

CAP. 2. OBRAS HIDRÁULICAS ESPECIFICAS

Vertedero lateral en un canal rectangular

Generalmente el vertedero lateral se utiliza como obra de excedencia o de seguridad en los canales abiertos.

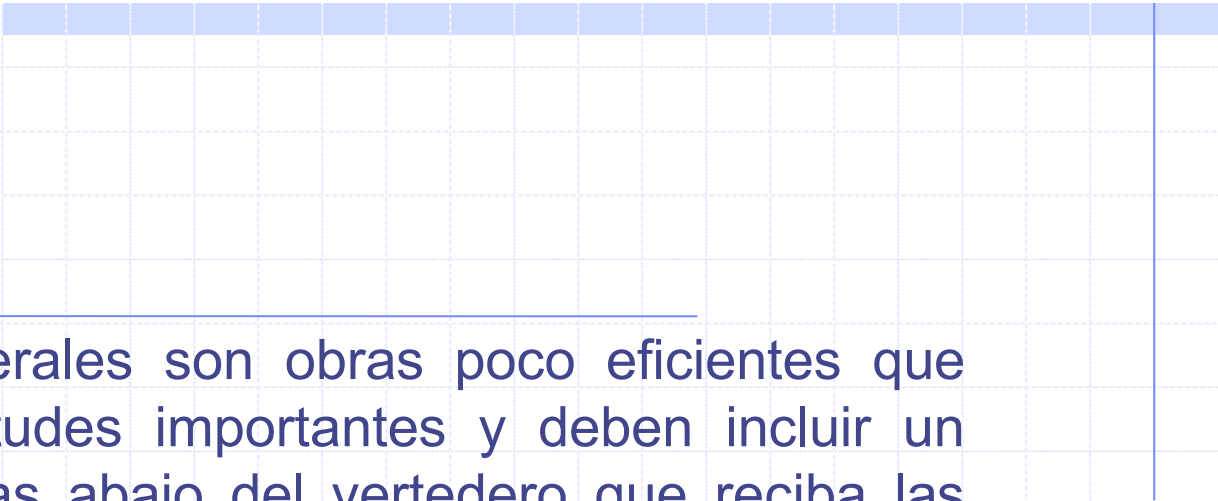
Ejemplos: Cámara de carga de un cámara de carga de un Central hidroeléctrica, Obra de seguridad de un canal de riego.



**Sifón Polcura.
Cámara de Entrada
(Obra de seguridad)**



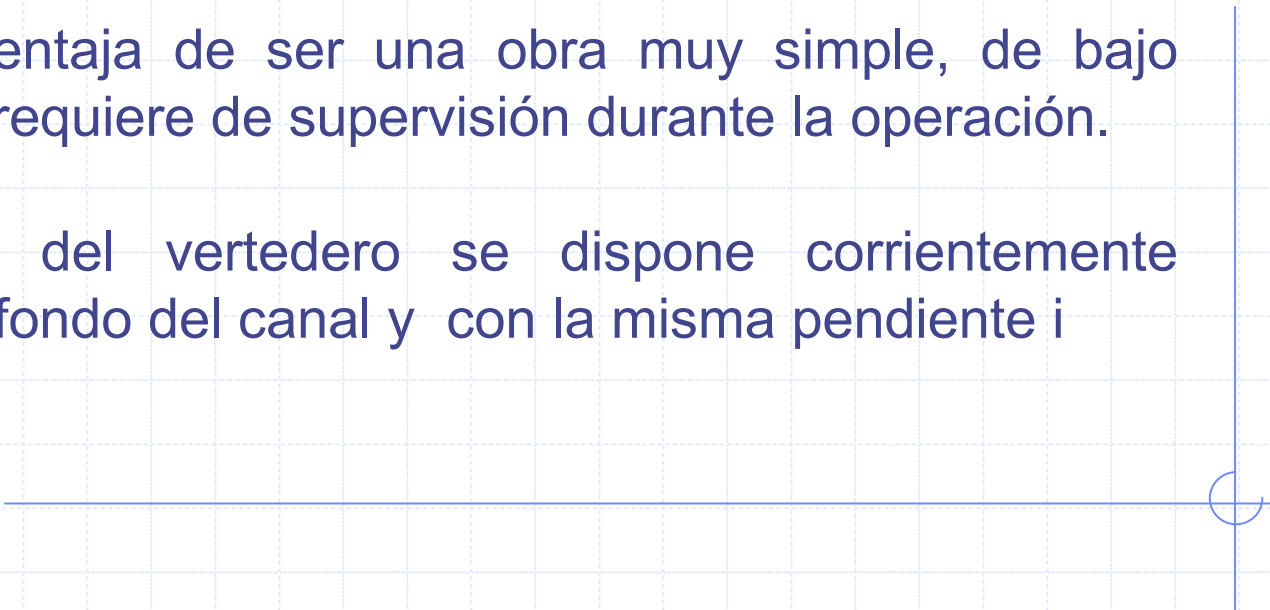
Vertedero lateral. Canal Laja. Central Antuco.

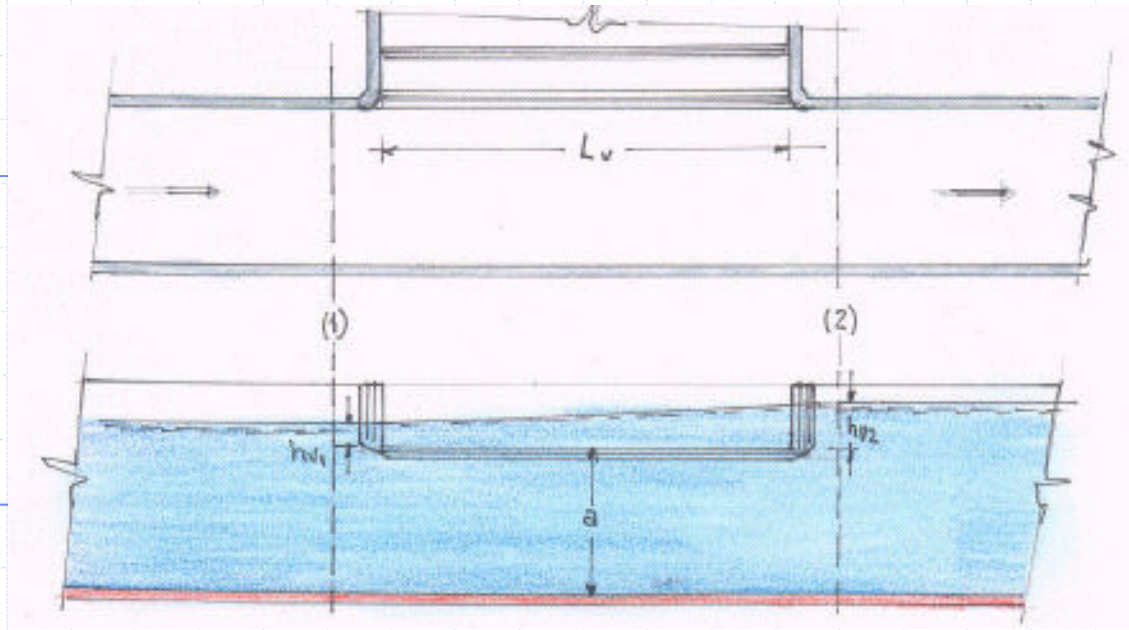


Los vertederos laterales son obras poco eficientes que requieren de longitudes importantes y deben incluir un canal colector aguas abajo del vertedero que reciba las aguas vertidas.

Tiene la ventaja de ser una obra muy simple, de bajo costo y no requiere de supervisión durante la operación.

El umbral del vertedero se dispone corrientemente paralelo al fondo del canal y con la misma pendiente i





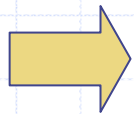
Supuestos de Cálculo

-Pérdida de carga despreciable $\Rightarrow$ Bernoulli = Cte.

$$Q_1 > Q_2 \left\{ \begin{array}{ll} h_1 < h_2 & \text{Régimen Subcrítico} \\ h_1 > h_2 & \text{Régimen Supercrítico} \end{array} \right.$$

Se producen dos fenómenos en el vertimiento de una lámina líquida sobre un vertedero lateral, que deben tomarse en consideración:

- Un despegue de la lámina líquida en la pared lateral al inicio del vertedero. Este efecto puede disminuirse redondeando el muro que forma esta pared lateral de aguas arriba.
- Un choque de la masa de agua que vierte sobre la pared lateral al término del vertedero.



Reducción Longitud efectiva

Si $L < 5 * h \Rightarrow L \text{ efectiva} = L - 0,2 * h$

$L > 5 * h \Rightarrow$ Efecto despreciable

L : Largo vertedero, h : altura media

$$Q_v = C_Q \times L_v \times \sqrt{2g} \times h_v^{3/2}$$

Coeficiente de gasto (C_Q)

Tipo de umbral	0,10 [m]	0,15 [m]	0,20 [m]	0,30 [m]	0,50 [m]	0,70 [m]
Vertedero de pared delgada	0,370	0,360	0,355	0,350	0,350	0,350
Vertedero de pared gruesa con redondeos.	0,315	0,320	0,320	0,325	0,325	0,330
Vertedero de pared gruesa de arista viva.	0,270	0,270	0,273	0,275	0,275	0,280

Suponiendo carga variable a lo largo del vertedero, se tiene:

$$Q_v = C_Q \times L_v \times \sqrt{2g} \times \frac{2}{5} \times \frac{h_{v2}^{5/2} - h_{v1}^{5/2}}{h_{v2} - h_{v1}}$$

$$Q_v = \frac{2}{5} \times \frac{1 - K^{5/2}}{1 - K} \times C_Q \times L_v \times \sqrt{2g} \times h_{v2}^{3/2}$$

$$K = \frac{h_{v1}}{h_{v2}}$$

$$Q_v = \frac{(1 + K)^{3/2}}{\sqrt{8}} \times C_Q \times L_v \times \sqrt{2g} \times h_{v2}^{3/2}$$

Carga media (h_v), si $K > 0,6 \Rightarrow$ OK.

a.- Fórmula de Engels. (1917)

La fórmula se aplica a un canal de ancho constante y es la siguiente:

$$Q_v = 0,414 \times \left(\frac{h_{v2}}{L_v} \right)^{0,166} \times L_v \times \sqrt{2g} \times h_{v2}^{3/2}$$

Si la anchura del canal disminuye frente al vertedero, sin importar que el vertedero mismo sea paralelo a la corriente anterior o que forme un ángulo con ella, para un Bernoulli constante (H_1), la fórmula (58) se cambia por la siguiente:

$$Q_v = 0,414 \times \left(\frac{h_{v2}}{L_v} \right)^{0,1} \times L_v \times \sqrt{2g} \times h_{v2}^{3/2}$$

Según Engels esta expresión tendría un error de hasta el 4,5%. La barrera experimentada por Engels tenía el paramento de aguas abajo inclinado en 45° y sus expresiones son válidas cuando se cumple:

$$a > 4 * h_{v2} \text{ (} a = \text{altura de la barrera) } \text{ y } 2 * a < L_v < 40 * a$$

b.- Fórmula de Balmaceda y González (1930).

Esta fórmula fue experimentada en el Laboratorio de Hidráulica de la Universidad Católica y considera los vertederos de pared delgada, de pared intermedia y gruesa. Se considera la relación (51) con $h_v = h_{v2}$ y los coeficientes de gastos se determinan con las relaciones siguientes:

Vertedero de pared delgada:

$$C_Q = 0,345 + \frac{0,000685}{h_{v2}^2 * \sqrt{L_v}}$$

Vertedero de pared intermedia y gruesa con arista de entrada redondeada:

$$C_Q = 0,324 + \frac{0,000387}{h_{v2}^2 * \sqrt{L_v}}$$