

ETOA -5to año 1° y 2° división-Ciclo Orientado – Hidráulica Aplicada

- **Escuela Técnica Obrero Argentino**
- **Docentes: Ing. Arturo Luna -Ing. Carlos Yanzon- Tec. Edgar Farinela**
- **Año: 5to 1° y 2° división , Ciclo Orientado Hidráulica**
- **Turno: Mañana y Tarde**
- **Área curricular: Hidráulica Aplicada**
- **Título de la propuesta: ENERGÍA ESPECIFICA DEL LÍQUIDO EN CANALES**
- **Guía11**

CARACTERISTICAS DEL MOVIMIENTO SEGÚN EL NUMERO DE FROUDE

Movimiento Crítico : En este movimiento el líquido utiliza un mínimo valor de energía hidráulica para poder fluir (moverse) y el tirante líquido que se produce se denomina tirante crítico y la velocidad que se desarrolla es la crítica, y el valor del número de Froude es

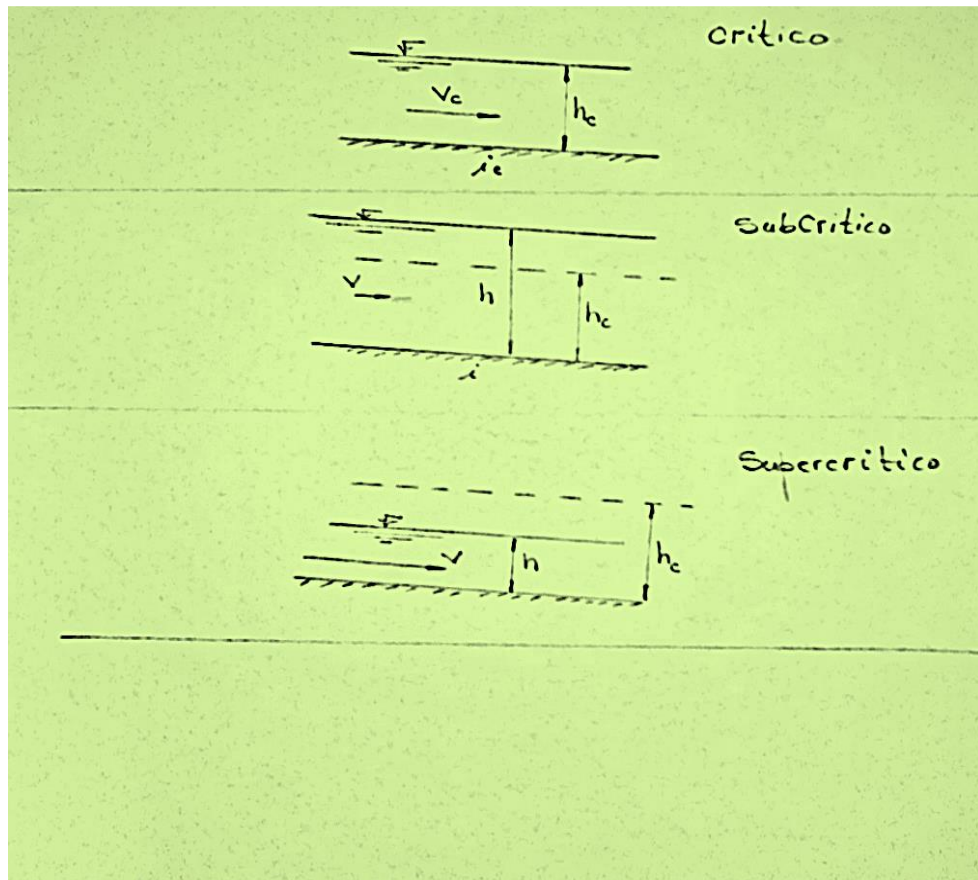
$$F = V_c / \sqrt{g h_c} = 1$$

Movimiento Sub Crítico: Se caracteriza por que el líquido fluye con velocidad V muy bajas menores que la velocidad crítica V_c , esto produce que el tirante h se eleve por encima del crítico h_c , por ejemplo al disminuir lentamente la pendiente del canal se produce una curva de remanso ascendente del líquido, el Froude es

$$F = \frac{V}{\sqrt{gh}} < 1 \quad , \text{ donde } V < V_c \text{ y } h > h_c$$

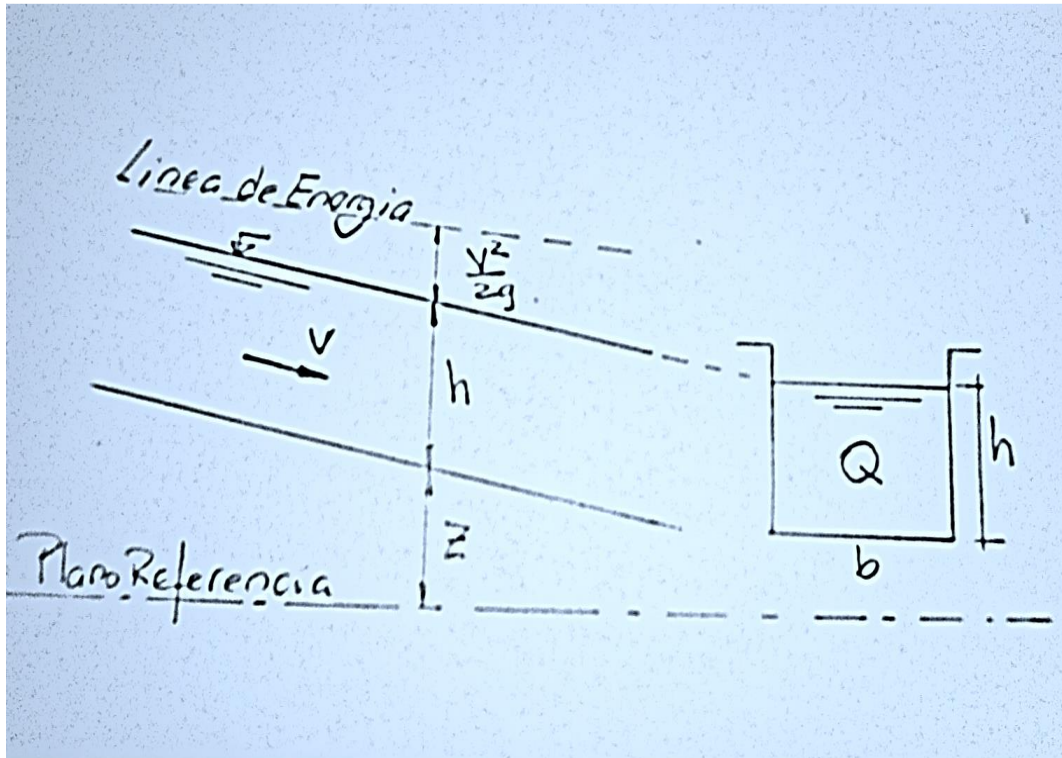
Movimiento Súper Crítico: En esta movimiento el líquido fluye con velocidad muy mayor a la crítica lo que genera que el tirante se achate contra el fondo del canal por debajo del tirante crítico , con Froude

$$F = \frac{V}{\sqrt{g.h}} > 1 \quad , \text{ donde } V > V_c \text{ y } h < h_c$$



ENERGÍA HIDRAULICA EN LOS CANALES

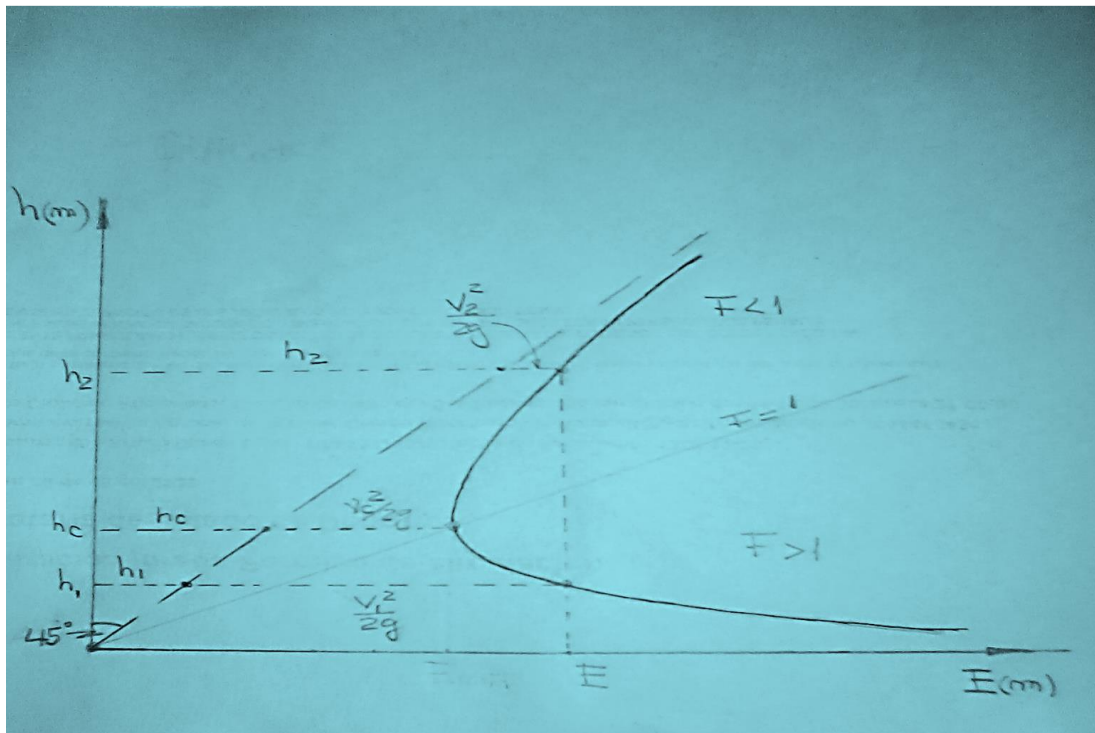
Cuando el agua fluye en canales, la energía hidráulica que se utiliza para moverse, se mide en metros de alturas las cuales son medidas desde un plano horizontal ubicado debajo del fondo de canal. Esta energía está formada por la suma de la elevación Z de un punto del canal, la altura de tirante h y la altura cinética $V^2 / 2g$ por encima de la superficie de agua es decir la energía total es $E = Z + h + V^2 / 2g$. El valor Z representa la energía potencial de una partícula en fondo del canal, el tirante líquido h representa la energía de presión a la que está sometida dicha partícula líquida y $V^2 / 2g$ es la energía de movimiento de la partícula.



ENERGÍA ESPECÍFICA DEL LÍQUIDO

Cuando la energía del líquido se mide desde el fondo del canal como plano de referencia, se obtiene la ecuación de energía específica (energía por cada unidad de masa de líquido) y donde se establece la relación entre caudal, tirante y energía. Esta relación está dada por $E = h + \frac{V^2}{2g}$ y como $A = b \cdot h$ y $V = Q/A$, al reemplazar se obtiene $E = h + \frac{Q^2}{(b^2 \cdot h^2 \cdot 2g)}$.

Se puede realizar la gráfica de como varía la energía específica según el tirante h considerando que el caudal es constante en el canal. Se obtiene una curva donde se ve que el mismo caudal puede fluir en el canal para dos tirantes, con tirante h_1 con mov subcrítico o con tirante h_2 del mov Subcrítico empleando la misma energía E , pero que es distinta de la energía mínima E_{min} que corresponde solo al tirante crítico. En la curva por encima de la recta de mov. Crítico $F=1$, se tiene un mov. Subcrítico donde el tirante h_2 como energía de presión es mucho mayor que la energía cinética $(V_2)^2 / 2g$ y viceversa en el mov Supercrítico.



Actividades individuales a desarrollar. Responda y resuelva

- 1- Explique qué relación se plantea entre la velocidad y el tirante en el mov. Subcrítico y el mov. supercrítico. Indique ecuación y valor de Froude en cada caso.
- 2- Indique la ecuación de energía hidráulica. Explique significado energético de cada término.
- 3- Indique la ecuación de la energía específica.

Ing, Luna Arturo inglunaadl@gmail.com

Tec Farinela Edgar farinelaedgar@gmail.com

Director: Jorge Grosso