

DETERMINACION DE LA DESEMBOCADURA DE UN PUENTE

Conferencia leida en sesion jeneral del Instituto.—Tema tercero de los prefijados

Varias son las maneras que se han empleado en Chile para determinar la desembocadura de los puentes. Pasémosles revista.

Caudal.—Algunos ingenieros han aconsejado calcular el caudal de agua del rio considerado por medio de la superficie i de la naturaleza mas o ménos absorbente de la hoya hidrográfica tributaria, por una parte, i la cantidad de agua lluvia, por otra.

En Chile es mui incierta la aplicacion de este procedimiento porque aún no tenemos ni buenos planos del territorio, ni conocemos la naturaleza de los terrenos, ni hai datos suficientes para fundar un cálculo medianamente aproximado.

Aun cuando se tuviesen todos esos elementos, el procedimiento resultaria inútil, como lo ha hecho notar el señor Domingo V. Santa María en nuestros ANALES (1) a causa de los deshielos, que falsean por completo los resultados.

Mas todavía: Dupuit ha demostrado que dos puentes situados sobre el mismo rio i distantes sólo algunos hectómetros, a pesar de que tienen prácticamente la misma hoya hidrográfica, la misma cantidad de agua lluvia, etc., pueden necesitar, sin embargo, desembocaduras mui diferentes (2).

(1). ANALES DEL INSTITUTO DE INJENIEROS, tomo XIV, página 290.

(2). Véase en LÉCHALAS, *Hydraulique fluviale*, página 86, un extracto del raciocinio de Dupuit.

Superficie.—Otro procedimiento usado consiste en tomar el perfil transversal del rio en estiaje i hallar la superficie comprendida entre ese perfil i el nivel máximo de una gran riada. A esta superficie se le agrega un 10, 15, o 20 por ciento, como coeficiente de seguridad, segun la prudencia del ingeniero i el dinero disponible para alargar el puente.

Este método tampoco da buenos resultados, por cuanto el lecho que nuestros rios torrenciales tienen en el estiaje, difiere enormemente del que tienen durante una avenida, resultando insuficiente el márgen de 20% que se agrega como coeficiente de seguridad.

Ademas los, ingenieros tienen la costumbre de considerar como aguas muertas i sin velocidad a las que inundan las riberas, por lo cual no les dejan paso libre, sino que confían en que la resistencia de los terraplenes de acceso al puente las han de contener, esperanza que es defraudada en cada avenida séria, con funestos resultados.

Anchura.— Los métodos anteriores suelen ser simplificados, tomando como altura del riel (en el caso de un puente para ferrocarril) una cota en relacion con la altura máxima de una gran riada i midiendo sólo las anchuras de los brazos por los cuales ha pasado entónces el agua. Al puente se le da un largo igual a la suma de dichas anchuras, sin agregar siquiera un márgen de seguridad.

El resultado fatal para el puente o los terraplenes, no se deja esperar.

Puentes provisionales.— El procedimiento que parece ménos espuesto a ocasionar decepciones consiste en construir sólo puentes provisionales con un largo igual a la anchura total de la caja del rio. Desde estos puentes se tomarán durante 10 a 11 años, todos los datos necesarios para fijar la desembocadura de los puentes definitivos, es decir, los perfiles transversales indispensables para conocer la seccion de escurrimiento *durante las avenidas*, i la velocidad *efectiva* que las aguas han adquirido en esas avenidas.

Señalo 10 a 11 años para el período de las observaciones por cuanto ése es el plazo que tardan en presentarse los inviernos rigurosos i, por consiguiente, las grandes avenidas extraordinarias.

Se objeta que el empleo de puentes provisionales es mui dispendioso por los gastos considerables que hai que hacer para conservarlos; pero es mucho mas dispendioso construir puentes aparentemente definitivos i en realidad condenados de antemano a desaparecer al poco tiempo (3).

*
* *

Habia pensado dar desarrollo al sumario o bosquejo anterior i para fundar mis cálculos i raciocinios sobre una base positiva, pedí a quien podia obtenerlos, los datos referentes a uno de los grandes i costosos puentes recién caidos de los Ferrocarriles del Estado.

Desgraciadamente, no se han conservado los perfiles del rio cuando se construyó el puente; tampoco se tienen los perfiles del nuevo cauce que se labró el rio durante la avenida que causó el desperfecto. ¡No hai para qué hablar de observaciones dignas de fé, sobre la velocidad de las aguas durante la riada!

El dineral que han costado los puentes i terraplenes destruidos últimamente, no ha producido, pues, ninguna enseñanza para el futuro, i lo mismo seguirá sucediendo miéntras los ingenieros no ocupen en Chile el puesto que les corresponde, desde el sillón de Ministro del ramo de Obras Públicas para abajo.

DOMINGO CASANOVA O.

Setiembre de 1899.

(3). No todos los puentes caidos últimamente han fallado por deficiencia de desembocadura; pero ha habido puentes de arcos donde las aguas han cubierto los témpanos, i puentes cuyas vigas metálicas han sido cubiertas tambien.