

EL PUENTE DEL SOSA EN EL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA

Por diversos conductos ha llegado á mi noticia que circula entre los compañeros de Madrid, y principalmente en el Ministerio de Obras públicas, un rumor según el cual el puente del Sosa tiene grietas que hacen temer por su estabilidad, y también se dice que el proyecto es muy atrevido.

Como autor del proyecto definitivo y constructor de la obra, me interesa hacer constar que la primera parte del rumor carece en absoluto de fundamento, y que ni el Director del Canal, ni ninguno de los Ingenieros del servicio, ni los que han visitado la obra, ni yo, hemos observado nada que pueda servir de base al mismo. La estimación del atrevimiento de un proyecto es cuestión que tiene mucho de

personal; pero creo que nadie puede llamar atrevida á una construcción que, cimentada sobre gravas y arenas compactas, hace trabajar el terreno, como máximo, á 4,25 kg. por cm² y el hormigón de las bóvedas á 1,4 kg. por cm², sin que el cálculo dé tensiones en ningún punto.

Agradecería mucho que si alguien ha observado en la obra defectos esenciales ó en el proyecto errores capaces de comprometer la construcción, lo manifestase claramente, ya que han pasado inadvertidos hasta ahora para cuantos hemos intervenido en ellas, y así se podría corregirlos con tiempo bastante. En otro caso, habrá que suponer que el rumor ha nacido únicamente de la malevolencia, que nunca falta, ó del trastorno producido en nuestro impresionable carácter por un reciente y triste hundimiento.

R. LOPEZ SANDINO.

Monzón 3 de Junio de 1905.

Información.

Puente de hormigón sobre el Neckar.

La *Construcción Moderna* publica una interesante información acerca de un puente de hormigón con articulaciones, que constituye ya un tipo clásico en Alemania, á pesar de su reciente terminación: el de Neckaahausen, sobre el río Neckar.

El puente citado está compuesto por una bóveda de hormigón sin armar, articulada en la clave y en los arranques, sobre la que se elevan 26 filas paralelas de cuatro pilares cada una, sección rectangular, sobre los que insiste el tablero.

La anchura útil del puente es sólo de 5,50 metros entre barandillas, y la luz de la bóveda medida entre los arranques de 50 metros, de modo que, como la flecha es de 4,545 metros, resulta la bóveda rebajada á $\frac{1}{11}$. Esta bóveda tiene un espesor de 0,85 metros en la clave; 0,90 en los arranques y 1,20 en los riñones, aumentando su anchura, que es de 4,80 metros, en la clave, hasta llegar á 5,60 en su nacimiento.

Las articulaciones extremas se han colocado 1,75 metros sobre el nivel de las mayores crecidas, y la bóveda se prolonga á través de los estribos, profundizando en el terreno de margas arcillosas y fangosas que sirve de lecho al río, y ensanchando constantemente, hasta descender 3,75, donde mide una abertura total de 62,38 metros.

Los pilares que soportan el tablero, son de hormigón y sección rectangular variable, pudiéndose tomar como promedio 0,52 por 0,65 metros.

En el hormigón van empotrados siete pares de cojinetes de fundición para las articulaciones de los arranques, y nueve para la situada en la clave, pasando por ellos otros tantos pernos de acero de 10 centímetros de diámetro y 50 de longitud.

Los estribos tienen en la base un espesor de 8,30 metros, siendo á este nivel su anchura 9,80 metros, ó sea doble de la que mide la bóveda en la clave. Á estos estribos se une un muro de sostenimiento flanqueado por otros muros en forma de cuarto de tronco de cono.

Los paramentos del puente se han hecho con piedra artificial, imitando granito. Se ha calculado el puente para una carga máxima en movimiento, de 15 toneladas, y una sobrecarga uniformemente repartida, de 400 kilogramos por metro cuadrado, sobre los paseos, que tienen entre ambos 1,50 metros de anchura.

Las proporciones de los elementos que forman el hormigón han sido las siguientes. Cimentaciones: un volumen de cemento, 3 de arena y 6 de grava, pilares y timpanos; 1 de cemento, 3 de arena y 6 de gravilla; bóveda, 1 : 2,50 : 5 (gravilla), y piedra artificial 1 : 2 : 4. Después de ensayos previos, en los que pudo comprobarse el aumento de resistencia de los hormigones, cuando se emplea en éstos el polvo proveniente del machacado de pórfidos, se usó este producto proveniente de la trituración de rocas porfídicas, en substitución de la arena natural.

El macizado de la bóveda duró nueve días, observándose al final de la construcción un descenso máximo en la clave de 6,8 centímetros. Al descimbrar, á las siete semanas, el descenso fué de 1,2 centímetros; y á los siete meses de terminar la obra, pudo comprobarse otro nuevo descenso de 3,1 centímetros. El rebajamiento total de la clave no ha pasado en definitiva de 12,2 centímetros.

Bajo la influencia de las diferentes temperaturas, se han observado elevaciones y descensos, siendo la amplitud total de estas varia-

ciones de la flecha entre el verano y el invierno de 4,2 centímetros. Después de las pruebas no se observaron deformaciones permanentes, siendo tan sólo de un milímetro la amplitud de las vibraciones. En todos los cálculos no se ha admitido trabajo á la extensión del hormigón, aceptándose un trabajo máximo á la compresión de 40 kilogramos por centímetro cuadrado.

El proyecto del puente fué debido al Ingeniero M. Max Leibbrand, y su coste se elevó á 88.000 francos en total; lo que representa un precio de 320 francos por metro cuadrado de superficie cubierta.

Renovación de carriles.

Han terminado las obras de renovación de carriles entre las estaciones de Durango y Zumárraga y Malzaga y Elgóibar, pertenecientes á la Compañía de Durango á Zumárraga.

La renovación del carril se ha llevado á efecto en tres épocas (Mayo de 1902, Diciembre de 1904 y Mayo de 1905), habiéndose dado cima á esta obra, por lo que se refiere á la sección de Vergara á Zumárraga, desde el 9 de Marzo al 2 de Mayo, importando el total de las obras realizadas 1.313.077,12 pesetas.

Inclúyese en esta suma la adquisición de tres locomotoras de 36, 47 y 58 toneledas, construidas en Múchen, Alemania.

Ferrocarril de Durango á Zumárraga.

Está terminada la renovación de los carriles en esta línea, donde los de 18 kilogramos por metro lineal han sido substituidos por otros de 32, mejorando así notablemente las condiciones de seguridad de la explotación.

El Consejo de Administración y varios accionistas de la Compañía han asistido á la recepción de las obras, acompañándoles el director gerente Sr. Igartúa, que con su proverbial amabilidad detalló minuciosamente á los expedicionarios los trabajos realizados.

La longitud de la línea de Durango á Zumárraga es de 52 kilómetros, en los que se pusieron al construirlos carriles de 18 kilogramos, substituidos en Mayo de 1902 por otros de 32,370, con objeto de facilitar la explotación del ferrocarril de Elgóibar, en el trozo de Durango á Malzaga. Más tarde, en Diciembre de 1904, se hizo la renovación hasta Vergara, y en 2 de Mayo último terminó la de la totalidad de la línea.

La renovación de la última sección de vía, que representa 15,254 metros desde Vergara á Zumárraga, empezó en 9 de Marzo de este año y terminó en la fecha indicada, merced al gran impulso que se dió á los trabajos.

Como consecuencia de la renovación de la vía, se reforzaron los tramos metálicos del puente de Malzaga, así como los principales muros de la línea, y se mejoró el trazado en algunos puntos, rectificando las curvas y alejándose de los muros hacia el interior, dándose así mayor seguridad al trayecto.

El importe de la obra asciende á 1.331.077,12 pesetas, incluyendo el coste de tres locomotoras de 36, 47 y 58 toneledas, y un sacrificio de esta importancia necesariamente ha de tener su compensación; pero la Compañía no ha pensado en el nuevo tráfico, aunque es lógico que se registre aumento de éste, sino en la disminución de gastos. El crecido desembolso hecho ha representado una economía anual de mayor im-