

	Manual de prácticas de hidráulica de canales	Código	MADO-26
		Versión	03
		Página	1/6
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	1 de agosto de 2022
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de hidráulica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

ENERGÍA ESPECÍFICA I

Práctica 1

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Vigente desde:
Dr. José A. Bonilla Porras, M.I. Alejandro Maya Franco, Ing. Víctor M. Palma Valderrama, et al.	M.I. Alejandro Maya Franco	Ing. Jesús Gallegos Silva	1 de agosto de 2022

	Manual de prácticas de hidráulica de canales	Código	MADO-26
		Versión	03
		Página	2/6
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	1 de agosto de 2022
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de hidráulica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

1. Seguridad en la ejecución

	Peligro o Fuente de energía	Riesgo asociado
1	Rejillas de los canales.	Posible caída
2	Plataforma de medición	Posible caída

2. Objetivos de aprendizaje

I. Objetivos generales

El alumno aplicará los conceptos de energía específica para determinar el régimen en un canal y las variaciones en el tirante.

II. Objetivos específicos

Analizar el efecto que produce una transición vertical ascendente en el perfil del agua en un canal de sección constante.

3. Introducción y antecedentes

- Elementos geométricos en un canal
- Tipo de flujo en canales
- Velocidad media en canales y tubo de Pitot
- Energía específica y régimen crítico
- Flujo en una transición vertical

4. Material y equipo

- Canal Plint & Partners (12868)
- Tobera (MDC-03-PLINT)
- Manómetro diferencial cerrado (MDC-03-PLINT)
- Transición vertical ascendente
- Limnómetro de punta (LMP-04-PLINT)
- Tubo de Pitot
- Flexómetro

	Manual de prácticas de hidráulica de canales	Código	MADO-26
		Versión	03
		Página	3/6
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	1 de agosto de 2022
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de hidráulica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

5. Desarrollo

I. Actividad 1 (Transición ascendente)

1. Verificar que el canal rectangular se encuentre en posición horizontal e iniciar la alimentación de éste. Purgar el manómetro diferencial cerrado de la tobera y medir la diferencia de niveles de mercurio Δh , en m:

$$\Delta h = \text{_____} \text{ m}$$

2. Calcular el gasto Q , en m^3/s , con la ecuación de calibración de la tobera:

$$Q = 0.1239\sqrt{\Delta h} = \text{_____} \text{ m}^3/\text{s}$$

3. Determinar el tirante crítico y_c , en m, utilizando la ecuación del régimen crítico para canales rectangulares

$$y_c = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{gb^2}} = \text{_____} \text{ m}$$

- b ancho de plantilla, 0.20 m
g aceleración de la gravedad, 9.81 m/s^2

4. Identificar tres secciones de análisis como se muestra en la figura 1, localizando el tirante crítico calculado en el punto anterior en la sección dos.

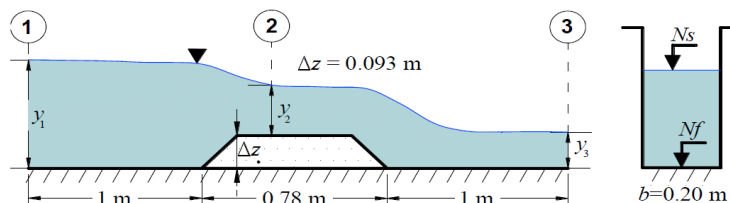


Figura 1. Secciones de medición en el canal

5. Medir el nivel de fondo del canal N_f y de superficie libre del agua N_s en cada sección, en m, y con el tubo de Pitot (figura 2), la carga de velocidad h_{vm} , en m. Registrar las mediciones en la tabla 1.

	Manual de prácticas de hidráulica de canales	Código	MADO-26
		Versión	03
		Página	4/6
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	1 de agosto de 2022
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de hidráulica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

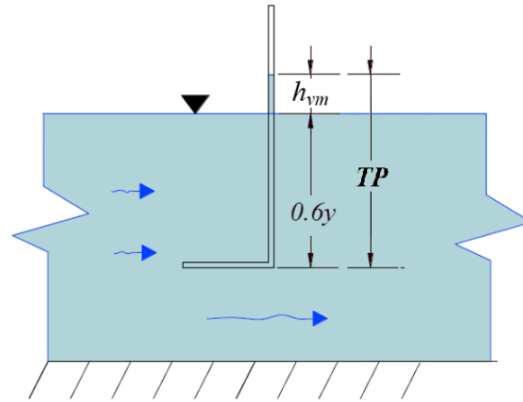


Figura 2. Tubo de Pitot

Tabla 1. Mediciones en el canal

Sección	N_f [m]	N_s [m]	$y = N_s - N_f$ [m]	$0.6y$ [m]	TP [m]	$h_{vm} = TP - 0.6y$ [m]
1						
2						
3						

6. Análisis del efecto de una transición vertical ascendente en el perfil del agua

- Para los tirantes medidos en las tres secciones, determinar: área hidráulica A , en m^2 , perímetro mojado P , en m, radio hidráulico R_h , en m, ancho de superficie libre del agua T , en m, tirante medio Y , en m, velocidad media V , en m/s, carga de velocidad h_v , en m, energía específica E , en m, energía total H , en m, considerando el nivel de fondo de la sección 1 como plano de referencia.
- Clasificar en cada sección el tipo de flujo de acuerdo con los siguientes criterios:
 - Número de Reynolds (laminar, transición o turbulento) Indicar clasificación
 - Número de Froude (subcrítico, crítico o supercrítico)
 - Tiempo (permanente o no permanente)
 - Espacio (uniforme o variado)

Considerar un valor de viscosidad cinemática del agua (ν) igual a $1 \times 10^{-6} m^2/s$.

	Manual de prácticas de hidráulica de canales		Código	MADO-26
			Versión	03
			Página	5/6
			Sección ISO	8.3
			Fecha de emisión	1 de agosto de 2022
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de hidráulica		
La impresión de este documento es una copia no controlada				

Reportar los resultados en la tabla 2:

Tabla 2. Clasificación del flujo.

Sección	Re	Clasificación	Fr	Clasificación	$\delta V/\delta t$	Clasificación	$\delta V/\delta x$	Clasificación
1					1		1	
2					2		2	
3					3		3	

- Calcular el error relativo en por ciento, entre las cargas de velocidad medidas con el tubo de Pitot y las calculadas en el punto 1.

$$e = \left| \frac{h_v - h_{vm}}{h_v} \right| \times 100$$

- Calcular y dibujar la curva de energía específica del canal, asociada al gasto de operación.

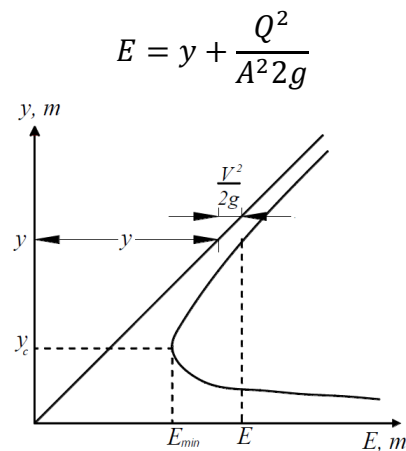


Figura 3. Curva energía - tirante

- Ubicar en la curva calculada del punto anterior los tirantes medidos de la tabla 1.

	Manual de prácticas de hidráulica de canales	Código	MADO-26
		Versión	03
		Página	6/6
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	1 de agosto de 2022
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de hidráulica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

7. Conclusiones

8. Referencias bibliográficas

1. Sotelo, A.G. *Hidráulica de Canales*, Facultad de Ingeniería, UNAM. México 2001.
2. Gardea, V.H. *Hidráulica de Canales*. Facultad de Ingeniería, UNAM. México 2001.