dada los cajones llenos de arena, con barrenas de iguales diámetros. La arena empezó á salir de todos ellos á la vez, y se inició el movimiento de descenso en todos los cuchillos. En arcos tan rebajados y de tan considerable luz esa operacion va siempre acompañada de crujidos de las piezas de madera de las cimbras, y de los chasquidos de las dovelas que se desportillan en las juntas, y de las que á veces se fracturan en su totalidad. Dificil es distinguir el ruido de aquellos efectos inevitables y sin consecuencias del de los otros que pueden producirlas desastrosas; y así se comprende el temor y la impaciencia con que esperan el resultado de la operacion los que han dirigido ó tenido á su cargo la ejecucion de la obra.

Por fin la masa enorme de piedra, superior al plano de arranques, de peso de 715,952 arrobas (8.254,652 kilogramos) quedó gravitando majestuosamente solo sobre los estribos y los cuatro apoyos intermedios de 2^m,786 de espesor, espaciados 20^m,618; y ni una junta abierta, ni un solo desportillo en el dovelage, ni una pieza rota, de las 2,385 que lo componen, se dejó notar; ni pudo apreciarse descenso alguno en los vértices de los arcos al nivelar de nuevo el puente. ¡Hecho notable que pocas veces se registra en la historia de las construcciones!

No siendo á propósito la piedra empleada en todo el puente para hacer de ella las esculturas de los cuatro escudos de armas de las provincias catalanas que adornaron los estribos del puente y sillares centrales del pretil, por ser necesario para este objeto piedra de

grano muy fino, ha sido preciso recurrir á la arenisca de Vellpuig que nada deja que desear, por su naturaleza y buen aspecto.

La escasez de canteros que tanto se ha dejado sentir en esta época á causa de las muchas obras que se hacen en la provincia, ha sido causa de que esta no haya marchado con mas celeridad, y de que haya sido forzoso conceder varias prórogas para la total terminacion de este puente.

Esto ha tenido lugar ya, y de hoy mas cuenta Cataluña con una construccion monumental perfectamente en armonia con el grado de adelanto á que en todos los ramos ha llegado nuestro país, que ha comprendido que las vias de comunicacion son el elemento que mas poderosamente contribuye al desarrollo de los intereses materiales y morales de los pueblos.

El puente tal como ha quedado construido consta de cinco arcos de 20,62 metros de luz rebajados al $\frac{1}{6}$.

El espesor de estos en la clave es de 4,41 metros. Descansa sobre los estribos y cuatro pilas de espesores medios, aquellos de 8,08 metros y estas de 2,79 metros.

Tanto los estribos como las pilas están fundadas directamente sobre el banco de roca de gran resistencia que yace debajo del terreno de acarreo del fondo del rio.

La altura total de la obra desde el plano de cimentacion mas bajo de los apoyos hasta los arranques es de 6,40 metros, y hasta la rasante de 44,20 metros; y desde el nivel de aguas bajas hasta la rasante de 40 metros.

Su ancho entre paramentos de arcos es de 6,96 metros y entre los estribos de 11 metros.

El ancho que queda entre pretilos en el puente es de 6,15 metros y sobre las avenidas 7,90 metros. La longitud total de la obra es de 167,18 metros.

Adornan á los estribos además del almohadillado de la silleria de aristones, los escudos de armas de las cuatro provincias catalanas.

Los pretilos tienen 1,05 metros de altura, son corridos en el cuerpo del puente, sin otra interrupcion que un sillar en el centro de

cada uno con la inscripcion siguiente á la parte de afuera:

REINANDO DOÑA ISABEL II

AÑO DE 1865.

Los de los estribos tienen pilastrones en los ángulos.

Todos los paramentos de la construccion y bóvedas son de silleria excepto los entrepaños de estribos y tímpanos que son de sillarejo.

ANTE-PROYECTOS

DEL

PLAN GENERAL

DE FERRO-CARRILES.

(Continuacion.)

Red del Este y su enlace con la del Nordeste.

La red del Este, cuyo principal interés estriba en la comunicacion de Madrid con el Mediterráneo por la parte en que la distancia es más corta, tiene tambien grande importancia. La region que abraza necesita comunicaciones con el centro de la nacion, salidas á sus principales puertos del Mediterráneo, y enlaces con las redes del Nordeste y del Mediodia. Al tratar de esta última, se ocupará la Comision del enlace con ella, examinando solamente lo que hay hecho y lo que falta para satisfacer las primeras necesidades.

Estado actual.

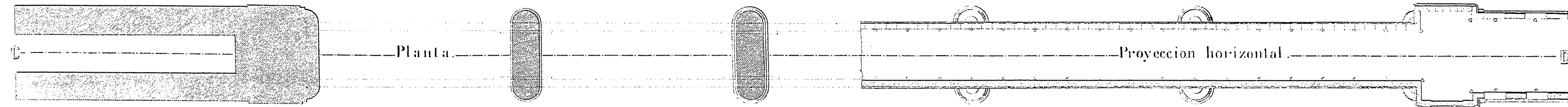
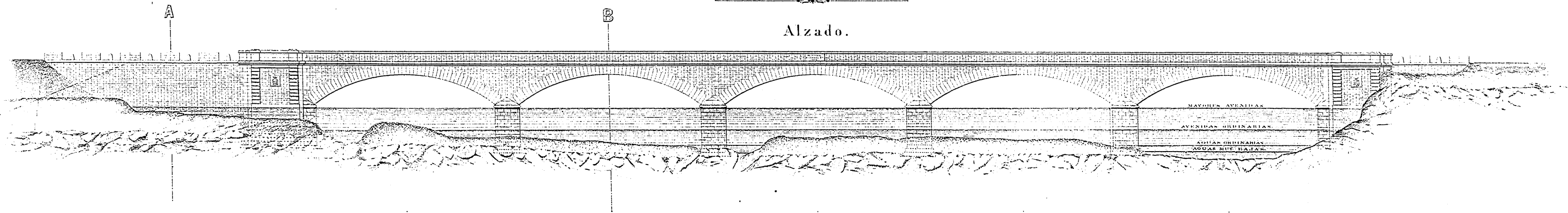
Constituye hoy el tronco principal de la red del Este la linea de Madrid á Alicante por Albacete, que se halla en explotacion. Salen de ella el ramal de Castillejo á Toledo y el de Almansa á Valencia (en explotacion tambien); el de Alcázar de S. Juan á Quintanar de la Orden (concedido recientemente); y el de Albacete á Murcia, del cual se explota ya la parte de Murcia á Cartagena y de Chinchilla á Hellin. Además se está construyendo una linea para caballerias, de Carcagente (linea de Almansa á Valencia) á Gandia y Denia. Para unir esta red con la del Nordeste, existe la linea de la costa de Valencia por Castellon á Tarragona (en explotacion hasta Benicasim). (Cuadros números 4.º y 5.º).

Las capitales de provincia servidas hasta ahora

PROVINCIA DE BARCELONA.

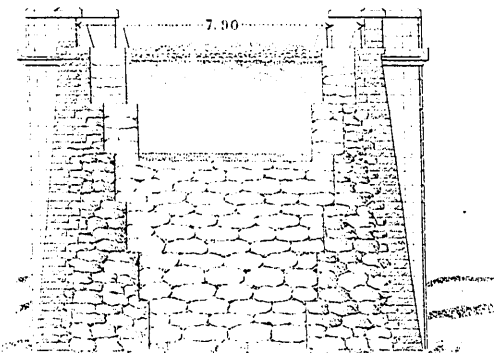
PUENTE DE NAVARCLES SOBRE EL RIO LLOBREGAT, EN LA CARRETERA DE 2.^o ORDEN DE MANRESA Á GERONA POR VICH.

Alzado.

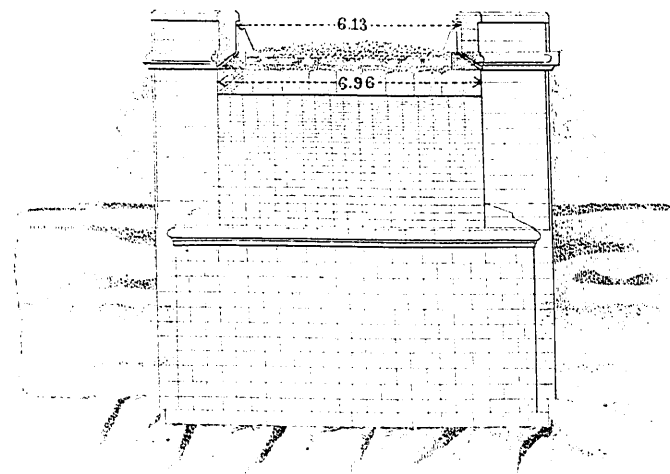
ESCALA DE $\frac{1}{400}$

2 1 0 2 4 6 8 10 20 30 40 metros.

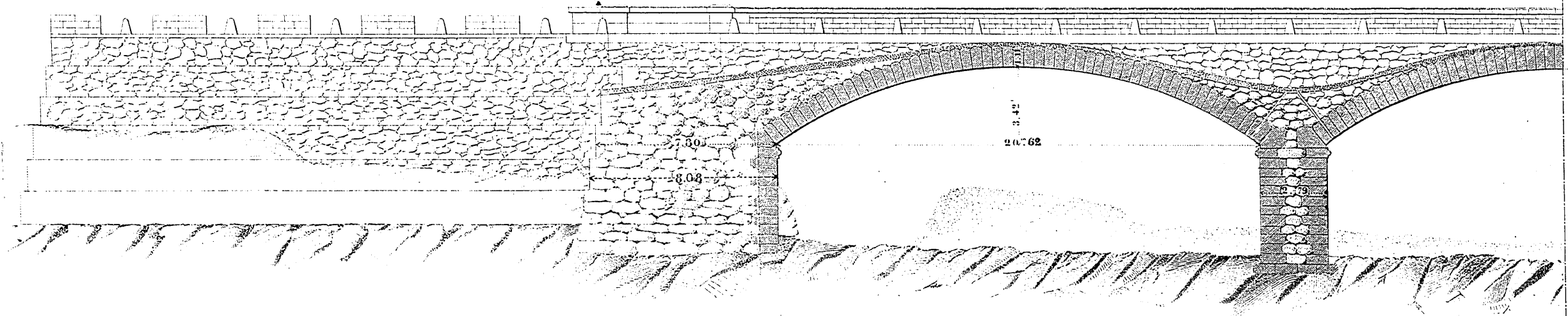
Sección por la línea A.



Sección por la línea B.



Sección longitudinal por la línea C D.

ESCALA DE $\frac{1}{200}$

2 1 0 2 4 6 8 10 15 20 metros.