

RESUMEN EJECUTIVO

RESUMEN EJECUTIVO

Ante la importancia que representa para el estudiante de Ingeniería Civil el adquirir criterios para la selección de un método de aforo en canales artificiales, a efecto de complementar la enseñanza experimental y práctica del estudiante acerca del correcto uso de cada uno de estos medidores de caudal, así como los límites de aplicación de éstos, y la determinación de cada una de las ecuaciones que gobierna, considerando lo anteriormente expuesto se propone el diseño construcción y calibración de los vertederos de pared gruesa de (cimacio tipo Creager y de arista viva), con el propósito de visualizar de forma práctica y numérica las variaciones de los coeficientes de descarga de modelos teóricos y del laboratorio, con la finalidad de aumentar los conocimientos prácticos de los estudiantes de Ingeniería Civil.

El diseño y fabricación fue elaboración propia en mi taller de carpintería, comenzando con el vertedero rectangular de arista viva que fue diseñado bajo el concepto de obstáculo en canales.

En el diseño del vertedero cimacio tipo Creager se tomó la forma aproximada del perfil del vertedero con un paramento vertical aguas arriba y la velocidad de aproximación despreciable, para la fabricación se utilizó madera quina debidamente cortada para luego ensamblar con tornillos, la parte externa de los vertederos se cubrieron con masilla plástica y finalmente pintar para poder impermeabilizar.

Antes de la instalación de los equipos en el canal Rehbock se reparó previamente el canal porque tenía filtraciones a lo largo del canal con silicona.

El procedimiento realizado en el laboratorio de hidráulica es la siguiente:

primero se enciende las 2 bombas de agua para el llenado del tanque y después se abre las válvulas de las tuberías de ingreso hacia el canal Rehbock haciendo variar para diferentes caudales y tomando como mediciones la altura de carga H y el caudal que marca el medidor de caudal electromagnético que es el caudal de referencia.

Para calibrar los dos vertederos se tomó las siguientes consideraciones.

- Las mediciones fueron realizadas a partir de las 8 am para adelante.
- Número de mediciones 40 en un numero de 10 laboratorios.
- La variación del tirante aguas arriba del vertedero.

Analizando las ecuaciones calibradas y la comparación de los modelos teóricos, se elegirá

una de las ecuaciones que más se asemeje a las condiciones del laboratorio de hidráulica.

Se determinaron los caudales por las diferentes ecuaciones y coeficientes de descarga teóricos y también los coeficientes de descarga real de cada vertedero.

Para la validación de los resultados que arroja la ecuación calibrada propio de los vertederos se realizaron nuevos laboratorios comparando los modelos teóricos con sus respectivos coeficientes de descarga teóricos, analizando los resultados se elegirá una de las ecuaciones teóricas que tenga el error menor al 5% en comparación con la ecuación calibrada con el objetivo de validar estas ecuaciones de modelos teóricos,

Finalmente se determinó el grado de precisión de los dos vertederos de pared gruesa aplicando el método de la **Norma boliviana ISO 5725 de Exactitud (veracidad y precisión) de resultados y métodos de medición.**

Para determinar el grado de precisión de los vertederos se realiza el siguiente análisis:

-Número de laboratorio y ensayos que dependerá de los resultados obtenidos en la determinación de la repetibilidad y la reproducibilidad.

-Escrutinio de los resultados para consistencia y valores atípicos aplicando el test de Mandel para poder eliminar ensayos y laboratorios.

-Ensayo de Cochran y Grubb que nos permitirá descartar o tomar en cuenta los ensayos y laboratorios.

-Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad del método de ensayo realizado en el laboratorio tomando como factores al operador, el equipo usado, el ambiente de trabajo y el tiempo transcurrido entre una y otra medición.

-Determinación del intervalo de confianza, incluyendo el sesgo o error del método de medición, así como el sesgo de laboratorio nos aportará valores numéricos, que estiman la capacidad del método de medición esto nos permitirá definir el grado de precisión de los dos vertederos y la validación de los resultados de ensayo.

Al finalizar se presenta la descripción de las Guías de laboratorio de los vertederos de pared gruesa que se utilizaran en las practicas docente y estudiante en el Laboratorio de Hidráulica de la Universidad Autónoma “JUAN MISAEL SARACHO “