

Título: Estudio experimental de la evolución temporal de la erosión local en pilas de puente circulares

Autor: Elyanne Rodriguez Beltrán

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 circulares, es decir, no sólo se hallará la erosión máxima y el tiempo de equilibrio, sino que se intentará evaluar como evoluciona el proceso a lo largo del tiempo.

El profesor Allen Bateman desarrolló un modelo morfodinámico de erosión local basado en los ensayos presentados en la tesina RCEM 2005, *Estudio de la evolución temporal de la erosión local en pilas de puente a largo plazo*. En dicho trabajo el modelo se validó para pilas cuadradas y se intentó adaptar el modelo en pilas circulares, sin embargo la falta de datos experimentales no lo permitió.

Es por esta razón que en la presente tesina se realizaron una serie de ensayos de erosión local en pilas de puente circulares en el Laboratorio de Morfología Fluvial de la UPC. Todos los ensayos se realizaron en condiciones de aguas claras y se alcanzó el equilibrio, es por esta razón que la duración mínima de los ensayos es de cinco días.

El modelo, está basado principalmente en la idea de la potencia del flujo y la conservación de la masa de sedimento, sostiene la teoría de que el proceso de erosión local es la suma de dos subprocesos: uno llamado activo y otro pasivo.

El fenómeno activo se desarrolla aguas arriba de la pila, y es donde se producen los vórtices que son los que originan la erosión.

El fenómeno pasivo, son los derrumbes de la pared del foso cuando el foso causado por el fenómeno activo profundiza. El desarrollo de la teoría da como resultado un sistema de dos ecuaciones diferenciales ordinarias, que se pueden resolver mediante métodos numéricos como el de Runge Kutta. Las variables que intervienen son la erosión y el caudal sólido, en función del tiempo.

Para calibrar el modelo se ha partido de los datos experimentales y se ha utilizado el programa Matlab, esto permitió ajustar los parámetros del modelo a los datos experimentales. Sin embargo se comprobó que el modelo no funcionaba bien para las pilas circulares, es por esta razón que se planteó un nuevo modelo morfodinámico de dos ecuaciones diferenciales cuyos parámetros se calibraron. El nuevo modelo tiene en cuenta la relación de oro que se produce en la geometría del foso y asume que la erosión viene provocada por el propio flujo sin tener en cuenta los vórtices, de tal manera que el material va saliendo por las paredes laterales de la pila.

Finalmente se ha hecho un estudio comparativo de la predicción de la evolución de la erosión entre la formulación de Franzetti y el modelo explicado en este trabajo.