

Ayuntamiento de Argamasilla de Calatrava, se acordó dotar á aquel pueblo de aguas potables para el consumo del vecindario.

Estas serán traídas de la fuente llamada del Fontanar.

El día 17 del mes de Enero próximo se verificará la subasta bajo el tipo de 8 959 pesetas con 63 céntimos, á que asciende el total del presupuesto de gastos.

El proyecto, planos, condiciones facultativas y económicas, se hallan de manifiesto en la Secretaría de aquel Ayuntamiento.

Ferrocarril de Madrid á Santoña.—El día 14 del actual se ha firmado la escritura de constitución de la Sociedad del ferrocarril directo de Madrid á Santoña, con domicilio en Bilbao. El capital suscrito asciende á diez y seis millones de pesetas. La mitad se ha desembolsado en el acto.

Los Consejeros de la Sociedad son el barón Macar, los Sres. Braconnier, el banquero Souvage, el conde Oultrennet, el marqués de Assche y Warnaut, y los españoles son el duque de Bailén, el marqués de Torrelavega, el Sr. D. Emilio Nieto y el Sr. Lóp z Puigcerver.

Además de las acciones suscritas, la Empresa cuenta con subvenciones de la Diputación y Ayuntamiento de Burgos, más el de Santoña, á las que se agrega un millón de la Compañía de los ferrocarriles de Santander á Bilbao.

Hé aquí algunos datos del tiempo que se invertirá en el recorrido, apreciando la notoria ventaja que resulta por el ferrocarril de Santoña. Actualmente, y sin tener en cuenta la parada en Venta de Baños, que es de muchas horas, pues es necesario esperar allí á que baje el correo de Francia, se tarda de Santander á Burgos once horas y diez minutos, y por la nueva línea invertirá el tren en su recorrido cinco horas y cuarenta y cinco minutos. A Madrid se tarda diez y ocho horas y cuarenta y cinco minutos, y se tardará, también por el ferrocarril de Santoña, once horas y treinta minutos; es decir, que resulta una economía de siete horas con doce minutos á Madrid y cinco con treinta y cinco á Burgos, pues resulta una diferencia kilométrica total de 83 kilómetros y 114 respectivamente.

Partirá de Santoña, y según el plano, atravesará la provincia de Santander hasta Gibaja, pasando por Treto; entrará en la provincia de Burgos por la parte Norte y bajando siempre en línea recta á Medina de Pomar, pasará por Lerma, Gumiel y Aranda de Duero, atravesará una parte de la provincia de Segovia, pasando por Riaza, y llegará á Madrid, pasando también por Torrelaguna.

La proyectada línea férrea corta el ferrocarril de Valladolid á Ariza, en Aranda; el del Norte, en Burgos; el de la Robla, en Bercedo; el de Santander á Bilbao, en Treto.

Las obras se acometerán seguidamente en cuatro secciones, que son: Madrid-Buitrago, Buitrago-Burgos, Burgos-Bercedo y Bercedo-Santoña, y así ha de suceder para que el camino se concluya en cuatro años.

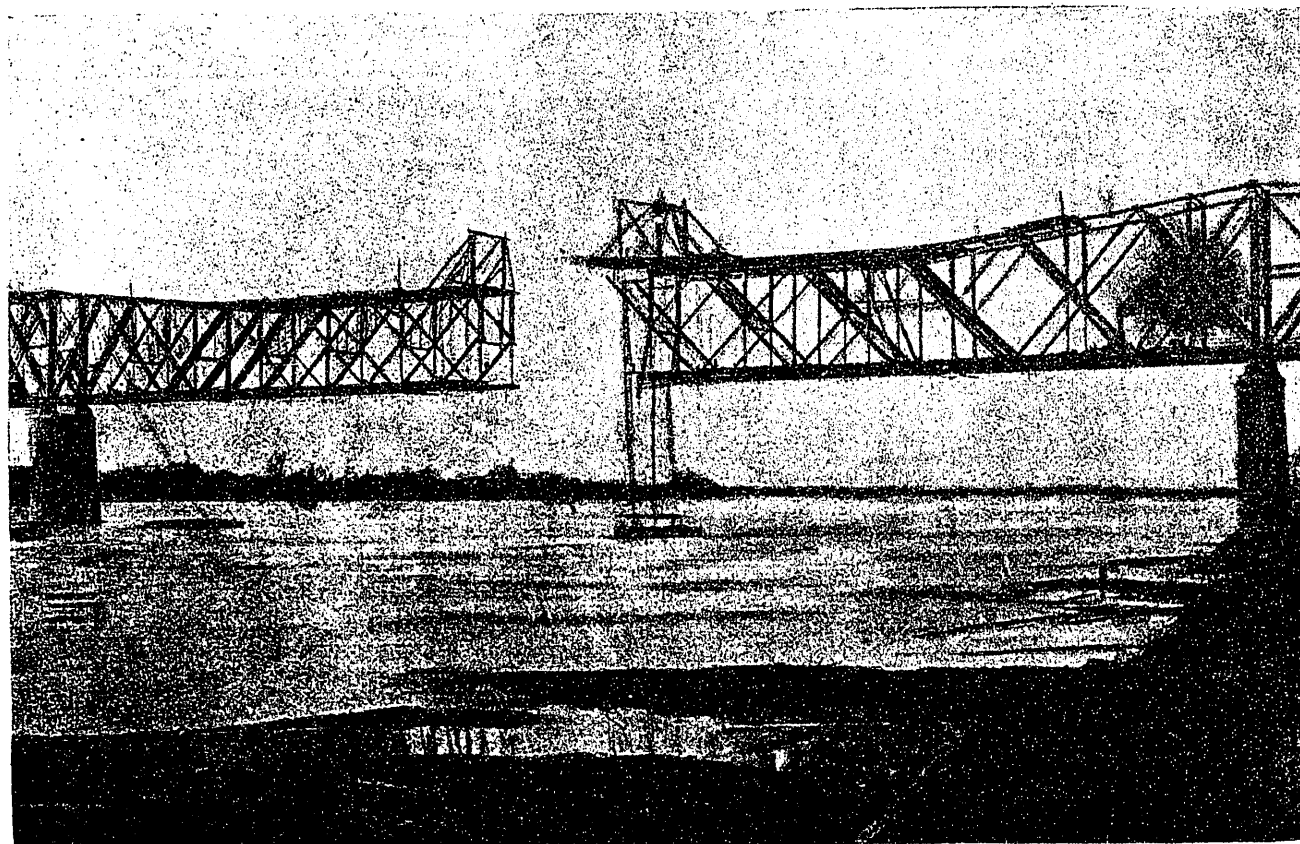
Sociedad de funerales de Ingenieros de Caminos.

De la votación verificada han resultado elegidos por 102 votos para formar parte de esta Comisión, los señores siguientes: Presidente, D. Narciso Aparicio; Vocales, D. Antonio Morales Amores, D. Francisco Lafarga y D. Miguel Milano.

Los individuos que les correspondía cesar fueron los señores D. Pantaleón Gutiérrez, D. Ricardo Serantes y D. Narciso Puig de la Bellacasa.

SECCIÓN EXTRANJERA

El puente de Memphis sobre el Misisipí.—Esta importantísima obra fué proyectada y dirigida por el Ingeniero M. G. S. Morison, y quedó terminada en la primavera de 1892. En cuanto á la magnitud de las luces, ocupa el tercer lugar entre los mayores tramos metálicos que existen en el mundo. Los del puente de Forth tienen 518 metros; viene luego el



(Figura 1.ª)

puede de Sukkur, de 250 metros, y es ligeramente inferior á éste el tramo principal del puente de Memphis, cuya luz es de 240^m,91. Otros dos tramos del mismo puente alcanzan luces de 189^m,30.

Al Oeste del puente existe un terreno pantanoso que ha motivado la necesidad de un viaducto de acceso de 698^m,17 de longitud, con un peso de metal de 1.500 toneladas. El peso de la estructura metálica del tramo principal de 241^m,91, resulta de 9.000 kilogramos por metro lineal, y el de toda la obra, incluyendo el viaducto de acceso, es de 8 904 toneladas, con una longitud total de 1.521 metros.

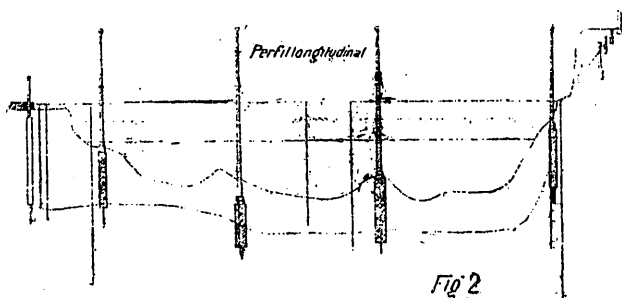
Los cimientos descienden hasta una profundidad máxima de 29^m,34 por debajo del estiaje. La diferencia de cotas entre las máximas avenidas y el estiaje es de 10^m,54. La mínima altura de la cabeza inferior de la viga sobre las más altas aguas es de 21^m,95, y el desnivel entre este punto y el más alto de la viga de 24^m,54; de modo que la altura total del puente sobre la base del cimiento más profundo es de 96^m,52.

La figura 1 representa una vista del tramo principal de la obra durante su construcción.

El tramo Este del puente está formado por un brazo de consola, cuyo extremo se apoya en una pila cimentada directamente en la roca.

En el lado del Oeste se halla el viaducto de acceso, y el tramo cantilever corresponde á la parte más profunda del río.

Los cimientos de las pilas se han construido por medio del aire comprimido, variando sus profundidades entre 12^m,23 y 29^m,34; puede observarse su distribución en la figura 2, que es el perfil longitudinal por el eje del puente.



Los cinco cajones que constituyen estos cimientos son de madera, según la práctica generalmente admitida en América. Son relativamente ligeros, y en el siguiente estado se pueden ver las dimensiones de cuatro de ellos.

Longitud	Ancho.	Altura.
21 ^m ,336	9 ^m ,144	15 ^m ,544
28 ^m ,041	14 ^m ,325	18 ^m ,288
28 ^m ,041	14 ^m ,325	12 ^m ,192
12 ^m ,192	6 ^m ,706	24 ^m ,384

El lecho del río está formado de arena, con un espesor de 12 á 15 metros. Para evitar las socavaciones

se empezó por sumergir en el lugar que habían de ocupar las pilas unas plataformas de faginas. Los cajones se colocaron encima y se extrajeron por las esclusas las porciones que quedaban debajo de los cajones, cortando las plataformas según el contorno del anillo cortante.

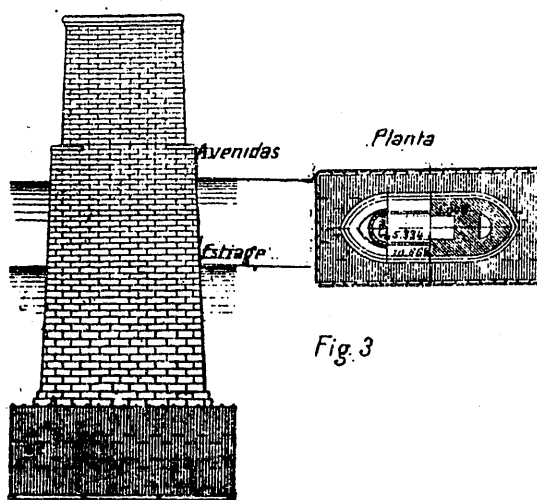
La presión máxima á que estuvieron sometidos los operarios fué de 3,33 atmósferas; la duración del trabajo era entonces de tres cuartos de hora, y cada operario trabajaba sólo tres veces al día; pero, á pesar de todas estas precauciones, hubo que lamentar la muerte de cuatro obreros.

La altura de la fábrica de las pilas varía de 28^m,35 á 48^m,16. El relleno es de mampostería caliza, los paramentos de sillería de granito, y tanto en el interior como en los paramentos se han empleado exclusivamente piedras de grandes dimensiones. El cimiento de la pila-estribo del Este tiene una profundidad de 15^m,24 debajo de la superficie del terreno, y se han invertido en él 2.500 toneladas de mampostería.

Siendo 64^m,616 y 59^m,739 las cotas de las máximas avenidas y del estiaje respectivamente, el cuadro siguiente da las correspondientes á la base del cajón, la base del cuerpo de fábrica y la coronación del mismo, para cada una de las cinco pilas.

	Pila n.º 1.	Pila n.º 2.	Pila n.º 3.	Pila n.º 4.	Pila n.º 5.
Arista del anillo cortante...	42 ^m ,016	26 ^m ,850	26 ^m ,205	37 ^m ,460	38 ^m ,070
Coronación del cajón.	58 ^m ,121	42 ^m ,759	36 ^m ,578	51 ^m ,931	62 ^m ,453
Coronación de la pila.	86 ^m ,287	86 ^m ,287	86 ^m ,287	86 ^m ,278	73 ^m ,730

La figura 3 representa la planta y el alzado de una pila.



Pasemos al estudio de la estructura metálica.

Esta es casi en su totalidad de acero; solamente las tuercas son de hierro forjado. Se han empleado tres clases de acero: 1.º Acero muy cargado de carbono para las cabezas de las vigas principales. 2.º Ace-

ro con proporción intermedia de aquella substancia en los pisos, arriostramientos y barras de celosía de las vigas principales. 3.º Acero dulce para los roblones y algunas piezas enumeradas en el pliego de condiciones, que podían ser fabricadas con hierro forjado ó con acero dulce, á elección del constructor.

Las muestras de ensayo debían satisfacer á las siguientes condiciones:

DESIGNACIÓN	Acero n.º 1.	Acero n.º 2.	Acero n.º 3.
Máximo de resistencia á la tracción.	54 ^k ,25	51 ^k ,02	44 ^k ,34
Mínimo.	48 ^k ,57	45 ^k ,05	38 ^k ,71
Límite mínimo de elasticidad.	28 ^k ,15	26 ^k ,04	21 ^k ,11
Alargamiento.	18 ^o / _o	22 ^o / _o	28 ^o / _o
Estricción.	38 ^o / _o	44 ^o / _o	50 ^o / _o

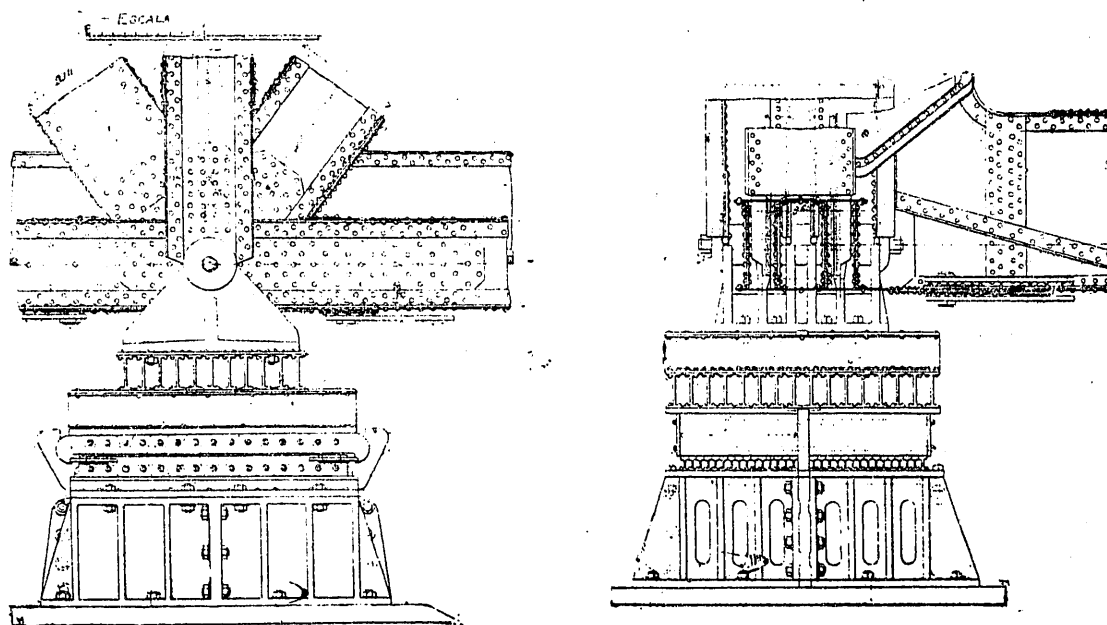
Estos coeficientes se median en ejemplares de 0^m,202 de longitud. Se observará que el acero núme-

ro 3 se acerca mucho á los que exigen los reglamentos europeos, y que difieren considerablemente de estos últimos los aceros núm. 1 y núm. 2.

No se permitió el empleo del punzón para abrir los agujeros de los roblones más que en las barras de la celosía y con acero número 2. En este caso se abría un agujero de diámetro inferior al definitivo y se completaba con el alisador.

Todos los tramos, excepto el de consolas, se construyeron sobre andamiages. El brazo de las consolas era de 51^m,625 de longitud, y el tramo central sostenido por los extremos de aquéllas tiene una luz de 130^m,67.

Una de las disposiciones más interesantes de esta obra es la de los aparatos de apoyo, cuya importancia es excepcional, porque carga sobre cada uno de ellos un peso de 2.000 á 2.050 toneladas. Han sido descritos minuciosamente por M. Morison en las *Transactions* de la Sociedad de Ingenieros civiles de América, y vamos á dar algunos detalles, que se podrán seguir en la figura 4.



(Figura 4.ª)

Hay dos clases de aparatos, unos fijos y otros con rodillos de dilatación, como el representado en la figura.

Para repartir convenientemente la carga en la fábrica de las pilas, se ha considerado necesario dar á éstas una superficie de 93 metros cuadrados en planta, y la altura total de los aparatos de apoyo entre el eje de la rótula y la placa de apoyo sobre la fábrica, es de 3 metros.

Tanto los aparatos fijos como los de dilatación se componen de tres partes superpuestas. La superior y la inferior son idénticas en todos y sólo varía la disposición de la intermedia.

La rótula tiene un diámetro de 0^m,256, y sobre

ella descansan directamente el montante y las dos diagonales contiguas, piezas que terminan en forma de semicírculos cóncavos para adaptarse á la rótula. Esta disposición es especial y difiere de la que se adopta generalmente en América, que consiste en emplear gruesas placas atravesadas por la rótula y roblonadas por el extremo opuesto al montante ó á las diagonales. En este caso no se podía emplear este procedimiento á causa del enorme espesor que hubieran necesitado esas placas.

La rótula descansa en un coginete de acero fundido que presenta seis nervios verticales en los planos por los cuales se transmiten las cargas del montante y de las diagonales.

Fijándonos ahora en los aparatos con rodillos de dilatación, se ven debajo del coginete dos lechos de viguetas de acero Carnegie en doble T cruzadas á ángulo recto; en el superior, las viguetas están colocadas transversalmente al puente, y en el inferior, en el sentido longitudinal; las viguetas tienen 0^m,305 de altura y descansan sobre una fuerte placa de acero cuya cara inferior está cepillada.

Los rodillos tienen una altura de 381 milímetros, y su separación de eje á eje es de 152 milímetros; presentan la forma conocida de dobles sectores.

En el alzado longitudinal sólo se ven 15 rodillos, pero en realidad hay 30, porque cada uno está dividido en dos partes por una placa vertical que corresponde al plano de simetría del cuchillo, como se ve en el alzado según la sección transversal del puente; cada dos de estas partes están enlazadas por dos fuertes riostras que pueden observarse en la figura que acabamos de mencionar. En el alzado según la longitud del puente se ven la dobles placas que reciben los muñones de los rodillos, terminadas en forma de gancho para evitar el vuelco del aparato.

La placa central termina igualmente en forma de gancho en sus dos extremos, para limitar la excursión de la placa de acero que insiste sobre los rodillos.

Debajo de los rodillos se ve un piso continuo formado por carriles Vignolle, á los cuales se les ha cortado una de las alas del patín de apoyo. Sus cabezas superiores forman una superficie continua que reemplaza á las placas generalmente usadas en Europa. M. Morison emplea esta disposición desde hace 10 años, obteniendo una superficie perfectamente pulimentada que facilita la rodadura. En el puente de Memphis, forman esta superficie 30 carriles, 15 á cada lado de la placa vertical que divide en dos partes á los rodillos según su sección transversal media. Los carriles insisten sobre un coginete de fundición dividido en dos partes, entre las cuales queda cogida la placa á que hemos aludido. La placa horizontal de apoyo de este coginete se empotra en la fábrica como de ordinario.

Los movimientos producidos por la dilatación pueden alcanzar una amplitud de 20 centímetros, y ha sido necesario adoptar disposiciones especiales que eviten el aumento de esfuerzos que esto ocasionaría en las uniones de las viguetas del tablero con los cuchillos principales. Se adoptó un sistema propuesto por M. Modjeski, muy ingenioso, pero algo complicado.

Los aparatos fijos sólo difieren de los que acabamos de describir en que la parte intermedia que comprende el aparato de dilatación está reemplazada por un coginete de hierro colado que sirve de transición entre el que sostiene directamente la rótula y el que se apoya por su base en la fábrica.

Conversión de los grados Fahrenheit en centígrados.

—Al leer las revistas científicas inglesas hay necesidad de verificar con frecuencia algunas reducciones de medidas que no se prestan fácilmente á un cálculo mental rápido.

Una de éstas es la conversión de los grados del termómetro Fahrenheit en centígrados, si se sigue el procedimiento ordinario. Se sabe que esta reducción se hace restando 32 á la temperatura expresada en grados Fahrenheit y tomando los $\frac{5}{9}$ del resto.

Es más rápido en la práctica, en vez de efectuar la multiplicación por 5 y la división del producto por 9, tomar la mitad del resto y sumar la décima parte de la cifra así obtenida; si se quiere mayor exactitud, se añade además la centésima parte del mismo resto.

Sea, por ejemplo, la temperatura de 72° Fahrenheit, que se quiere expresar en grados centígrados. Tendremos:

$$\begin{array}{rcl} \frac{72 - 32}{2} & = & 20 \\ \text{Décima parte de } 20 & = & 2 \\ \text{Centésima parte de } 20 & = & 0,2 \\ \hline \text{TOTAL} & \dots\dots\dots & 22,2 \end{array}$$

Este procedimiento evita el empleo de una tabla de reducción que no siempre se tiene á mano.

Puentes en Queensland.—Según la publicación inglesa *Minutes of Proceedings of the Institution of civil Engineers*, en Queensland, lo mismo que en el resto de Australia, donde los ríos experimentan á veces crecidas enormes, ha sido necesario establecer los puentes con las rasantes á un nivel muy inferior al de las máximas avenidas.

El autor de la memoria citada, M. A. Barton-Brady, describe cuatro puentes construidos en dichas condiciones en estos últimos años: el puente de Gairloch, sobre el río Herbert, cuya rasante está á 8^m,84 por debajo del nivel máximo de las aguas, tiene catorce tramos metálicos de 10^m,06 de luz, apoyados en pilas y estribos de fábrica; está destinado al tráfico de carruajes ordinarios y el firme es de hormigón de asfalto.

Los puentes de Saint-George, sobre el Balonne, de Tiaro y de Gympie, sobre el Mary, son de maderas del país, tales como eucaliptus, madera-hierro, etc.; los tramos tienen luces variables entre 8^m,54 y 12^m,20 y sus tableros están también situados á niveles muy inferiores á los de las máximas avenidas.

Todos estos puentes han resistido en buenas condiciones crecidas de mucha consideración.

El coste del puente de Gairloch fué de 1.079 francos por metro lineal, siendo su ancho de 4^m,88.

Los puentes de Saint-George, de Tiaro y de Gympie costaron 689,758 y 548 francos por metro lineal respectivamente; su ancho es de 5^m,49.

Casas de temperatura constante.—Un médico holandés residente desde hace muchos años en el Japón, M. Vander Heyden, ha ideado, hace algún tiempo, un sistema de habitación de temperatura constante. y, como ensayo, ha construido una en Yokohama.

Esta casa se compone, en su envolvente exterior, de dobles placas de vidrio sujetas á unos bastidores de hierro. Dicho de otro modo, sus paredes están for-