

PAUTA C3 P1

Primero calculamos la altura crítica:

$$h_c = \left(\frac{q^2}{g} \right)^{1/3} = 0,742[m]$$

Luego calculamos la altura normal en cada tramo, resolviendo la ecuación de Manning.

$$\text{En el tramo de aguas arriba: } \frac{Qn_1}{\sqrt{i_1}} = \frac{(h_{N1}b)^{5/3}}{(2h_{N1} + b)^{2/3}} \Rightarrow h_{N1} = 2,75[m] > h_c \Rightarrow \text{P.S.}$$

En el de aguas abajo, cuando $n = n_2$:

$$\frac{Qn_2}{\sqrt{i_2}} = \frac{(h_{N2A}b)^{5/3}}{(2h_{N2A} + b)^{2/3}} \Rightarrow h_{N2A} = 0,711[m] < h_c \Rightarrow \text{P.F.}$$

$$\text{Y cuando } n = n_1: \frac{Qn_1}{\sqrt{i_2}} = \frac{(h_{N2B}b)^{5/3}}{(2h_{N2B} + b)^{2/3}} \Rightarrow h_{N2B} = 1,091[m] > h_c \Rightarrow \text{P.S.}$$

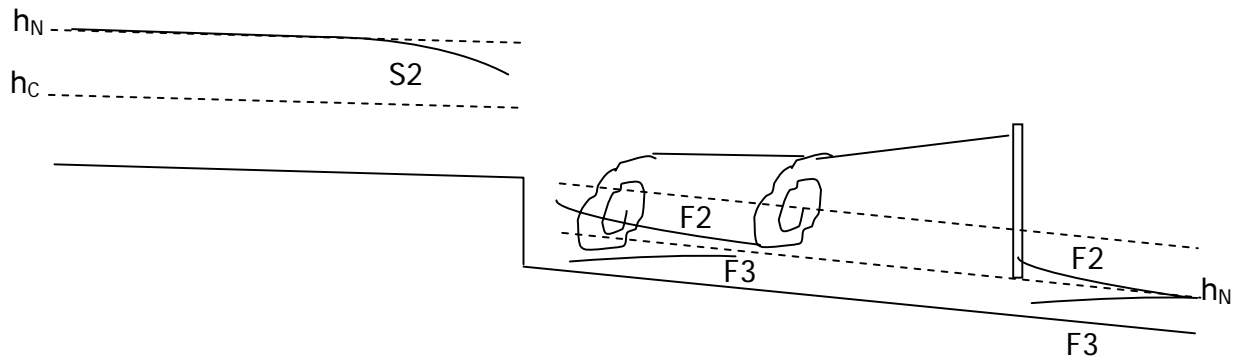
Por lo tanto, existe un valor crítico de n , n^* , bajo el cual se tiene pendiente fuerte y sobre el cual se tiene pendiente suave. Para calcular n^* , hacemos que la altura normal sea igual a la crítica y despejamos n en la ecuación de Manning:

$$n^* = \frac{\sqrt{i_2}}{Q} \cdot \frac{(h_cb)^{5/3}}{(2h_c + b)^{2/3}} = 0,015$$

Por lo tanto, los ejes hidráulicos posibles deben estar en función del valor de n .

Primer Caso: $n_2 < n < n^*$ (Pendiente Fuerte en el tramo de aguas abajo)

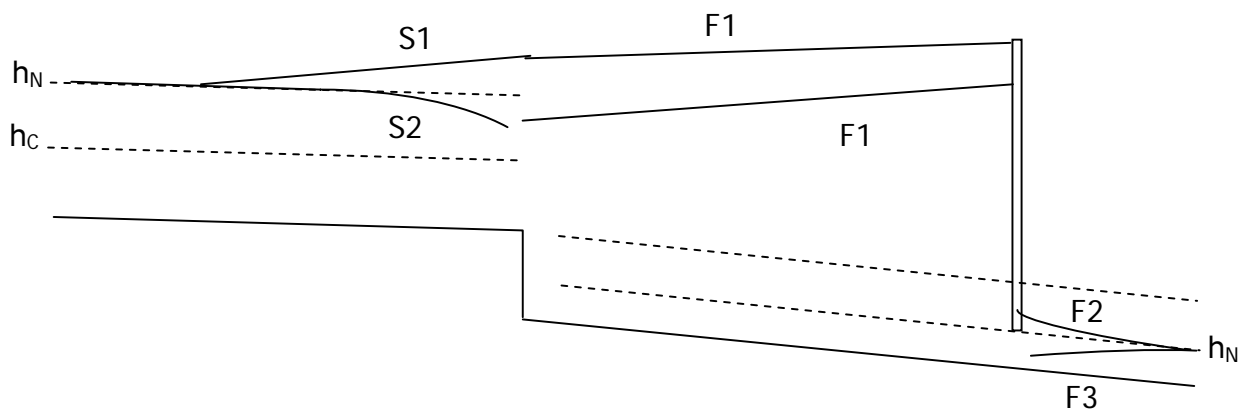
Si hay crisis en la grada:



Opciones: $h_N - S2 - \text{Crisis} - F2 \text{ o } F3 - \text{Resalto} - F1 - \text{Compuerta} - F2 \text{ o } F3 - h_N$.

$h_N - S2 - \text{Crisis} - \text{Resalto ahogado o al pie} - F1 - \text{Compuerta} - F2 \text{ o } F3 - h_N$.

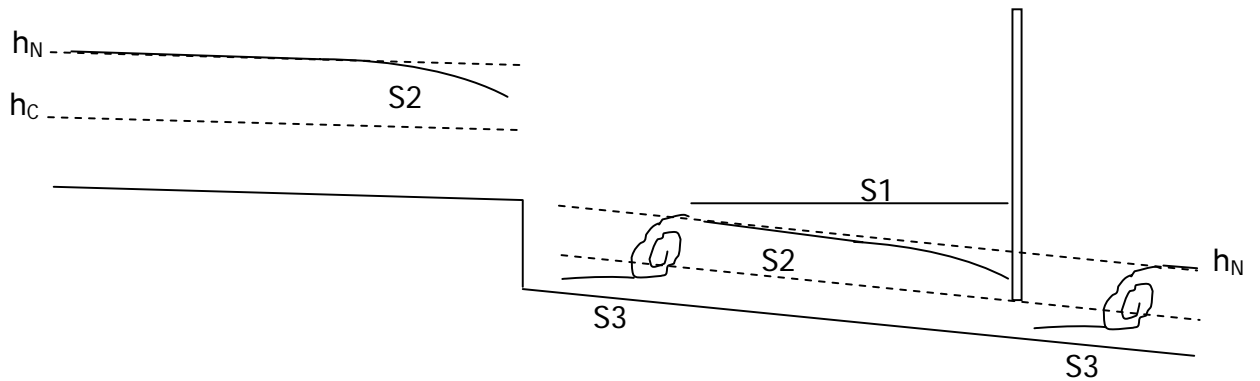
Si no hay crisis en la grada:



Opciones: $h_N - S1 \text{ o } S2 - F1 - \text{Compuerta} - F2 \text{ o } F3 - h_N$

Segundo Caso: $n^* < n < n_1$:

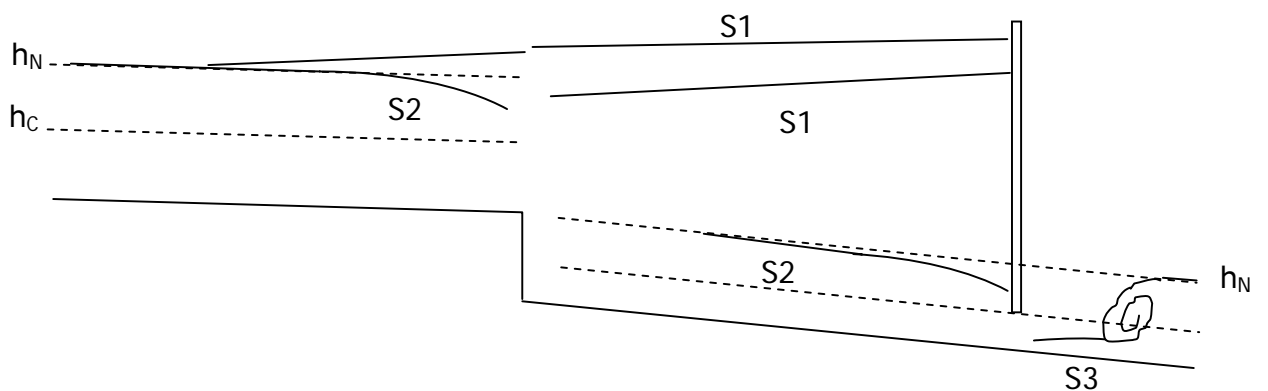
Si hay crisis en la grada:



$h_N - S2 - \text{Crisis} - S3 - \text{Resalto} - S1 \text{ o } S2 - \text{Compuerta} - S3 - \text{Resalto} - h_N$

Si los resaltos son al pie o ahogados, desaparecen los respectivos ejes $S3$.

Si no hay crisis en la grada:



Opciones: $h_N - S1 - S1 - \text{Compuerta} - S3 - \text{Resalto} - h_N$

$h_N - S2 - S1 \text{ o } S2 - \text{Compuerta} - S3 - \text{Resalto} - h_N$

Si los resaltos son al pie o ahogados, desaparecen los respectivos ejes $S3$.

b) Si en el tramo entre la grada y la compuerta es muy largo y $n = n_1$, entonces la pendiente es suave, y la se alcanza la altura normal hacia aguas arriba, por lo tanto, la altura de escurrimiento inmediatamente aguas abajo de la grada corresponde a la normal, independientemente de la abertura de la compuerta.

$$h = h_{N2B} = 1,091[m] \Rightarrow E = h + \frac{q^2}{2gh^2} = 1,262[m]$$

Hay que ver si esta energía es suficiente para pasar hacia aguas arriba de la grada.

$$E = 1,262 - d = 0,462$$

$$E_c = 1,5 \cdot h_c = 1,113$$

$$\Rightarrow E < E_c$$

Por lo tanto, hay crisis sobre la grada de bajada, y por lo tanto, el tramo 1 jamás está influenciado por lo que sucede en el tramo de aguas abajo, sin importar la abertura de la compuerta.