

La travesía forma también parte de las obras, y aunque de escaso coste contribuirá en mucho al mejoramiento de la población.

Provincia de Madrid.—En breve se remitirá á la Dirección general de Obras públicas, el proyecto del puerto de Marín (Pontevedra), redactado por el Ingeniero de Caminos D. Narciso Puig de la Bellacasa.

Consta de un dique muelle de unos 900 metros de longitud, que protege la superficie del puerto y constituye la principal línea de atraque; una prolongación del muelle actual, destinada al servicio de los pescadores principalmente; y una carretera, de cerca 200 metros, que enlace ambos diques entre sí y con la travesía de Marín, de la carretera de Pontevedra á Cangas, que se está estudiando. El presupuesto de contrata asciende aproximadamente á 1.700.000 pesetas.

El paramento interior del dique muelle, formado de mampostería hidráulica, y cuya altura está comprendida entre 6 y 12 metros, se asienta sobre bloques de 18 á 20 toneladas, el relleno es de escollera y el paramento exterior, de mampostería, arranca del nivel de bajamar equinoccial.

—En breve se terminará y remitirá á la Superioridad el proyecto de puente metálico sobre el río Jarama, que ha de sustituir al colgado de Arganda en la carretera de Madrid á Castellón, redactado por el Ingeniero D. Ramón Peironcelly.

—Se ha terminado y remitirá en breve á la Superioridad el replanteo del trozo 1.º de la carretera de Pozuelo del Rey á Tielmes por Valdilecha, redactado por el Ingeniero D. Antonio González Echarte.

Su presupuesto de contrata asciende á la cantidad de 99 906,97 pesetas, habiendo obtenido una economía con respecto al proyecto aprobado de 6 962,30 pesetas.

Ferrocarriles.—*Central de Aragón.*—Se han inaugurado en Villafeliche las obras de este ferrocarril, en la sección de Teruel á dicho pueblo. Al acto de la inauguración, en que ha reinado el mayor entusiasmo, asistieron algunos Jefes de la Compañía belga y el representante de la misma en España, Sr. Escoriaza, el cual es muy felicitado. Todos hacen votos por que se terminen pronto y felizmente las obras inauguradas.

—En la *Gaceta* del 26 se ha anunciado la petición formulada por la Sociedad anónima *Tranvía de Barcelona á Sans*, solicitando la concesión del tranvía de vapor de doble vía de Hospitalet á Sans.

—El peticionario del ferrocarril de Manresa á Cardona ha desistido de su petición reclamando se le devuelva el proyecto.

—Se ha aprobado el expediente de servidumbres del término de Antequera para el ferrocarril de Bobadilla á Algeciras.

—Se ha autorizado provisionalmente á la Compañía del tranvía de Murcia á Alcantarilla y Espinardo para que use la tracción animal entre los dos primeros puntos.

Se han concedido los honores de Jefe de Administración civil, libres de gastos, por sus servicios prestados en las obras del puerto de Gijón, al Ayudante de Obras públicas actualmente jubilado D. Antonio González Arias.

Proyectos, liquidaciones, recepciones, etc.—Se ha aprobado el replanteo previo de la carretera de Pacio del Río á Layosa (Lugo), cuyo presupuesto de contrata asciende á 89 597,44 pesetas.

—Se han aprobado los presupuestos de gastos del estudio de la carretera de Portobello á Carballo (Orense), y del replanteo de las secciones de El Burgo al Puente de Pasaje y de este punto á Piñeiro (Coruña).

—Se han aprobado las liquidaciones siguientes: adicional de las obras de los trozos 6.º, 7.º y 9.º de la carretera de La Peña á Ansó (Huesca); obras ejecutadas durante el plazo de garantía del trozo 2.º de la carretera de Paredes de Nava á Villarramiel (Palencia), y el trozo 6.º de la carretera de la estación de Baeza á Albánchez (Jaén).

—Se han aprobado los proyectos siguientes: travesía de Ampudia, en la carretera de Valladolid á Torremormojón (Palencia); trozo 2.º de la carretera de Segovia á Villacastín (Segovia), cuyo presupuesto de

contrata es de 81 365,40 pesetas; y la terminación de las obras de los trozos 1.º, 3.º, 4.º y 5.º de la primera sección de la carretera de Plasencia al Barco de Avila (Avila), que importa 309.610,31 pesetas.

—Se ha aprobado el acta de recepción provisional de la carretera de la estación de Fuente de Piedra á La Roda (Málaga).

—Se ha recibido en la Dirección general de Obras públicas el proyecto de mejora y ampliación del valizamiento del puerto de Cartagena.

Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos.—Según nuestras noticias, han pasado á su informe los expedientes siguientes:

Carreteras.—Proyecto de la de Cádiz á Málaga, sección de San Roque al límite de la provincia; y de modificación del puente sobre el río Daró en la carretera de Gerona á Palamós (Gerona).

—Liquidación de las obras del trozo 9.º de la carretera de Teruel á Cortes (Teruel).

Ferrocarriles.—Proyectos de variación del trozo 1.º del de Calatayud á Teruel; y de modificación de vía del de Zalla á Solares.

—Expediente del tranvía de vapor de Moncellos á San Esteban de Pravia (Oviedo).

Se han informado por la Junta Consultiva los expedientes siguientes:

Carreteras.—Proyectos: de la carretera Venta de Santa Amalia á la del Sereno, sección de Espeluy á su estación (Jaén); de variación del trozo 1.º de la de Puente de Guadalupe á Ciudad Rodrigo (Salamanca); del trozo 1.º de la de Puebla de Caramiñal al Cabo Corrubedo.

—Liquidación de las obras de los trozos 1.º, 2.º y 3.º de la segunda sección de la carretera de Badajoz á Villanueva del Fresno.

Ferrocarriles.—Proyectos de: variación del de Calatayud á Teruel y Sagunto, secciones comprendidas entre Estivella y Sagunto y Segorbe y Estivella; variación de la línea en el de Calatayud al Grao de Valencia por Sagunto, é instalación de nuevas vías en los muelles de Heredia y Sanidad (Málaga), por la Compañía de ferrocarriles andaluces.

Aguas.—Proyecto reformado del tercer depósito del Canal de Isabel II (Madrid).

Puertos.—Proyectos del puerto de Motrico (Guipúzcoa), y del muelle y rampas del de Vigo (Pontevedra).

SECCIÓN EXTRANJERA

Esfuerzos desarrollados por las diferencias de temperatura entre las dos cabezas de una viga de varios tramos. (Nota de M. Deslandres leída en la Academia de Ciencias de París.)

Se admite generalmente que las vigas de tramos solidarios son, á igualdad de resistencia, más económicas que las de tramos independientes. Creemos que esta superioridad no tiene la importancia que le dan los cálculos, según se hacen habitualmente. Hemos comprobado que, en ciertas circunstancias, las cabezas de las vigas de tramos solidarios están sujetas á esfuerzos especiales que no se producen en las de tramos independientes. La causa de estos esfuerzos es la diferencia de temperatura que puede existir entre las cabezas superior é inferior de una misma viga.

Consideremos un puente formado por dos vigas y un tablero inferior. Bajo la acción de los rayos solares las cabezas superiores de las vigas se encuentran á una elevada temperatura, en tanto que las cabezas inferiores, ó una de ellas, están á la sombra y su temperatura difiere poco de la del ambiente.

Si el tramo es independiente, al dilatarse la cabeza

superior solamente, la viga se deforma elevándose; este efecto puede ser muy considerable, como se observó al hacer las pruebas de carga estática en el puente de Creil. La sobrecarga fué extendida progresivamente en todo el tramo y se vió, cuando se completó la carga, que la flecha era negativa. Este pe-ralte no podía explicarse sino por la diferencia de temperatura entre las dos cabezas de las vigas.

Para los tramos independientes el efecto de estas diferencias de temperatura se reduce á una variación de la flecha.

Para los tramos solidarios el efecto es diferente: las cabezas superior ó inferior deben conservar longitudes sensiblemente iguales, de lo cual resultan esfuerzos de compresión en la cabeza superior y de tensión en la inferior, que se superponen á los esfuerzos que se desarrollan normalmente bajo la acción de las cargas. La diferencia de temperatura de las cabezas origina, pues, en las vigas de tramos solitarios, esfuerzos suplementarios que no se producen en los tramos independientes.

Recientemente hemos hecho dos experimentos que nos han permitido determinar, no el máximo de estos esfuerzos, sino su orden de magnitud, en el viaducto de Bezons. Esta obra es de tablero inferior y las vigas son de celosía de mallas pequeñas.

El primer experimento se hizo el 8 de Julio de 1895; el método seguido para determinar la temperatura de las cabezas consistía en fijar sobre los palastros una placa de cobre con un agujero cilíndrico en el sentido de la longitud, de 8 milímetros de diámetro y situado en el plano de simetría de la placa. Este agujero, separado por un espesor de 1 milímetro de la cara que había de aplicarse sobre el palastro, estaba destinado á contener un termómetro. Una pantalla hacía sombra á la placa de cobre.

De este modo se observaron temperaturas de 37° en la cabeza superior y de 24° en la inferior. Diferencia, 13°.

La segunda observación, hecha en 27 de Agosto con termómetro de contacto, dió los siguientes resultados: temperatura del aire á la sombra, 27°; cabeza superior, 42°2; cabeza inferior, 28°4; diferencia, 13°8.

En este segundo experimento, si admitimos que la temperatura media de la viga es la media de las dos extremas observadas; si tomamos para coeficiente de dilatación del hierro la cifra 0,0000123 y para coeficiente de elasticidad 20×10^9 , se ve que el esfuerzo de compresión en la cabeza superior es

$6^{\circ}9 \times 0,0000123 \times 20 \times 10^9 = 1.700.000$ kilogramos, ó sea 1,7 kilogramos por milímetro cuadrado.

Pero este es el esfuerzo medio. En la sección debilitada por los roblones el esfuerzo es más considerable. La cabeza tiene 600 milímetros de anchura y tiene, en una misma línea transversal, cuatro roblones de 25 milímetros. El esfuerzo será

$$1,7 \text{ kilogramos } \frac{6}{5}, = 2,04 \text{ kilogramos.}$$

Así, pues, el esfuerzo suplementario ocasionado por la diferencia de temperatura de las dos cabezas es casi el tercio del trabajo máximo fijado por la circular de 31 de Agosto de 1891.

Conviene observar que esta cifra es un mínimo; en efecto, hemos admitido 35°3 para temperatura media de la viga, y esto no es más que una hipótesis. Si la temperatura fuera de 33° el esfuerzo real sería

$$2,04 \text{ kilogramos } \frac{42^{\circ}2 - 33^{\circ}}{42^{\circ}2 - 35^{\circ}3}, = 2,6 \text{ kilogramos.}$$

Es de presumir que, en los países cálidos, el efecto será acaso más enérgico, y, por lo tanto, las vigas de tramos solidarios estarán en un estado de inferioridad notable con relación á las de tramos independientes.

Sobre esta nota de M. Deslandres, hace M. Maurice Lévy algunas observaciones, de las cuales se deduce que los resultados numéricos anteriores no son exagerados, pues los que él obtiene son superiores en un 50 por 100 á los de M. Deslandres.

SECCIÓN DE SUBASTAS

Barcelona.—Careneros para el servicio del dique flotante del Puerto de Barcelona.—Presupuesto, 1.954.144,87 pesetas.—Plazo de ejecución, dos años.—Depósito provisional, 20.000 pesetas.

La subasta se celebrará el día 3 de Marzo, á la una de la tarde. Se admiten proposiciones en el Negociado correspondiente del Ministerio de Fomento y en los Gobiernos civiles de provincias, hasta el día 27 de Febrero, en las horas hábiles de oficina.

Cuadro de precios.—M.³ de hormigón hidráulico, con cal de Teil, para relleno de los pilotes metálicos, 18 pesetas.—Kilogramo de hierro fundido en azúches, 0,65.—Idem en tubos para los pilotes metálicos, incluso la pintura de minio (dos capas), 0,26.—Id. de acero fundido en roscas ó hélices huecas para los pilotes metálicos, 0,70.—Idem de hierro forjado en anillos para pilotes metálicos y herraje para piezas de madera, 1,00.—Id. de tornillos, pasadores y pernos, 0,75.—Id. de roblones, 0,80.—Id. de clavazón, 0,85.—Id. de acero laminado en palastro, escuadras y piezas sueltas, 0,27.—Cada 100 kilogramos de viga de acero laminado, puesto en obra, con dos capas de pintura, 39,60.—Ml. de hincas de pilote de rosca en el fondo del mar, hasta la profundidad de 5 metros, 12,00.—M.³ de madera de pino en durmientes, picaderos, carreras de las defensas de los muelles bajos y piezas para defensa lateral de las cabezas de los dientes, 100.—M.² de entablonado de pino de 0^m,05 de grueso, 5,80.—Un montante de pino de 7,20 metros de longitud y $\frac{0,20}{0,25}$ de sección, creosotado y puesto en obra, adosado á los muelles de los careneros, 43,30.—Un pilote de pino de 9,80 metros de longitud por $\frac{0,20}{0,30}$ de sección, creosotado, con su azúche, puesto en obra, adosado á las cabezas de los dientes de los careneros, 74,40.—M.² de alquitranado, 0,20.—Id. de pintura al óleo sobre hierro (dos capas de minio), 0,70 pesetas.

Presupuesto.—567.785,20 kilogramos de acero fundido en roscas para los pilotes, á 0,70 pesetas, 397.449,64.—999.677,56 id. de id. laminado en vigas puestas en obra en los tableros de los dientes, con dos capas de pintura de minio, á 39,60 id. cada 100 kilogramos, 395.872,31.—57.872,40 id. de hierro forjado en anillos para refuerzos de la parte inferior de los pilotes, incluso su ajuste, á una peseta, 57.872,40.—5.220 metros lineales de hincas en el fondo del mar de 1.160 pilotes, en cantidad variable, sien-