

Título: ESTUDIO TEÓRICO-EXPERIMENTAL DE UN SISTEMA DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA POCO HABITUAL AL PIE DE UNA CAÍDA DE AGUA.

Autor: Ramon Domingo i Melgosa

Tutor: Allen Bateman Pinzón

## Resumen.

En el diseño de canales abiertos para conducción de agua surge a menudo el problema de tener que salvar un desnivel importante. Esto implica que el flujo en el canal dispone de mucha energía de cota, energía que, en transporte en lámina libre, tendrá que disiparse. Si no se toman medidas a tal efecto, la energía deberá disiparse solamente por fricción para lo que son necesarias unas velocidades muy elevadas que redundan en un flujo muy agresivo e inestable y en ningún caso recomendable. Para frenar el agua lo más efectivo es forzar la formación de un resalto hidráulico, fenómeno que disipa gran cantidad de energía por turbulencia interna del flujo.

El sistema tradicional y habitual de formar un resalto hidráulico en un punto determinado es profundizar la solera del canal generando el denominado ‘cuenco amortiguador’. El presente estudio analiza un sistema alternativo para la formación del resalto y la disipación de energía, consistente en la contracción de la sección del canal manteniendo la rasante original.

El análisis se basa en los datos empíricos obtenidos mediante ensayos en un modelo a escala reducida construido para la ocasión. El modelo reproduce el sistema completo y está formado por una caída (con gran aceleración del flujo) seguida por una contracción que eleva el nivel de agua en el canal y obliga a la formación del resalto hidráulico entre la caída y el estrechamiento. De esta manera el flujo a la salida de la contracción debe ser más calmado y tener unas velocidades admisibles. Se trata de un modelo ajustable, con partes móviles, que permite la variación de la geometría de la contracción para poder conseguir un amplio vano de datos con los que trabajar.

Una vez realizado el programa de ensayos en el modelo y después del análisis de los resultados experimentales se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Se ha verificado una gran diferencia entre los resultados obtenidos mediante la teoría clásica de canales y los resultados experimentales en un fenómeno del tipo contracción local. La complejidad de este fenómeno hace inviable el estudiarlo mediante procedimientos unidimensionales simplificados. Se requerirían análisis más complejos tridimensionales.
- Se ha logrado un método compacto de dimensionamiento del sistema de disipación con estrechamiento a partir de la caracterización del mismo mediante el ajuste de ecuaciones de descarga y la confección de ábacos de coeficientes de descarga y de pérdidas. El método es aplicable a cualquier caída de agua ya que admite variaciones en los parámetros de diseño como la altura de caída, la energía inicial del flujo, el ancho del canal o los caudales de diseño.
- El sistema de disipación es viable ya que proporciona una disipación de la energía del flujo siempre superior al 66% de la energía de entrada. Por tanto un sistema eficaz. Además se consigue un flujo de salida considerablemente suave, sin grandes turbulencias ni ondas cruzadas que serían indeseables. Frente a caudales excesivos superiores al máximo de diseño el sistema es seguro: aunque deja de funcionar correctamente al desaparecer el resalto y, por tanto, disminuye la disipación de energía, pero no se anega la cámara del resalto con lo que se previenen posibles entradas en carga de la misma. Frente al sistema tradicional de cuenco amortiguador, posee la ventaja de que no hay necesidad de cambiar (profundizar) la rasante del canal, lo que supone un ahorro económico importante en excavación y contención del terreno.
- Algunas desventajas serían que, por un lado, el diseño es, como se ha visto, considerablemente más complejo que el tradicional de cuenco amortiguador. Y, por otro lado, se requiere una ejecución más cuidada ya que es de vital importancia que la obra reproduzca la geometría exacta del diseño.