

Instituto de Ingenieros civiles

Conferencia dada por el profesor Butty, sobre «Flotantes de hormigón armado»

Después de presentado por el presidente del Instituto, Sr. Machimbarrena, comenzó el Sr. Butty su inte-

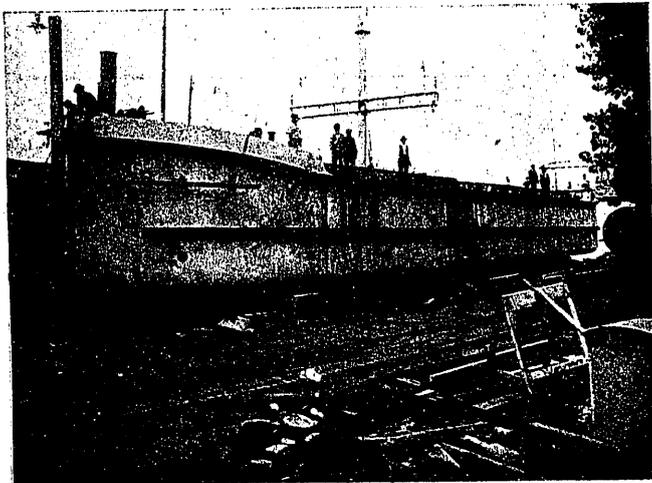


Foto 1. Chata de hormigón armado en el varadero.

resante y amena conferencia, expuesta con la claridad y sencillez en él acostumbradas, proponiéndose, y consiguiéndolo sobradamente, dar una idea de unas "gabarras, barcazas o chatas", de unos "embarcaderos flotantes" y unas "boyas" de hormigón armado, proyectados y construídos por él, lo cual dió mayor valor, especialmente práctico, a todo lo expuesto.

Indicó las circunstancias que indujeron en casi todos los países al empleo del hormigón armado para embarcaciones, siendo la principal la escasez de material, especialmente del acero, durante la guerra europea, y una vez iniciadas esta clase de construcciones, la conveniencia de no abandonarlas, por sus ventajas económicas en construcción y conservación, acompañadas también de la facilidad y escaso coste de la reparación

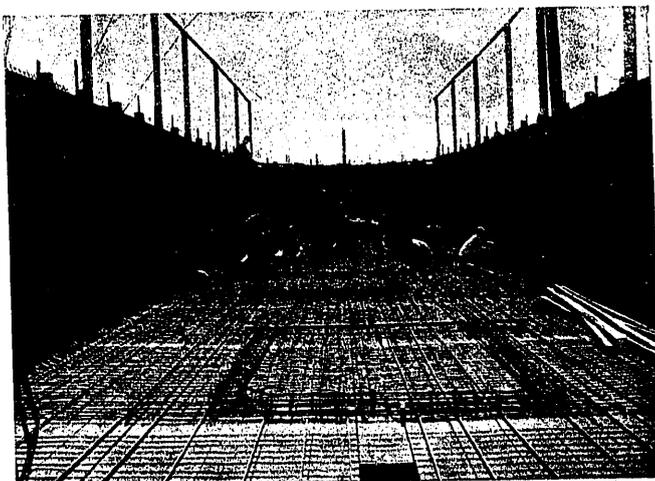


Foto 2. Colocación de las armaduras.

de averías, sin que éstas puedan ser ni mayores ni más posibles que aquellas a las cuales se encuentran sometidos los flotantes metálicos.

Estas afirmaciones, opuestas a los prejuicios y re-

sistencias contra esta clase de construcciones, las confirman los casos al mismo Sr. Butty ocurridos, entre otros, el que expone, de la escasísima importancia de una reparación de avería a la cual se la pretendía dar un extraordinario valor, y que, con el verdadero conocimiento de lo que ese valor pudiera ser, se hizo cargo el propio Sr. Butty de su importe, que, por tratarse después de una cifra irrisoria, por lo reducida (250 pe-

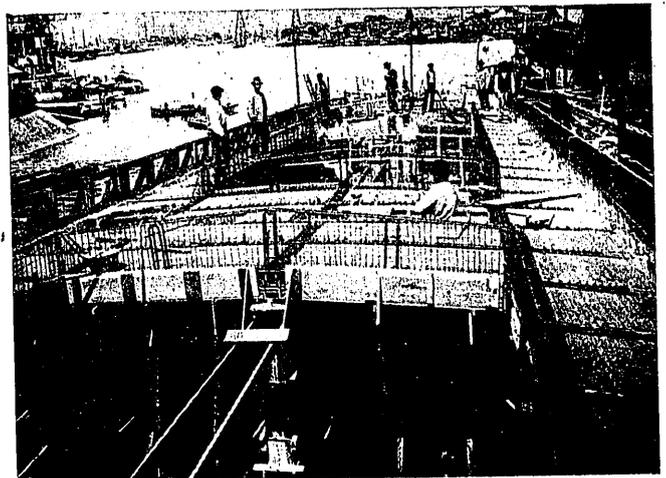


Foto 3. Construcción de la cubierta.

ros argentinos), no pudo ser aceptado su abono, por ser aún de más importancia los trámites burocráticos para su formalización.

Otro caso fué la adquisición de una embarcación a

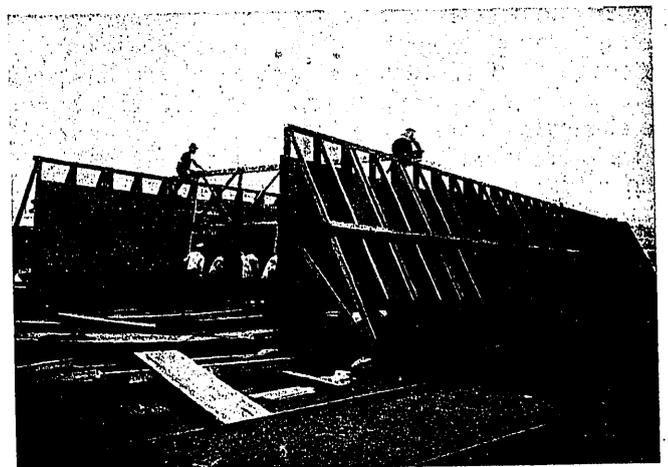


Foto 4. Colocación del encofrado interior.

puisque, la cual, al considerarla inservible, pudo llegarse, después de cubierto el coste reducido de adquisición, los gastos de su salvamento o puesta a flote y los de reparación, a tenerla en perfectas condiciones de servicio, con un coste total inferior a la mitad de su valor verdadero.

GABARRAS

Explicó, aclarándolo con varios planos y fotografías, la construcción de gabarras, barcazas o chatas, de 660 t

de desplazamiento y 460 t de carga—40 m de eslora total, 6,80 m de manga y 3,35 m de puntal—, con un calado de 2,80 m (foto núm. 1).

Llevan unos cintones de madera (costazos), que las defienden de los choques con otras embarcaciones.

A semejanza de los barcos de acero, están formadas por un esqueleto de cuadernas, varengas y baos con sus puntales, y tabiques o mamparos dividiendo el casco en forma tal que, aun cuando algún departamento se anegue, no pueda irse a pique. El casco está formado por una placa continua con una armadura metálica, según puede apreciarse en las fotos núms. 2 y 3.

Es interesante la disposición de los encofrados o moldes de los costados, pues el del fondo o plan era fácil



Foto 5. Colocación del encofrado interior.

y corriente. Aquéllos se formaban con dos paredes verticales, una exterior, constituida por tableros sostenidos por unos caballetes que a modo de contrafuertes triangulares mantenían vertical el tablero (foto núm. 4). La

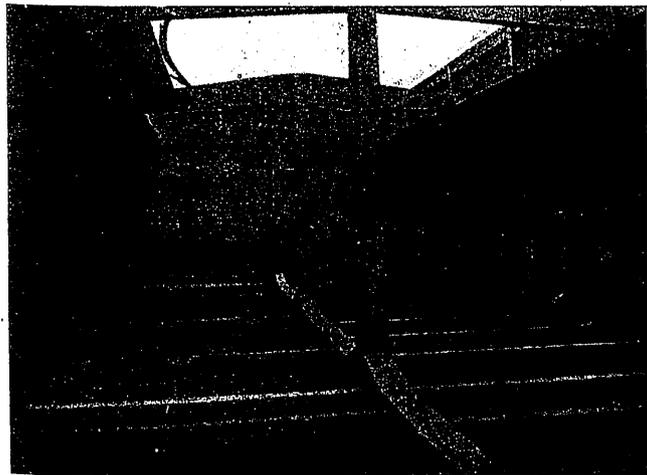


Foto 6. Vista Interior de la estructura.

pared interior se disponía, a la vez que la de los dos costados, con tableros suspendidos en los extremos de unas vigas-puente, las cuales apoyan la parte final de esos extremos en la parte alta del caballete que formaba el molde exterior (foto núm. 5).

Lo demás, referente a estas embarcaciones, no ofrece particularidades especiales. Su parte interior puede apreciarse en la foto núm. 6. Una vez concluidas se lanzaban al agua, desde su grada de construcción, por el corriente sistema de deslizamiento sobre las varaderas y anguilas.

EMBARCADEROS FLOTANTES

Antes de dar a conocer éstos, expuso, como una justificación de su adopción, las principales características del río Paraná, donde están establecidos.

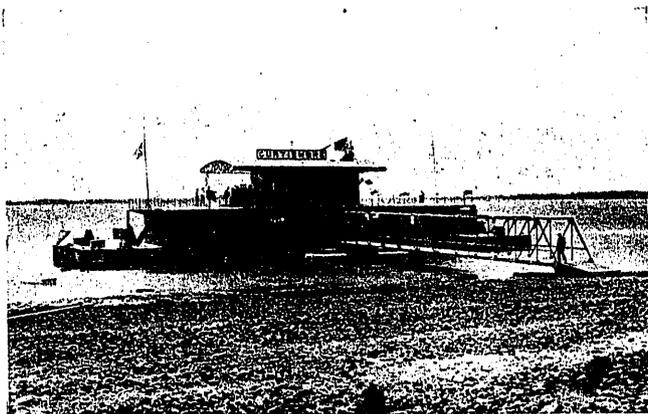


Foto 7. Embarcadero flotante.

Ese majestuoso río, descubierto en 1527 por Sebastián Gaboto, tiene una longitud total de 4 700 km, de los cuales recorre 200 por la República Argentina teniendo su nacimiento en el Brasil, donde lleva el nombre de Paranahyba.

Entra en territorio argentino por la Gobernación de Misiones, cerca de Iguazu, donde recoge el río de este nombre, del cual son notables las cataratas de Puerto Aguirre. Es accesible para los grandes buques hasta Santa Fe, a 625 km del Brasil.

Sus aguas, portadoras de una gran cantidad de limo, corren entre márgenes formadas por llanuras muy fértiles, pero poco cultivadas, y en parte entre laderas escarpadas (barrancos). Estas aguas, tan cargadas de fangos y otros productos de la erosión producida por su fuerte corriente, hacen que incesantemente se transforme el lecho del río, formándose grandes bancos donde había grandes profundidades, y, por el contrario, produciéndose importantes socavaciones donde había anteriormente un alto fondo.

Esto, y la naturaleza fangosa del fondo, hacía imposible pensar en embarcaderos, ni cualquier obra fija de

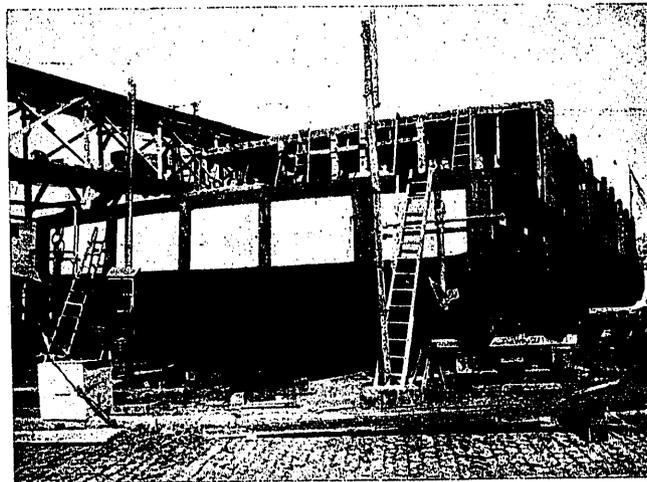


Foto 8. Embarcadero flotante dispuesto para el lanzamiento.

atraque en los puntos de las márgenes donde existía tráfico suficiente para esos embarcaderos.

Otra particularidad de ese río es que su nivel está sujeto a grandes fluctuaciones, independientes de las

condiciones locales, y sin ley alguna, causadas, de una parte, por las avenidas de los afluentes producidas por las torrenciales lluvias de los trópicos, y de otra, por el deshielo de las nieves de los Andes. Estas fluctuaciones hacen que el nivel tenga variaciones hasta de 10 m y el

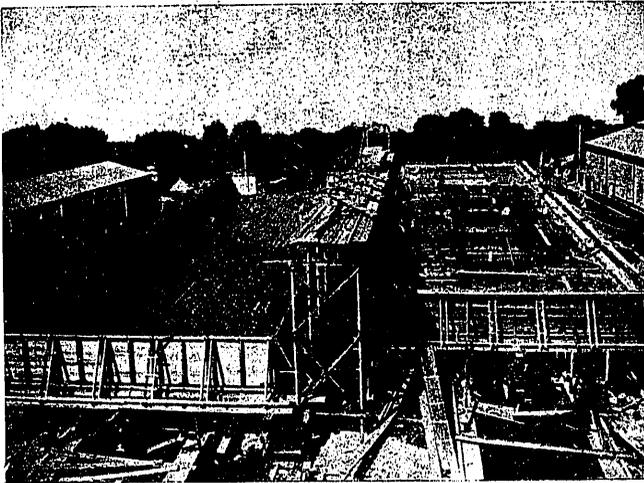


Foto 9. Dos embarcaderos flotantes en su grada de construcción.

caudal de 6000 a 25000 m³, llegando la velocidad a un metro por segundo.

Estas dos circunstancias, de no poder contar con un fondo ni un nivel fijo y tener esas variaciones tan excesivas, ha obligado a la adopción de los embarcaderos flo-



Foto 10. Boyas cónicas en construcción.

tantes, con los cuales se consigue disponer atraque siempre a nivel de las embarcaciones, independientemente del fondo y del nivel del agua.

Esos embarcaderos flotantes están constituidos, como todas las obras de este género, de un gran pontón, que la especialidad de este caso es que sea de hormigón armado, y unidos con tierra por una rampa, con una inclinación regulada por el mayor o menor alejamiento del pontón.

Este pontón, de la misma estructura que las embarcaciones antes descritas, es de fondo plano, elevándose éste en los dos extremos para facilitar los remolques; es de planta rectangular de 51,30 m de eslora, 11,425 m de manga y 3,20 m de puntal, teniendo un desplazamiento de 800 t, un porte de 255 y un calado máximo de 1,48 m y mínimo de 1,04, quedando, por tanto, la cubierta, como término medio, a 1,85 m sobre la superficie de flotación; altura cómoda para el embarque y desembarque desde los buques atracados.

Lleva, como refuerzo y seguridad, nueve mamparos que lo dividen en espacios para bodegas y departamentos estancos, de dimensiones tales que, aun producida una avería y anegado uno de ellos, no puede irse a pique el pontón.

Sobre éste va una estructura de hormigón armado, formando cobertizos y departamentos para los diferentes servicios del pasaje, y depósitos y almacenes para las mercancías (foto núm. 7).

El enlace con la costa es por una sencilla rampa pasadera.

Lleva el pontón una gran defensa de madera en sus costados, formada por unos cintones horizontales (costazos), y unas piezas cortas verticales entre estos cintones, y hasta por la parte de la línea de flotación con un forro de tablas, según se ve en la foto núm. 8, en que aparece un pontón en la grada de construcción y dispuesto para su lanzamiento.

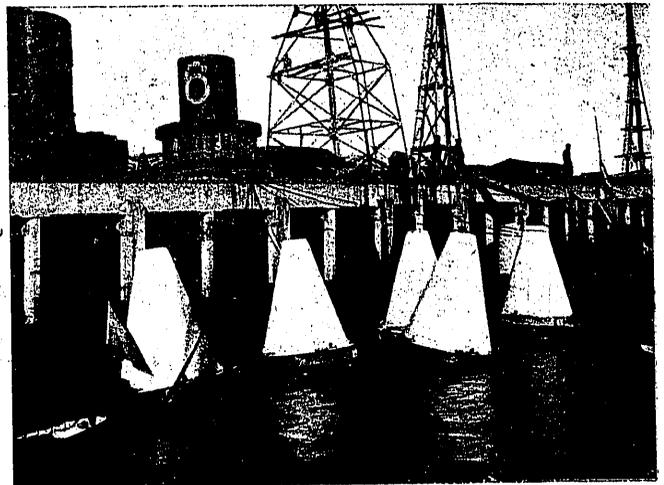


Foto 11. Boyas cónicas.

También se defiende el costado por su interior, con un ligero tabique, un poco separado del casco, dejando un espacio en donde pudiera retenerse el agua que penetrase por alguna grieta producida en el verdadero casco.



Foto 12. Boyas cilíndricas.

Como se han instalado cerca de 40 de estos embarcaderos, se construyeron por parejas, disponiendo dos gradas contiguas dejando entre ellas el espacio para un castillete donde pudieran instalarse los medios de carga

y transporte del material y que simultáneamente sirviera para la construcción de dos pontones (foto núm. 9).

La experiencia ha sancionado la buena concepción y aplicación de estos embarcaderos.

BOYAS

Después se ocupó el Sr. Butty de otros cuerpos flotantes, de la más conveniente aplicación del hormigón armado, que son las boyas. En éstas, además de las ventajas de ese material ya indicadas para los otros cuerpos flotantes, se aumenta la de la fácil y económica conservación, pues no solamente representa la eliminación de los gastos de pintura con relación a las boyas metálicas, sino del trabajo que representa el ir a levantar esas boyas y fondearlas de nuevo, y, por otra parte, el inconveniente de las averías es, en estos flotantes, mucho menos posible y menor.

Proyectó algunas fotografías de esta clase de boyas, entre las que estaban las núms. 10, 11, 12 y 13, en las cuales se puede apreciar su construcción y su forma, viendo que, por tratarse de un balizamiento en un río, son sencillamente un flotador cilíndrico de 2,50 m de diámetro y 1,15 m de altura, con su cinturón de defensa de madera, y la parte superior de la boya, de 1,90 de alto, es cónica o cilíndrica, según el costado o margen del canal que marque, y señalado su orden por el correspondiente número.

Expuso el conferenciante, además de los planos de los flotantes descritos, los de un buque con motor mecánico y un detallado e interesante plano del río Paraná, y otros del río Paraguay, planos que por sus dimensiones no pueden ser incluidos en esta reseña.

Terminó el Sr. Butty agradeciendo la buena acogida que había tenido en España, y congratulándose de encontrarse entre sus colegas españoles, los cuales pre-



Foto 13. Boya cilíndrica en seco.

mieron con grandes aplausos esta interesante conferencia.

Las bajas en los concursos

Las bajas en los concursos de construcción de ferrocarriles obedecen a varias causas, que, concretamente, se pueden clasificar del modo siguiente:

- a) Falta de precisión en los proyectos.
- b) Inexactitud e incongruencia en los precios.
- c) Carencia de pliegos de condiciones, tanto generales como facultativas, bien definidos, en los que se exija lo que se puede exigir y se reconozcan los derechos que no se deben menospreciar.
- d) Interés decidido, por parte de algunos proponentes que no son profesionales de la construcción, de obtener, en cualquier forma, una adjudicación importante, con fines entre los cuales no es esencial precisamente la ejecución de la obra. Este factor tiene tanta más influencia cuanto mayor es el presupuesto.

Es difícil encontrar una solución que haga perder a estas contrataciones el carácter, por varios estilos censurable y perjudicial, que han tomado en estos últimos tiempos, pues no es fácil contrarrestar las causas citadas. Pueden servir para mejorar la situación las medidas siguientes, en relación con cada punto:

- a) No subastar o concursar estas obras sobre la base de los proyectos, sino sobre los replanteos definitivos en los que quede ya fijada de un modo inmu-

table, o sujeta a pequeñísimas modificaciones, la obra a ejecutar. Tal como hoy se subasta es perfectamente posible que la obra ejecutada se parezca solamente a la subastada en que es un ferrocarril, y esta seguridad de modificaciones es un aliciente para una baja enorme, que se tratará de cohonestar después con reformas favorables en la obra.

- b) La Administración debe fijar unos precios y un presupuesto, pero sólo como orientación. El proponente, en vez de hacer una baja global, debe presentar los dos cuadros de precios completos y razonados y el presupuesto resultante. Esto no sería una novedad, pues en varios casos, por organismos autónomos, pero ligados a la Administración, se han celebrado concursos en esta forma. Se debe modificar la legislación haciendo visibles, detalladamente, los numerosos gastos que un contrato encierra, en forma que el coste de ejecución material sea real y no lleve involucrados, como forzosamente ocurre ahora, muchos gastos que nada tienen que ver con la ejecución de la obra en sí misma. Como consecuencia, los plazos para presentar las proposiciones deben ser suficientes y no tan pequeños, como ha ocurrido muchas veces, que no haya tiempo material para el estudio.

- c) Los pliegos de condiciones generales y facultativas son, generalmente, draconianos. Este exceso de