

ENSEÑANZAS ADQUIRIDAS EN LOS PUERTOS DEL GRUPO DE GUIPUZCOA. - PUERTO DE MOTRICO

Por RAMON IRIBARREN CAVANILLES

Ingeniero de Caminos.

Al crearse el Grupo de Puertos de Guipúzcoa, el año 1929, fué nombrado Ingeniero Director del mismo D. Ramón Iribarren. Fruto de su intensa labor y de sus excepcionales condiciones de investigador han sido las modernas teorías y métodos de cálculo de las obras marítimas de que es autor, y que hoy en día son de mundial aplicación. En la O. M. de 4 de agosto de 1961, por la que se aprueba el proyecto de mejora del puerto de Motrico, se dispone la publicación de su parte esencial para el debido conocimiento de los Ingenieros que se dedican a esta especialidad. El presente artículo es un resumen de la Memoria del citado proyecto, y en él se describen las enseñanzas que ha facilitado el estudio del puerto de Motrico y su comparación con los modelos reducidos correspondientes en el actual Laboratorio de Puertos, del que es Director el Sr. Iribarren. Tanto las enseñanzas de estas comparaciones referentes al puerto de Motrico, como a los demás del Grupo de Guipúzcoa, son fundamentales para el proyecto del gran laboratorio que próximamente construirá el Ministerio de Obras Públicas. Son tan amplios los interesantes estudios efectuados en la Naturaleza, así como sus necesarios complementos en el Laboratorio de Puertos, que es preciso publicarlos en varios artículos.

El Grupo de Puertos de Guipúzcoa está constituido por los puertos de Fuenterrabía, San Sebastián, Orio, Guetaria, Zumaya, Deva y Motrico.

Estos pequeños y, por consiguiente, difícilmente abrigables puertos de pesca de bajura, están sometidos a la violenta acción de los temibles temporales del Cantábrico, por lo que sus condiciones de utilización eran muy deficientes y hasta sumamente peligrosas, habiéndose producido, en varios de ellos, numerosos naufragios.

Al constituirse el citado Grupo de Puertos se intentó corregir estas deficiencias tratando de determinar sus causas a base de los tratados de obras marítimas, de diversas nacionalidades, entonces existentes.

Desgraciadamente, dichos tratados eran meramente descriptivos y en modo alguno permitían la valoración cuantitativa de los complejos fenómenos marítimos que se necesitaba estudiar. Se reducían, casi exclusivamente, a la descripción de obras marítimas ya ejecutadas, tratando de explicar, como buenamente les era posible, las razones de los éxitos de algunas de ellas, o las causas de los numerosos fracasos de otras, pero faltando en todos ellos lo que es fundamental en la técnica, o sea, los métodos de cálculo de carácter general, mediante la aplicación de los cuales se puedan estudiar y determinar cuantitativa, no sólo cualitativamente, los casos particulares que se necesite resolver.

Esta difícil situación obligó al Ingeniero que suscribe a prescindir de dichos textos, incitándole a iniciar los nuevos estudios y observaciones necesarios para el desarrollo de los citados métodos de cálculo y poder así corregir, con el debido conocimiento de causa, los graves defectos de los citados puertos guipuzcoanos de bajura que, aunque parezca paradójico, constituyen verdaderos modelos reducidos a escala natural.

Por sus pequeñas dimensiones pueden considerarse como modelos reducidos en los que, después de efectuados, con el debido detenimiento para asegurar sus resultados, los estudios previos necesarios, se pueden ejecutar obras de ensayo que, como en los modelos a escala realmente reducida, son menos costosas que las ejecutadas en los grandes puertos. Además, su reducido tamaño los hace más sensibles a cualquier defecto de cálculo, proyecto o ejecución de sus obras, y siendo su escala la natural, o uno, es indudable que las leyes de semejanza se cumplen en absoluto.

Siendo los movimientos del mar los correspondientes a un líquido con su superficie libre, las fuerzas predominantes, además de las generales de inercia, son las de gravedad, por lo que sus leyes de semejanza correspondientes son las de Froude.

Las perturbaciones producidas por otras fuerzas, especialmente las de viscosidad, de reducida importancia relativa en la Naturaleza, se hacen tanto más

sensibles en el modelo a medida que se reduce su escala, siendo preciso, para que los resultados del modelo pudieran aplicarse exactamente a la Naturaleza, que, además de las leyes de Froude, se cumpliesen las de Reynolds, lo que traería como consecuencia que $\nu_s = \lambda^{3/2}$, o sea, que la escala de viscosidades cinemáticas del líquido empleado en el modelo fuese igual a la potencia tres medios de la escala de longitudes.

No existiendo ese líquido teórico, y siendo obligado el empleo del mismo líquido en el modelo que en la Naturaleza, o sea el agua, el error originado por las fuerzas de viscosidad será despreciable para escalas no demasiado reducidas, y nulo para la escala natural, igual a la unidad, en la que se efectúan las observaciones en los pequeños puertos guipuzcoanos, pero aumentará al disminuir la escala.

Esto ha permitido, después de obtener satisfactorios resultados en los pequeños puertos de Guipúzcoa, compararlos con los obtenidos posteriormente en los verdaderos modelos reducidos del Laboratorio de Puertos, con la finalidad de determinar el límite inferior de sus escalas, o tamaños, para que las leyes de Froude sean aceptablemente aproximadas y, en su caso, las correcciones prácticas que es preciso introducir en los resultados obtenidos en los modelos reducidos, como consecuencia de las fuerzas de viscosidad, para su aceptable aplicación en la Naturaleza.

No hay que olvidar que el aparato productor de oleaje en estos modelos reducidos a escala natural, constituidos por los pequeños puertos guipuzcoanos, es el mar Cantábrico, a cuya violenta acción nos hemos referido anteriormente.

(Continuará.)