

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL (ESPOL)**  
**FACULTAD DE ING. EN CIENCIAS DE LA TIERRA (FICT)**  
**INGENIERÍA CIVIL, 2do. EXAMEN DE HIDRÁULICA**  
**TÉRMINO: 2019-I - FECHA: 30/VIII/2019**

**COMPROMISO DE HONOR**

Yo,.....  
al firmar este compromiso, reconozco que la presente actividad está diseñada para ser resuelta de manera individual; que puedo hacer uso de calculadora para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico. Que sólo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción de la misma; y que cualquier instrumento de comunicación que hubiese traído, debo apagarlo y guardarlo hasta finalizado el examen. Para esta actividad no consultaré libros, notas, ni apuntes adicionales a los que se entreguen junto con estas hojas, y los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.  
*Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptado la declaración anterior.*

**FIRMA:**

**MATRICULA:**

**PARALELO:**

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

**1) Conteste: ¿cuántas y cuáles son las etapas del movimiento de sedimentos? (3 puntos)**

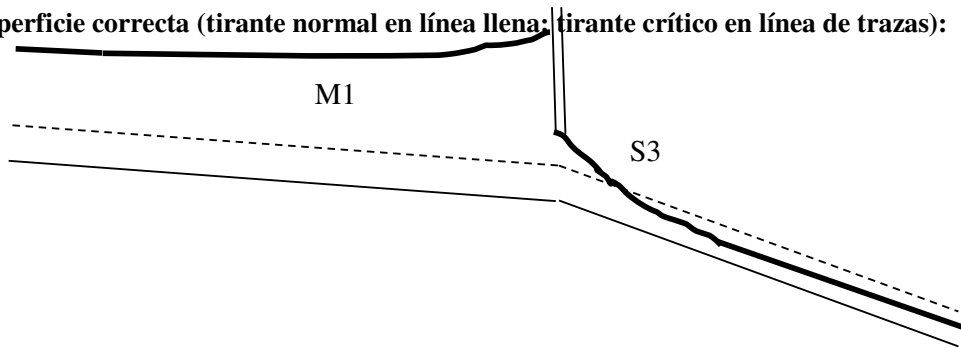
---

---

---

---

**2) Comente el error en la superficie del agua mostrada, proponga (y justifique) la superficie correcta (tirante normal en línea llena; tirante crítico en línea de trazas): (4 pts)**



**3) Explique: ¿por qué ciertas geometrías de vertederos de cresta delgada (ejemplos...) tienen inconvenientes con caudales elevados? (2.5 puntos)**

---

---

---

---

4.- Una con líneas, según sea procedente: “Socavación”:

(2 puntos)

Laursen vs Lichtvan-Lebediev

Socavación local en pilas

Shields vs van Rijn

Velocidad para suspensión

Froechlich vs CSU

Socavación general

Froechlich vs HIRE

Socavación local en estribos

5.- Según lo observado en laboratorio, ¿cómo definiría al salto hidráulico ahogado? (3 pts)

---

---

---

---

---

6.- Enliste 3 propiedades (no clases) de todo esquema numérico.

(1.5 puntos)

---

---

---

7.- Escoja lo CORRECTO. Suponga un cambio de pendiente entre dos tramos. ¿en cuál(es) situación(es) podría darse un perfil S2?:

(2 puntos)

- Una pendiente fuerte, seguida de una pendiente suave.
- Una pendiente suave, seguida de una pendiente fuerte.
- Una compuerta, luego de la cual, hay una pendiente fuerte, cuyo tirante normal es menor que la apertura de la compuerta.
- Una pendiente muy fuerte, seguida de una menos fuerte.

8.- En cuanto a HECRAS y sus cargas, ¿qué implica un análisis permanente (*steady flow*), vs uno no permanente (*unsteady flow*)?

(2 puntos)

---

---

---

**2da. PARTE (25 PUNTOS):**

Un canal trapezoidal de hormigón ( $n = 0.015$ ,  $b = 10\text{m}$ ,  $z = 2$ ), cuyo caudal de diseño ( $T = 50$  años) es  $15\text{ m}^3/\text{s}$ , que fluye con pendiente =  $3\%$ , cambia posteriormente a  $28\text{ m}/10\text{Km}$ . Estimar cuál será la superficie del agua y justificar su respuesta (comentándola). De darse perfil(es) de flujo gradualmente variado, favor calcular su(s) longitud(es) de desarrollo usando el método predictor-corrector ( $0.10$  como paso en  $\Delta y$ ). Considere que, según las medidas de velocidad reportadas, el coeficiente de distribución de velocidades es del  $110\%$ . Si la longitud máxima, establecida en las especificaciones de los Términos de Referencia (TdRs) de este proyecto para el flujo gradualmente variado (ej. borde libre, y con base a un presupuesto referencial), es de  $100$  metros, ¿cuál es su comentario final? ¿es suficiente esta medida?

$$A = b*y + z*y^2 \quad T = b + 2*z*y \quad P = b + 2*y*\text{raíz}(1+z^2)$$

$$Z_i = A_i * \sqrt{D_i} \quad \left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)^2 = \left(\frac{y_1}{y_2}\right)^M \quad M = \frac{2 * \log\left(\frac{Z_1}{Z_2}\right)}{\log\left(\frac{y_1}{y_2}\right)} \quad Z_c = \frac{Q}{\sqrt{g}} \quad y_c = y_i \left(\frac{Z_c}{Z_i}\right)^{\frac{2}{M}}$$

$$K_i = \left(\frac{1}{n}\right) * A_i * R_h^{2/3} \quad \left(\frac{K_1}{K_2}\right)^2 = \left(\frac{y_1}{y_2}\right)^N \quad N = \frac{2 * \log\left(\frac{K_1}{K_2}\right)}{\log\left(\frac{y_1}{y_2}\right)} \quad K_o = \frac{Q}{\sqrt{S_o}} \quad y_n = y_i \left(\frac{K_o}{K_i}\right)^{\frac{2}{N}}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{S_0 - S_f}{\sqrt{1 - S_0^2} - \alpha \frac{Q^2 T}{g A^3}}$$

$$\Delta x = \Delta y * \frac{\text{Den.} \left(y + \frac{\Delta y}{2}\right)}{\text{Num.} \left(y + \frac{\Delta y}{2}\right)}$$

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 2do EXAMEN HIDRÁULICA, 2019-I FICT

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 2do EXAMEN HIDRÁULICA, 2019-I FICT

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
# MATRÍCULA: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_ 2do EXAMEN HIDRÁULICA, 2019-I FICT