1. ***DEPARTAMENTO/ÁREA:*  LABORATORIO FLUIDODINÁMICA**
2. ***CATEDRA:* MECÁNICA DE LOS FLUIDOS Y MÁQUINAS FLUIDODINÁMICAS**
3. ***OBJETIVOS:***
4. Comprobar empíricamente el coeficiente de gasto μ de los vertederos de pared gruesa y delgada disponibles.
5. Comparar con los caudales teóricos y los reales obteniendo los coeficientes Cd de gastos/descarga.
6. Tomar nota de los valores de altura y caudal que registran los instrumentos.
7. Calcular los caudales teóricos correspondientes para cada vertedero a las diferentes alturas registradas.
8. **MATERIALES, INSUMOS, REACTIVOS, EQUIPOS, ETC…**
   1. EQUIPOS/INSTRUMENTOS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NOMBRE | MODELO | CARACTERÍSTICA | CANT. |
| Bomba centrífuga | EBARA 3D 65-85/18.5 | Electrobomba centrífuga de 25HP – 35 L/s – 32 m.c.a. | 1 |
| Caudalímetro | Krohne OPTIFLUX1000 | Caudalímetro electromagnético de 0 a 50 L/s | 1 |
| Válvulas mariposa tipo wafer | 2109 11 3"  2109 11 4" | Válvulas manuales tipo mariposa diámetro nominal 80mm y 100mm con graduación | 2 |
| Conducción presurizada. |  | Sistema de conducción presurizado de 3 ramales y retorno. Diseño y construcción propia. | 1 |
| Canal de vidrio. |  | Canal para flujos superficiales. Diseño propio. Construcción en metalúrgica de la zona | 1 |
| Bastidor porta -rejas. |  | Diseño propio. Construcción personal mantenimiento UTN | 1 |
| Rejas laminadoras |  | Rejas laminadoras de flujos turbulentos. Diseño propio. Construcción personal mantenimiento UTN | 1 |
| Recata |  | Bastidor porta-vertederos. Diseño propio. Construcción personal mantenimiento UTN | 1 |
| Vertederos de pared delgada. |  | Diseño propio.  Construcción estudiante Facundo Fullana | 4 |
| Vertedero de pared gruesa |  | Diseño y construcc. Ing. R.H. Carlos Nardín | 1 |
| Canaleta Parshall |  | Diseño y construcc. Ing. Sebastián Senn | 1 |

* 1. INSUMOS/REACTIVOS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| REACTIVO/INSUMO | FÓRMULA/CARACTERÍSTICA | CANTIDAD |
| Agua |  | 3000 litros |

1. **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

Ecuaciones de continuidad, ecuación de Bernoulli, ecuaciones de aforo en canales abiertos y relación de las mismas vistas en clases teóricas y prácticas y evaluadas en parcial previo al presente Ensayo de Laboratorio.

1. **REFERENCIAS APLICABLES**
   1. Potter, M. C., Wiggert, D. C., & Ramadan, B. (2015). *Mecánica de fluidos*. Cengage Learning.
   2. Streeter, V. L., Wylie, E. B., & Bedford, K. W. (2000). *Mecánica de fluidos*. McGraw-Hill.
   3. Giles, R. V. (2005). *Mecánica de los fluidos e hidráulica*. McGraw-Hill.
   4. Mott, R. L., & Utener, J. A. (2015). *Mecánica de los fluidos*. Pearson Educación.
   5. Shames, I. H. (1998). *Mecánica de fluidos* (3a ed.). Buenos Aires: McGraw-Hill Interamericana.
   6. López-Herrera Sánchez, J. M. (2005). *Mecánica de fluidos: problemas resueltos*. McGraw-Hill, España.
2. **METODOLOGÍA**
3. Previo a la comprobación empírica, deberá confeccionarse la planilla teórica Q = f (H) o Q = f(Y) para los dispositivos de aforo a ensayar.
4. Comprobar sistema, cañería, vacuómetro, válvulas según lo establecido en **PROTOCOLO DE ARRANQUE MANUAL DEL LABORATORIO**
5. Direccionamiento del caudal hacia el canal.
6. Seleccionar un vertedero para el ensayo.
7. Regular el caudal de agua mediante variador de velocidad y válvulas del sistema:
   1. Primero al mínimo posible para el vertedero seleccionado.
   2. Aumentar caudal registrando en cada paso valores de Q y H.
   3. Llegar al caudal máximo posible. Son los límites prácticos del sistema y deben calcularse previamente. Puede darse por:
      1. Por el caudal disponible en la bomba.
      2. Por el tirante generado por el dispositivo de aforo.
   4. Finalizar prueba reduciendo el caudal y, de ser necesario, derivando flujo al retorno presurizado hasta que baje el nivel del canal.
   5. Cambiar de dispositivo de aforo (vertedero) cuando el nivel bajo lo permita.
   6. Reiniciar prueba desde el punto b).
8. Comprobar que la verificación empírica se ajusta a la teórica.
   1. Si ajusta, continuar.
   2. Si el error es apreciable revisar, mediciones y ecuaciones.
9. Una vez finalizados los ensayos apagar electrobomba.
10. **CUESTIONARIO/ANÁLISIS DE RESULTADOS/CONCLUSIONES**

Todos los ensayos son relevados paso a paso con fotografías, listando los datos y medidas observados.

Utilizando planillas de cálculo EXCEL, se aplican las ecuaciones de Bernoulli, los datos de los ensayos, especificando las variables y constantes intervinientes.

Los resultados son presentados, mediante cuadro, gráficos y síntesis de los análisis.

El informe del ensayo, **debe contener** una memoria con el título, objetivo, procedimiento realizado, fotografías, planilla analítica, ecuaciones y cálculo con resultados, gráficas y conclusiones. Serán evaluados los puntos previamente nombrados.

Se debe presentar una tabla para cada vertedero dividida en 3 secciones: valores teóricos esperados, valores registrados en ensayo y cálculos con el valor resultantes de Cd.

Graficar Ht = f(Qt) y Hr = f(Qr).

El **informe** será subido a la plataforma Moodle en la tarea “LAB04 – AFORO EN CANALES ABIERTOS (VERTEDEROS)” bajo las condiciones publicadas en ella, antes de los **14 días** de realizado el ensayo, en formato digital (sean documentos de texto y/o planillas).

1. **CONDICIONES DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE** 
   1. **Elementos De Protección Personal a Utilizar**

Guantes moteados o de cuero para manipular los vertederos.

* 1. **Desperdicios Generados**

Los fluidos empleados no revisten riesgos.

* 1. **Medidas de Seguridad, Ambientales a Tener en cuenta**

Las fuerzas y elementos de los ensayos e instalaciones que se emplean, son de baja magnitud que no revisten potenciales daños.

Eventuales pérdidas de fluidos de los dispositivos, son fácilmente removidos empleando elementos absorbentes y recipientes apropiados.