

# CÁLCULO DE LA CURVA ELEVACIÓN-CAUDAL PARA DISEÑAR OBRAS DE DESVÍO EN LA CONSTRUCCIÓN DE PRESAS A TRAVÉS DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

Citlalli Astudillo Enríquez, José Avidán Bravo Jácome  
Excel Technica Services de México, Morelos, México, xitlae@gmail.com; Instituto Mexicano de  
Tecnología del Agua, Morelos, México, jose\_bravo@tlaloc.imta.mx

El resumen y trabajo en extenso debe contener: objetivos; metodologías utilizadas; resultados, conclusiones y bibliografía. (tipo de letra Arial, tamaño 11, texto justificado).

## RESUMEN

La construcción de obras de desvío en México tiene varios siglos atrás, lo que indica una progresión lógica en términos de complejidad como de habilidad de los constructores, dicha complejidad ha llevado a la necesidad de implementar metodologías más elaboradas, lo que requiere la aplicación de métodos numéricos que necesitan de largos tiempos de proceso para su realización. El uso de aplicaciones informáticas como herramientas para realizar procesos de cálculo en diferentes ramas de la ingeniería va en aumento, debido a que son utilizados para el manejo y procesamiento de la información. El cálculo para el diseño de una obra de desvío utilizada en la construcción de una presa requiere de tres diferentes cálculos que actualmente se realizan de manera independiente, por lo que es conveniente considerar el diseño de un sistema que permita la integración de los mismos. El objetivo del presente trabajo muestra el desarrollo de un sistema para el cálculo de la Curva Elevación-Caudal en la entrada de una obra de desvío, integrando los procesos hidrológicos, el funcionamiento hidráulico y el tránsito de avenidas en uno solo. El sistema fue programado en el lenguaje de programación JAVA, utilizando la metodología ágil de desarrollo de software XP y la arquitectura de software de Modelo Vista Controlador (MVC). Para cada uno de los procesos que intervienen en este cálculo se definieron las rutinas y módulos necesarios para su desarrollo, en el proceso hidrológico se estimó la cantidad de agua que pasará a través de la obra de desvío realizando un análisis de frecuencias y obteniendo el factor de escalamiento para diferentes periodos de retorno. El módulo correspondiente al proceso hidráulico definió el comportamiento del agua dentro de la obra de desvío utilizando el método de incrementos finitos, para ello se programaron rutinas que calcularan los parámetros geométricos e hidráulicos, tirantes crítico y normal, que determinaran las condiciones de flujo, el tipo de perfil y finalmente obtuvieran el perfil longitudinal. Finalmente para el proceso de tránsito de avenidas se obtuvo la altura del agua sobre la zona de construcción cuando está en funcionamiento la obra de desvío, siendo este proceso el que requiere de los resultados obtenidos en los módulos anteriores. Como resultado del trabajo se logró integrar a los tres procesos en una sola aplicación, la cual presenta una interfaz amigable permitiendo al usuario la manipulación de la información a través de menús y ventanas emergentes, los resultados de cada uno de los cálculos se muestran a través de tablas o gráficos. Lo que se busca con este trabajo es reducir el tiempo de procesamiento de al lograr enlazar la información de salida de los procesos con la entrada del otro proceso. En el artículo se presenta un ejemplo de aplicación del sistema para el cálculo de la curva caudal – elevación en la entrada de una obra de desvío.

## REFERENCIAS

Gómez, J. F., Aparicio, J., & Patiño, C. (2011). Manual de análisis de frecuencias en hidrología. Jiutepec, Mor.: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

González, A. (2012). Lenguajes de programación. Jiutepec, Morelos, México.

Breña, A. F., & Jacobo, M. (2006). Principios y fundamentos de hidrología superficial. D.F., México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Canós, J. H., Letelier, P., & Penadés, M. (2008). Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Valencia: DSIC -Universidad Politécnica de Valencia.

Lozoya Corrales, J. O. (1996). Manual de Ingeniería de Ríos. Cierre de Cauces y obras de desvío. México D. F.: Instituto de Ingeniería de la UNAM.

Marengo M.H. (2002). Programa para el cálculo de perfiles hidráulicos en túneles de conducción a superficie libre en secciones herradura considerando rugosidades compuestas”, curso pre-congreso para la Asociación Mexicana de Hidráulica.