



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y  
AMBIENTALES**

<b>Año Académico:</b> 2015 – 2016	<b>Semestre:</b> II
<b>Materia:</b> FLUJO DE FLUIDOS	<b>Profesor:</b> David E. Matamoros C.
<b>Evaluación:</b> Primera	<b>Fecha:</b> 10 Diciembre 2015

**COMPROMISO DE HONOR**

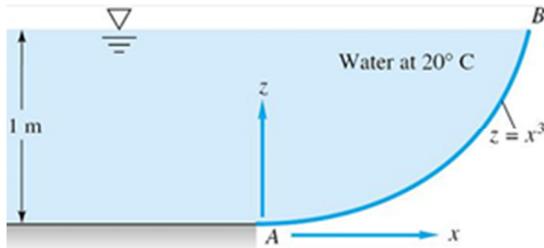
Yo, ..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora *ordinaria* para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

**Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.**

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma

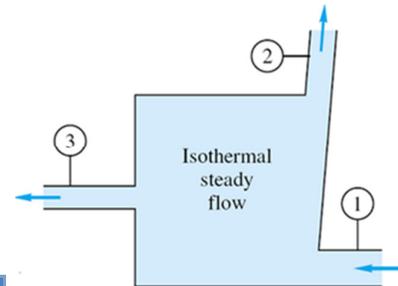
NÚMERO DE MATRÍCULA:..... PARALELO:.....



1. Determinar la fuerza total hidrostática sobre la superficie curva AB de la figura adjunta y su punto de aplicación. Despreciar la presión atmosférica. Asumir un ancho de compuerta de 1 metro, y que la densidad del agua es  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Para estimar el punto de aplicación, tendrá que resolver una ecuación cúbica. Si decide resolver esta ecuación cúbica por iteraciones, el error para

detener la iteración deberá estar comprendido entre  $\pm 0.005$  (15 Puntos) USAR 4 DECIMALES

2. En el equipo mostrado en la figura hay un flujo isotérmico y controlado (steady). Se desprecia los efectos de transferencia de calor y de temperatura. Calcular la tasa de trabajo realizada por el equipo y su dirección. Asumir que la densidad del agua es de  $998 \text{ kg/m}^3$  y la viscosidad del agua es de  $0.001 \text{ kg/m.s}$  (13 PUNTOS) USAR 4 DECIMALES



Parámetro	①	②	③
Diámetro $d$ (cm)	9	7	4
Caudal $Q$ ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	220	100	$Q_3$
Presión $P$ (kPa)	150	225	265
Altura $z$ (cm)	0	10	20

3. La potencia de entrada  $P$  de una bomba centrífuga se asume que es función del flujo volumétrico  $Q$ , el diámetro  $D$  del rotor de la bomba, la velocidad rotacional de las aspas de la bomba  $\Omega$ , la densidad del fluido  $\rho$  y la viscosidad  $\mu$ . Usando el teorema  $\Pi$  de Buckingham, encontrar los grupos  $\Pi$  adimensionales de esta función. Tomar como variables repetitivas a  $\Omega$ ,  $D$  y  $\rho$ . (12 PUNTOS)

**AYUDAS PARA EL EXAMEN**

$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$	$F_{\text{presión}} = \gamma_{\text{fluido}} h_{CG} A_{\text{compuerta}}$	$Q = v A$
$\tau = \mu \frac{\text{velocidad}}{\text{espesor}}$	$Re = \frac{\rho V \text{ distancia}}{\mu}$	$\sum_{\text{entrada}} \dot{m} = \sum_{\text{salida}} \dot{m}$
$\frac{dN_{\text{sistema}}}{dt} = \int_{CV} \frac{\partial}{\partial t} (\rho \eta) dV + \int_{CS} \rho \eta v dA$		$\eta = \frac{dN}{dm}$
$\frac{\partial}{\partial t} \left[ \int_{CV} \rho \left( \hat{u} + \frac{v^2}{2} + gz \right) dV \right] + \sum_{CS} \dot{m} \left( \hat{u} + \frac{p}{\rho} + \frac{v^2}{2} + gz \right) = \dot{C} - \dot{W}_S - \dot{W}_{\text{visc}}$		
$\dot{W}_{\text{visc}} = - \int \tau v dA$	$X_{CG} = \frac{\int x_{CG} dA}{A}$	$Z_{CG} = \frac{\int z_{CG} dA}{A}$
$y_{CP} = - \frac{I_{xx} \sin \theta}{h_{CG} A}$		