

Repitiendo los cálculos de la tabla IV, para los valores de la temperatura de  $340^{\circ}\text{C}$  y  $380^{\circ}\text{C}$ , deduciremos nuevos valores del rendimiento económico, que multiplicados por las ordenadas correspondientes de las curvas de trazo lleno de la figura 6.<sup>a</sup>, nos permiten trazar las curvas de puntos de dicha figura, cuyos valores máximos corresponden a las presiones más ventajosas en cada caso, que son las incógnitas del problema que nos habíamos propuesto resolver.

Vemos por la figura 6.<sup>a</sup>, que el estudio económico de la cuestión ha reducido considerablemente la presión que resultaba más ventajosa en cada caso, se-

gún el estudio termodinámico. Dicha reducción es tanto más importante cuanto menor es el rendimiento económico, es decir, en igualdad de circunstancias, cuanto menor es el factor de carga y el coste de la tonelada de carbón.

Creemos que lo anteriormente expuesto hará ver la necesidad, cuando se proyecta una Central térmica, de fijar las características del vapor, no de un modo arbitrario, sino como consecuencia de un estudio termodinámico y económico del problema, a cuya resolución puede llegarse siguiendo en líneas generales el procedimiento que hemos expuesto.

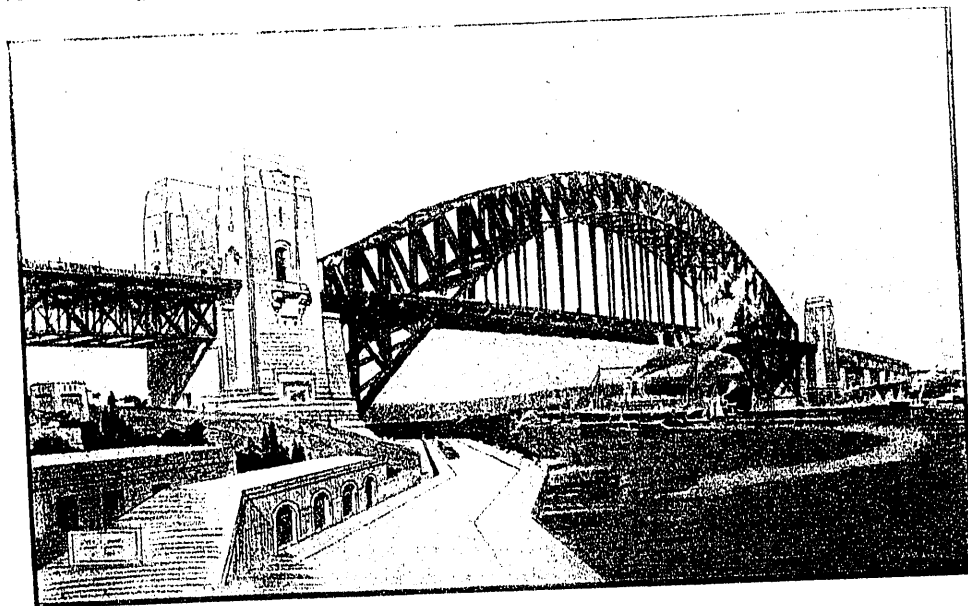
Alfonso G. MERCADAL  
Ingeniero de Caminos

## Crónica

### Puente de Sidney: El mayor arco metálico del mundo

Hasta ahora, que sepamos, el arco metálico de mayor luz seguía siendo el famoso puente del Porth, cuyos tramos tienen luces libres de 488 m.

Se encuentra en construcción en Sydney el arco metálico de 503,25 m de luz libre, representado por la figura, del que ya dimos algunas noticias en la REVISTA del 15 de junio de 1924.



El Gobierno del Estado australiano de Nueva Gales del Sur acordó construir en su capital, Sydney, un puente monumental sobre la ría que constituye aquel importante puerto.

Debía dicho puente dejar pasar los mayores barcos, y se fijó en 47 m la altura mínima entre el tablero y las pleamares.

El ancho de dicho tablero será de 40 m, capaz para cuatro vías férreas, y una calzada de 17,30 m.

Abierto por aquel Gobierno un concurso de proyectos y construcción, presentáronse veinte proposiciones, siendo elegido el proyecto de la figura, redactado por la más importante Sociedad metalúrgica inglesa: Dorman Long Company.

La longitud total del puente será de 1 150 m, constituyéndose con un arco sobre la ría de 503,25 m de luz libre y tramos rectos de avenidas, también metálicos.

Unos monumentales estribos, sobriamente concebidos, decoran con sencillez bien proporcionada esta obra co-

local, que impone por la grandiosidad de sus dimensiones y la robusta silueta del arco resistente.

J. E. R.

### Los obras del puerto de Gijón-Musel

Por el ministerio de Fomento ha sido aprobado el informe emitido por los ingenieros de Caminos D. José Rodríguez Spiteri y D. Manuel Becerra, acerca de la forma en que debe procederse para la reparación y terminación del dique Norte, en el puerto de Gijón-Musel, en virtud del encargo que les fué hecho por Real orden de 27 de abril último.

El informe muy extenso, del que sólo podemos publicar un extracto, revela un concienzudo estudio de cuestión tan difícil, a la que se han aplicado los especiales conocimientos, que los informantes poseen en materia de puertos.

El mencionado estudio se contrae a tres puntos: 1.º, estado en que ha quedado la contrata rescindida y obligaciones que ha de cumplir para terminar su compromiso, la Empresa contratista; 2.º, re-

paración de las importantes averías en la parte terminada, y 3.º, protección del dique al objeto de evitar nuevas averías y obtener la consolidación y defensa de la obra ejecutada.

La contrata de esta obra hubo de rescindirse en virtud del Real decreto de 7 de noviembre de 1923, por el que cesaron los derechos a revisión de precios en las obras públicas en ejecución. En el informe se hace una relación detallada del estado en que han quedado las obras, y se propone, que por la contrata, se hagan en un plazo breve, las de reparación que la competen y que entregue a la Administración los ciento veinticuatro bloques que tiene contruídos en taller y que han de utilizarse en la continuación del dique. Asimismo se propone que la Administración practique la revisión de la obra hasta el momento de la rescisión y que se redacte la liquidación de la contrata, por un ingeniero de la Jefatura de Obras públicas de Oviedo.

A continuación se examinan las importantes averías

causadas por los últimos temporales, que deben ser reparadas, y la forma de practicarlos, recomendando que por la Dirección facultativa del puerto se haga rápidamente un proyecto de estas obras y que se ejecuten por el sistema de administración.

En la tercera parte del informe, quizás la más importante, se describen del siguiente modo las causas que han podido producir las averías ocurridas en el dique:

"La acción del mar, actuando en los grandes temporales sobre el paramento exterior del muro concertado del dique, determina fuerte resaca al pie del mismo, que por sí sola bastaría a producir socavaciones en un lecho que no fuese duro y resistente en extremo. Si a esta acción de la resaca se le agrega la de una corriente paralela a dicho muro, acompañada de olas de traslación, producidas por la acción refleja de los temporales sobre este muro y las corrientes que siempre se forman contiguas a los salientes y en diques artificiales que existen en la costa, se deduce una acción enérgica, comprobada por los distintos ingenieros que han intervenido en la construcción o inspección del puerto del Musel; y si se tiene presente que la constitución del fondo del mar en el emplazamiento de este dique no solamente no es de la naturaleza y resistencia que se creyera en un principio, sino que se ha comprobado que empeora sus condiciones de resistencia por variación de la constitución geológica de dicho fondo, se comprenderá que el dique del puerto del Musel no tiene en su asiento todas las condiciones de estabilidad y resistencia que corresponden a una obra de esta índole, dado que el sistema concertado que se ejecuta es el que se ha considerado como tipo de dique estable, siempre que el suelo sobre que asiente sea firme e inscavable.

Además, la transvasación del agua a través del dique produce en temporales aun de no gran intensidad una carga estática en un muro que no es impermeable, y que determina en el paramento interno del muro exterior de este dique socavaciones interiores que agravan la posición de inestabilidad y desequilibrio de dicho muro de paramento.

La permeabilidad excesiva del muro de este dique, que determina que la acción de la transvasación antes dicha revista verdadera importancia, obedece a que esta fábrica concertada es una fábrica imperfecta por la índole de los elementos que la constituyen y las dificultades de ejecución, y que no se consigue nunca alcanzar el ideal de paramentos lisos que constituyan pantallas casi impenetrables para las aguas en los temporales, que es el ideal de los diques de muros concertados. La imperfección de esta fábrica se agrava cuando se construyen muros con bloques pobres de aglomerantes, que los hacen quebradizos y más sujetos a la erosión exterior y más fácilmente expuestos a la acción demoledora de la descomposición química que se ha notado en alguna de las partes del mismo. Esta acumulación de defectos, que ha determinado la producción de las mayores erosiones y aun cavernas en el muro, dan lugar a huecos y brechas, por las cuales se vacía parte del relleno entre muros, con los consiguientes estragos de falta de compacidad en el cuerpo del dique y de los hundimientos en el piso del muelle que ya se han citado.

La desigualdad en los asientos y dislocación de los bloques determina, a más de los daños reseñados, el que los monolitos, que son la parte más esencial y resistente de este muro, hayan sufrido las grietas y roturas de que queda hecha mención, debidas a un asiento imperfecto sobre una base que no presenta la superficie regular e indeformable que debiera tener para recibir elementos de tal magnitud y peso como los referidos monolitos."

Los Sres. Spiteri y Becerra manifiestan que no

puede seguirse como hasta aquí, dejando a esta obra sujeta a averías múltiples y de tal importancia, que han determinado tantos cambios de criterio en la ejecución y un estado de alarma en la opinión, a cuyo remedio hay que acudir. Para ello, proponen la construcción de una obra de defensa que evite nuevas averías y que asegure la estabilidad completa de lo construido, constituida por una serie de traveses o espigones a partir de unos 250 metros del origen del dique, ejecutados con monolitos de la forma, condiciones y tamaño de los aprobados y en ejecución para la nueva contrata, asentados sobre una escollera que iguale y reparta la carga de éstos sobre los fondos y que se enrasen a la altura de bajamar, separados entre sí unos 120 metros. El espacio comprendido entre dichos espigones o traveses deberá rellenarse con escollera natural obtenida de las canteras de Aboño u otras que pudieran ser más convenientes a juicio de la dirección facultativa, componiéndose dicha escollera de bloques de sólo dos categorías en igual proporción, la inferior de 200 a 1 000 kg y la superior de 1 000 a 2 000 kg; dicho escollorado natural deberá ser revestido por un manto protector ejecutado con dos capas de bloques artificiales de 50 toneladas como mínimo, enrasados a 2 metros por debajo de la bajamar y presentando dos taludes, el superior de 1 por 5 y el inferior de 1 por 3; dichos bloques de protección deberán proyectarse de dos clases, de hormigón y de mampostería con piedra, regularmente labrada en los paramentos. Al propio tiempo deberán ejecutarse a título de ensayo, bloques de hormigón lastrado con mineral de hierro que no sea sulfuroso y de gran densidad, a fin de obtener para la fábrica de los bloques la mayor posible.

Este ensayo deberá llevarse a cabo en uno de los tramos de defensa de los más expuestos a la acción de los temporales.

Además, para consolidar y defender el muro del dique y evitar los hundimientos y arrastre de que queda hecha mención, convendrá llevar a cabo inyecciones parciales de mortero en las secciones que se juzgue necesarias, morteros fabricados con cementos aluminosos o mezclas de cemento portland con los de fraguado rápido.

Para atenuar los efectos de la acumulación de aire en el interior del dique y las consecuencias destructivas que el mismo produce, se establecerán con profusión, ventiladores contiguos al muro de guarda en los puntos que juzgue más conveniente el director del puerto, hechos con tubos de hierro, a fin de que se conserve expedito siempre y en condiciones de funcionar regularmente en todo tiempo.

A la Comisión informadora le ha sido entregado, durante su estancia en Gijón, por la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de la localidad, un elocuente escrito en que se manifiesta el angustioso anhelo de cuantos tienen su vida en el puerto, de ver aseguradas las obras del mismo, con la rapidez que demandan sus necesidades.

Como al principio decimos, la Superioridad ha sancionado por completo el brillantísimo informe que describimos.

### El Reglamento del Estatuto provincial

Según llega a nuestras noticias, ha sido examinada en el pleno de la Comisión nombrada para asesorar al ministerio de la Gobernación en la redacción del Reglamento para aplicación del Estatuto provincial, la ponencia referente a Obras públicas. Parece ser que en virtud de ello, se ha llegado a articular la referida parte de Reglamento, que será publicada con separación del resto de la obra, con objeto de no perjudicar principalmente a la construcción y conservación de los caminos vecinales. Creemos acertada la determinación,