



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
DEL LITORAL (ESPOL)  
FACULTAD DE ING. EN CIENCIAS  
DE LA TIERRA (FICT)  
INGENIERÍA CIVIL – 2do. EXAMEN DE HIDRÁULICA**



ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ Término: 2017-II  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO \_\_\_\_ FECHA: 02/II/2018

**INDICACIONES GENERALES:**

- 1) Lea atentamente TODAS las especificaciones de cada pregunta o problema. Escriba claramente y sea ordenado(a) en el desarrollo de las respuestas.
- 2) Tomar en cuenta el **Art. 21 del Reglamento de Evaluaciones y Calificaciones de Pregrado de la ESPOL** (sobre deshonestidades Académicas **premeditada** y **circunstancial**), el **Artículo 7, literal g del Código de Ética de la ESPOL** y la **Resolución CAc-2013-108**, sobre compromiso ético de los estudiantes al momento de realizar un examen escrito. No tome riesgos innecesarios en ese sentido.
- 3) Tiene 35 minutos para la parte teórica, y 1 hora 25 minutos para los ejercicios. ¡Éxitos!

**1ra. PARTE (20 PUNTOS):**

**1.- Conteste brevemente: ¿Qué implica el coeficiente  $K_4$  del método CSU en socavación en pilas?:**

$$y_s = 2 * K_1 * K_\theta * K_3 * K_4 * b_p^{0.65} * y_3^{0.35} Fr_3^{0.43}$$

**(2 puntos)**

---



---



---

**2.- ¿Cuál es la asunción o el campo de aplicabilidad de la ecuación de Lotter en cuanto a**

**cálculo de rugosidad equivalente?** 
$$n = \frac{PR_h^{5/3}}{\sum_1^N \left( \frac{P_i R_{h_i}^{5/3}}{n_i} \right)}$$
 **(2 puntos)**

---



---



---

**3.- Una con líneas, según sea procedente: “Canales bajo flujo uniforme”:** **(2 puntos)**

Canales no revestidos	Mínima A, máximo P
Canales revestidos	Velocidad mínima permisible
Canales con vegetación	Velocidad máxima permisible
Sección hidráulica óptima	Coefficiente de retardo

**4.- Sobre flujo gradualmente variado: escoja la(s) opción(es) CORRECTA(S): (2 puntos)**

- a) El tirante varía en su magnitud en función de la longitud.
- b) Un sinónimo de perfiles de flujo es decir perfiles de remanso.
- c)  $S_0$  se calcula con la ecuación de Manning, mientras que  $S_f$  con la topografía.
- d) Un perfil debe aproximarse asintóticamente al tirante crítico, y verticalmente al normal.

**5.- Escoja la(s) opción(es) correcta(s): “Socavación”. ¿Cuál de la(s) siguiente(s) variables tienen que ver directamente en el cálculo de la socavación total para un suelo arcilloso?: (2 puntos)**

- a)  $\gamma_s$     b)  $d_{95}$     c)  $V_s$     d) A    e) P    f) z    g)  $d_{50}$     h)  $L_{pila}$     i)  $R_h$     j)  $b_p$

**6.- Indique lo INCORRECTO sobre: “Socavación”: (3 puntos)**

- La socavación local se puede producir en cualquier sección o tramo de un río.
- La socavación total es la suma de la socavación local + la general.
- El método de Litchvan – Lebediev es de carácter distribuido, mientras que Laursen es agregado.

**7.- Verdadero o Falso (Solo si es falso, explique por qué): “Flujo Uniforme”: (2 puntos)**

- V F : La ecuación de Manning puede servir para calcular la pendiente crítica.  
¿por qué?:
- V F : La pendiente crítica-normal ( $S_{cn}$ ) es equivalente a decir que  $y_c = y_n$ .  
¿por qué?:

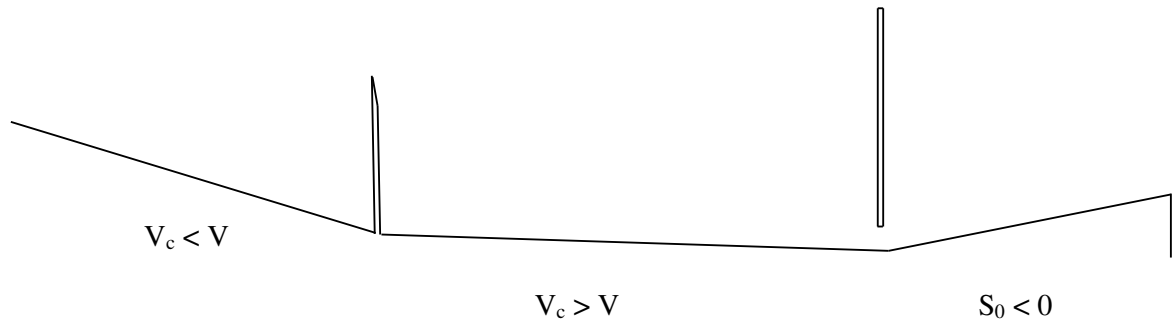
**8.- Laboratorio: 1) ¿Por qué fue importante conocer el rango de caudal a utilizar y la apertura de compuerta?; 2) ¿Qué variables usó Ud. para calcular el caudal en los vertederos de cresta delgada? (5 puntos)**

1) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2da. PARTE (10 PUNTOS):**

Para el esquema mostrado en la figura, el cual consta de un vertedero de cresta delgada y una compuerta, grafique y justifique la probable superficie del agua. Considere que en el caso de la compuerta, el tirante crítico es mayor que la apertura de la misma.



**3ra. PARTE (15 PUNTOS):**

El GAD Municipal de Píllaro (provincia de Tungurahua) contrata a su empresa para diseñar una rápida. Por lo que, para la fase de prefactibilidad, sólo se desea conocer la longitud de desarrollo del perfil previo correspondiente (menciónelo y justifíquelo), desde el punto en que comienza, hasta que el mismo atraviesa al tirante crítico. El periodo de retorno ( $T = 50$  años) empleado en el pre-estudio hidrológico equivale, en términos de flujo, a  $35 \text{ m}^3/\text{s}$ . Debido a restricciones de orden geotécnico, la sección más apropiada parece ser la trapezoidal con 5 metros de solera y donde, según el estudio geotécnico correspondiente, la inclinación lateral (igual en ambos costados) es de  $75.96^\circ$ . El canal no será revestido y será excavado en suelo sin cobertura vegetal

( $d_{50} = 0.5 \text{ mm}$ ), por lo que su coeficiente Manning está dado por:  $n = 0.034 * (K_v * d_{50})^{1/6}$ , donde  $K_v = 3.28 \text{ m}^{-1}$  y  $d_{50}$  [mm]. El terreno natural descende 20 metros cada 10 Kilómetros. Comente brevemente sus resultados. Luego de atravesar el tirante crítico, ¿con cuál perfil continúa la superficie del agua al inicio de la rápida? (justifíquelo).

Notas: 1) Puede emplear o bien el método analítico, o bien los propuestos abajo, para sus cálculos.

2) Tome intervalos de  $\Delta y$  de **0.4 metros**, en la medida de lo posible.

$$K_i = \left(\frac{1}{n}\right) * A_i * R_{h_i}^{2/3}$$

$$N = \frac{2 * \log\left(\frac{K_1}{K_2}\right)}{\log\left(\frac{y_1}{y_2}\right)}$$

$$y_{n+1} = y_n + \frac{f(y_n)}{f'(y_n)}$$

$$y_n = y_i \left(\frac{K_o}{K_i}\right)^{\frac{2}{N}}$$

$$K_o = \frac{Q}{\sqrt{S_o}}$$

$$Z_c = \frac{Q}{\sqrt{g}}$$

$$Z_i = A_i * \sqrt{D_i}$$

$$M = \frac{2 * \log\left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)}{\log\left(\frac{y_1}{y_2}\right)}$$

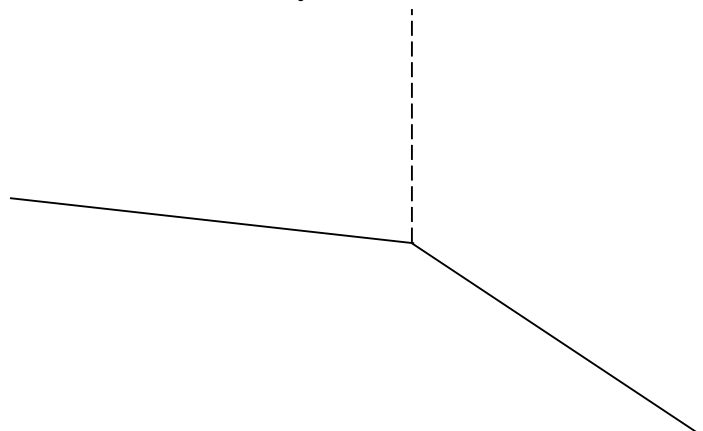
$$y_c = y_i \left(\frac{Z_c}{Z_i}\right)^{\frac{2}{M}}$$

**A = (b+z\*y)\*y**

**P = b+2\*y\*raiz(1+z^2)**

**T = b + 2\*z\*y**

$$\int_{x_1}^{x_2} dx = \int_{y_1}^{y_2} f(y) dy = x_{1-2} = \int_{y_1}^{y_2} \frac{1 - \frac{Q^2 T}{g A^3}}{S_0 - S_f} dy$$



NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 2do EXAMEN HIDRÁULICA, 2017-II FICT

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 2do EXAMEN HIDRÁULICA, 2017-II FICT

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 2do EXAMEN HIDRÁULICA, 2017-II FICT

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 2do EXAMEN HIDRÁULICA, 2017-II FICT