

**Título:** Estudio experimental de la erosión local en pilas de puente cuadradas.  
Influencia de la anchura de la pila.

**Autor:** Marina Bermúdez Badía

**Tutor:** Allen Bateman Pinzón

## RESUMEN

En la presente tesina se presenta un estudio sobre la evolución temporal de la erosión local en pilas de puente cuadradas de gran tamaño, es decir, no solamente se trata de hallar el tiempo y la erosión de equilibrio, como en tantos otros trabajos se ha realizado, sino también de cómo transcurre el proceso a lo largo del tiempo en pilas de dimensiones grandes.

Para ello se han realizado previamente unos ensayos en el laboratorio de Hidráulica del Instituto Nacional de Agua, Argentina. Se han realizado cuatro ensayos, tres ensayos en un canal con lecho de arena, y un ensayo en un canal con lecho de carbón. Aunque el trabajo ha sido intenso, sólo en un ensayo se ha llegado al tiempo de equilibrio. Se han observado los procesos erosivos en distintas condiciones de calado.

De la observación minuciosa del proceso durante el transcurso de los ensayos y de los datos obtenidos, con su posterior análisis, se ha descrito lo que se cree que es la dinámica del proceso de erosión local.

Se han observado los procesos activos y pasivos, como subprocesos de la erosión. Dichos procesos están descritos en el capítulo 2 del documento junto al modelo morfodinámico desarrollado por Bateman (2004).

Se ha observado la geometría del foso de erosión en el desarrollo del fenómeno. Se analiza la relación de Oro en la geometría del foso en los cuatro ensayos realizados en distintos tiempos del ensayo. También se analiza la pendiente desarrollada en el proceso de erosión y su relación con el ángulo interno del sedimento.

Se ha hecho un estudio comparativo entre las formulaciones aceptadas sobre el valor de la erosión máxima, con los datos experimentales. Se obtienen tres formulaciones que responden bien al proceso: Richardson, Shen II y Coleman. Se ha llegado a la conclusión que debido a la falta de conocimiento del proceso físico que ocurre en el fenómeno de la erosión local y al empirismo de las fórmulas utilizadas, estas formulaciones no se adaptan suficientemente bien a la realidad de los procesos de erosión local.

Se midieron los campos de velocidad alrededor de la pila, obteniendo resultados que se corresponden perfectamente con el análisis de equilibrio de fuerzas y de momentum.

Finalmente se ha usado el modelo morfodinámico (Bateman, 2004) para introducir los datos experimentales obtenidos. Se han comparado los resultados que se obtienen con estos ensayos con los de Fernández (2004), con los que se calibró el modelo.

**Título:** Estudio experimental de la erosión local en pilas de puente cuadradas. Influencia de la anchura de la pila.

**Author:** Marina Bermúdez Badia

**Tutor:** Allen Bateman Pinzón

## **ABSTRACT**

This Project is a study about local scour process on square bridge big size piles. Its objective is not aimed at founding the equilibrium time of this process (this has been studied in other projects before), but to analyze the way it develops in big size bridge piers.

The first step was an experimental stage in Hydraulic laboratory: “Instituto Nacional del Agua”, Argentina. Four tests were made, three test on a sand sediment channel, and one test on a coal sediment channel. This work was very intensive, but only on one test we arrived to equilibrium time. We observed the erosive process in different draft conditions.

It was made an exhausted observation of the process during the tests and the measured datum. Posterior analysis out of it and a description of what we believe is the dynamic of the process of local scour were made.

It was observed both the active and passive processes in this experiment. There are two sub-process of local erosion. These are explained in the chapter 2 of this document with the morfodynamic model which was developed by Bateman (2004).

The geometry of the pit of erosion in the development of the phenomenon has been observed. We analyzed the golden ratio in the pit geometry of the four trials at different stages. The slope development in the scour process and its relationship with the angle of repose of the sediment are also studied.

We made a comparative study between the formulations currently in use, with the experimental data, getting three formulations that respond well to the process: Richardson, Shen II and Coleman. It has been concluded that due to lack of knowledge of the physical process that occurs in the phenomenon of local scour and the empiricism of the formulas used, these formulations are not sufficiently well adapted to the reality of local scour processes.

Also, we measured velocity around the pile, obtaining results that correspond perfectly with the equilibrium analysis of forces and momentum.

Finally, we used the morphodynamic model (Bateman, 2004) to introduce the experimental data. We compared the results obtained with these tests with those of Fernández (2004), with which the model was calibrated.