



UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA
SANTA MARÍA DE LOS BUENOS AIRES
FACULTAD DE FISCOMATEMÁTICAS E INGENIERÍA
Ingeniería Civil – Ingeniería Ambiental – Ingeniería Industrial

Guía de actividades para la realización de experiencias en el canal

MEDICIÓN DE CAUDAL CON VERTEDERO GUIADO (OGEE WEIR) PRACTICA 5

Objetivo: Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la cursada, al estudio de un vertedero a fin de conocer como determinar el valor de un caudal de fluido en un canal

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO



El equipo está compuesto por un canal de sección rectangular, de doble fondo, construido íntegramente en Plexiglás. El mismo está apoyado sobre un reservorio de agua construido en chapa de acero pintado, de sección trapezoidal.

Junto al reservorio se encuentra ubicada la bomba de circulación del agua. Por medio de sistema de tuerca-tornillo comandado por un motor eléctrico monofásico, se puede variar la pendiente del canal. Todo el sistema se encuentra montado sobre cuatro ruedas, de modo que puede ser desplazado fácilmente hacia la ubicación más cómoda. Recientemente se instaló un tablero eléctrico donde se ubican los comandos de operación de la bomba y del motor

regulador de pendiente.

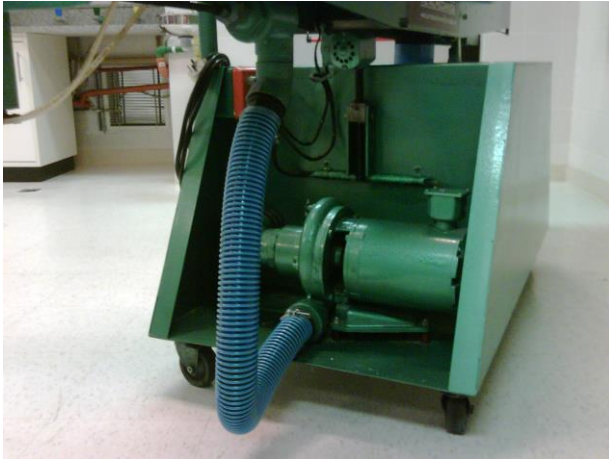
En el extremo aguas arriba posee una cámara disipadora de energía que permite eliminar la turbulencia y trabajar en régimen dentro del canal. La cámara se conecta con el canal a través de una "Compuerta de Cabecera" transparente que permite cerrar el paso del agua al canal; la misma posee un orificio circular para la conexión de accesorios tubulares.

En el extremo aguas abajo posee una "Compuerta de Cola" de aluminio, que pivotea sobre un eje transversal al canal. La misma es operada por medio de una manivela ubicada en el extremo aguas arriba. Sobre el fondo del canal existen orificios roscados para la sujeción de accesorios varios, de acuerdo al diseño original de fábrica.

El agua es aspirada del reservorio metálico por la bomba y es impulsada dentro de la cámara disipadora de energía y luego en el canal transparente, para volver al reservorio formando un circuito cerrado. Una válvula de admisión de sección circular, ubicada en el extremo aguas arriba, permite variar el caudal de ingreso en el canal. La circulación del fluido comienza en la mitad anterior del doble fondo del canal, donde se encuentra la válvula de admisión de la descarga de la bomba; el fluido recorre el canal y descarga por la mitad posterior del doble fondo para volver al



reservorio. Conectado a la descarga del canal, se encuentra un dissipador de energía que amortigua la brusca descarga del líquido dentro del tanque.



OPERACIÓN

- Bomba: Luego de llenar el reservorio y antes de encender la bomba, debe evacuarse el aire atrapado en la carcasa a través del tornillo de purga. La bomba está equipada con un sello mecánico y no debe ser puesta en funcionamiento sin agua en su interior. Los controles de encendido y variación de velocidad se encuentran en el tablero eléctrico.

- Mecanismo variador de pendiente: La variación de pendiente del canal se consigue mediante un sistema de

tuerca-tornillo operado por un motor eléctrico. Debe prestarse especial atención para prevenir que el tornillo se descalce de la tuerca, puesto que en la actualidad no hay forma de controlar que no se exceda el 15% de pendiente máxima positiva de diseño.

- Regulación del Flujo: El caudal puede establecerse de 3 maneras: utilizando la válvula de admisión ubicada aguas arriba, regulando la velocidad de la bomba a través del variador ubicado en el tablero eléctrico, o mediante una combinación de ambos sistemas. La válvula de admisión es del tipo compuerta, y al cerrarla el flujo puede ser interrumpido completamente sin riesgo de ocasionar daño a la bomba.

- Regulación del Tirante: La profundidad del flujo en el canal se controla elevando o descendiendo la



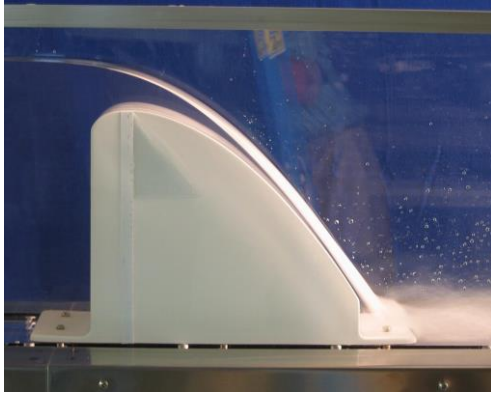
“Compuerta de Cola” de aluminio ubicada aguas abajo del canal.

- Regulación de la Altura de Presión: La “Compuerta de Cabecera” se utiliza para proveer un incremento en la altura de presión cuando se desea realizar ensayos con modelos de conductos cerrados o parcialmente abiertos, permitiendo desarrollar mayores velocidades de flujo para demostración de resaltos hidráulicos u otros fenómenos de flujo rápido.

- Medición del Flujo: Originalmente, la medición del flujo circulante se podría realizar registrando la deflexión del manómetro conectado a la placa orificio del canal, y buscando el valor de caudal correspondiente en la “Tabla de Calibración” que venía de fábrica con el mismo canal. Dado que la misma no se encuentra disponible, utilizaremos el canal y los vertederos para medir un caudal aproximado, basándonos en los principios teóricos vistos en clase.



Introducción teórica:



Para la medición de caudales se suele utilizar perfiles guiados como el mostrado en la fotografía, el mismo posee una forma geométrica dada por una ecuación que ha sido ampliamente estudiada a fin de proveer de una superficie amplia de descarga. Este tipo de perfil es muy usado para la descarga de grandes caudales en represas.

El perfil que posee el canal es un perfil normalizado por la WES (Waterways Experiment Station) dado por una ecuación característica del perfil, cuyo origen de coordenadas se encuentra en la cresta del mismo.

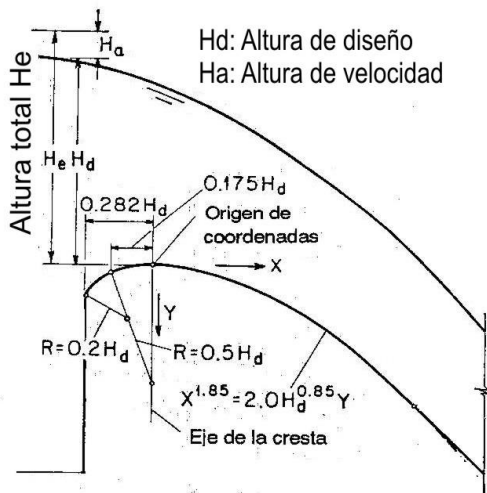
Capacidad de descarga de un vertedero:

El caudal por encima del vertedero puede calcularse mediante una ecuación dada por la WES, esta ecuación es:

$$Q = C L H_e^{1.5}$$

Donde, L es el ancho del canal en metros, H_e es la altura de energía total sobre la cresta medida en metros y C es un coeficiente que depende de varios factores y que según experimentos realizados puede estar entre 2 y 2,2 para unidades internacionales y 4,03 para unidades inglesas; según los diferentes investigadores que han estudiado el fenómeno.

En nuestra experiencia midiendo las alturas se notará que la altura H_a es muy pequeña por lo tanto con los instrumentos necesarios marcaremos y mediremos las altura tomando como base la cresta del canal y la cota de nivel aguas abajo del perfil.



Comienzo de la práctica:

a) Comprobaciones iniciales

- 1.- Subir la puerta de acrílico a su máxima altura
- 2.- Instalar en el túnel el dispositivo para direccionar el flujo
- 3.- Bajar completamente la compuerta de cola

