

CI5104 - HIDRÁULICA APLICADA AL DISEÑO DE OBRAS

EJERCICIO N° 3

Semestre: Primavera 2011
Prof.: Ricardo González V.
Prof. Aux.: Rodrigo Saraiva H.

PROBLEMA 1. Evacuador de crecidas.

Para el desarrollo de un proyecto hidráulico multipropósito, se está evaluando construir una presa del tipo CFRD (Concrete Face Rockfill Dam). Considerando que la garganta donde se ubicaría la presa es bastante angosta, se ha estimado conveniente disponer un evacuador de crecidas lateral, el cual en términos generales está compuesto por las siguientes obras: umbral vertedero evacuador de crecidas, canal colector lateral, rápido de descarga y dissipador de energía, tal como se muestra en la Figura N° 1.1

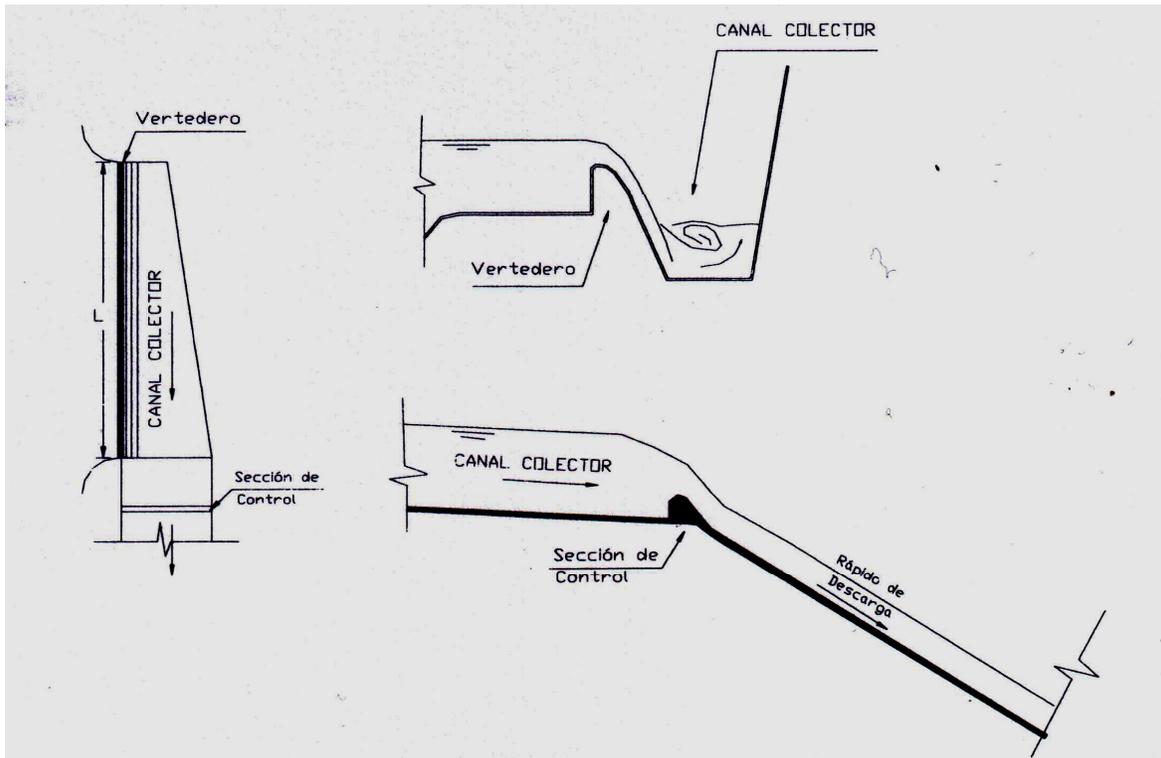


Figura N° 1.1: Esquema General Evacuador Lateral de Crecidas

Diseñe el evacuador de crecidas para un caudal de $1150 \text{ m}^3/\text{s}$ ($T = 1.000$ años), considere que la cota umbral del vertedero es 1332 msnm , en tanto que el nivel de la descarga en el río es 1265 msnm . En la Figura N° 1.2 se muestra un perfil longitudinal esquemático.

Siga los siguientes pasos para llevar a cabo el diseño:

1. Determine el largo del vertedero considerando un carga máxima de 5 m de altura. Utilicé la ecuación de descarga de un vertedero y asuma que el coeficiente de gasto es igual a 0.5.
2. Determine la geometría del vertedero (forma) con el método desarrollado por el USACE (United States Corps of Engineer), considere un 75% de carga de diseño (vertedero deprimido). Adopte una altura del parámetro aguas arriba (p) igual a 3 m
3. Determine la pendiente y dimensiones del canal colector tomando en cuenta que debe tener un régimen subcrítico, considere una sección trapezoidal de ancho variable, considere taludes 0.3:1 (H:V) y tome en cuenta que el talud derecho debe “conectarse” con el vertedero. Note que el largo del vertedero, es este caso, es igual al largo del canal colector.
4. Calcule el eje hidráulico en el canal colector, para verificar las dimensiones adoptadas.
5. Dimensione el rápido de descarga, es decir, determine la pendiente y el ancho del canal, considere sección rectangular.
6. Calcule el eje hidráulico en el rápido de descarga. Determine la revancha que debe tener este canal.
7. Tomando en cuenta las condiciones del escurrimiento a la salida del rápido de descarga, determine el tipo de dissipador de energía a diseñar.

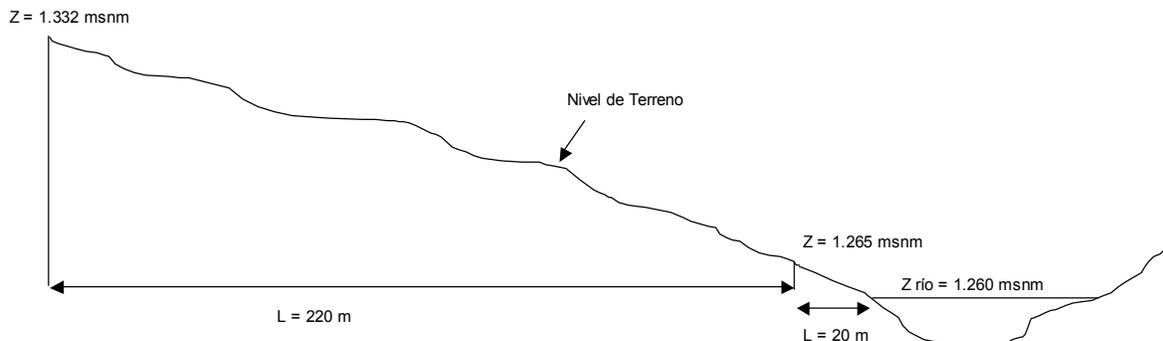


Figura N° 1.2: Perfil Longitudinal por el Eje del Canal Colector, Rápido de Descarga y Dissipador de Energía

PROBLEMA 2: Obras de desvío

Para la construcción de la presa Calabozos, ubicada en el río del mismo nombre en la VII región, el desvío para la construcción de las obras se realizará a través de 1 túnel excavado en la margen derecha del río.

La sección del túnel será del tipo Herradura Normal con Fondo Plano (HNFP) y estará revestido de hormigón en toda su longitud (ver figura 2.1). A la entrada del túnel se dispondrá de una obra de compuertas para la regulación del caudal.

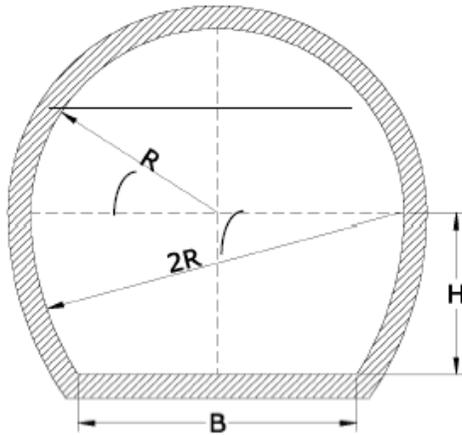


Figura 2.1

Para el diseño de las obras de desviación se han adoptado los siguientes criterios:

- El caudal de diseño del túnel (Q_d) corresponde al caudal máximo de la crecida con período de retorno $T=10$ años ($945 \text{ m}^3/\text{s}$).
- El coeficiente de rugosidad del hormigón del revestimiento será $n=0,016$.
- La cota de radier en la entrada al túnel es la 1.070 m s,n,m y la de salida es la 1.064.58.
- La longitud total del túnel es 704 m.

Considerando los antecedentes y los criterios de diseño establecidos se solicita:

1. Determinar las dimensiones de la sección del túnel y sus parámetros hidráulicos principales en escurrimiento normal y crítico. Indicar el tipo de régimen de escurrimiento al interior del túnel.
2. Calcular la curva de descarga del túnel. ¿Para qué caudal se produce el cambio de régimen de escurrimiento?
3. Calcular el eje hidráulico en el túnel considerando que se produce crisis a la salida.
4. Calcular la cota de coronamiento de la ataguía de aguas arriba considerando que la pérdida de carga a la entrada es igual a 0,3 veces la altura de velocidad en el túnel y que la revancha es de 2 m.