

	<b>Manual de prácticas de hidráulica de canales</b>	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 II

### Práctica 2

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

	<b>Manual de prácticas de hidráulica de canales</b>	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 un cambio de ancho local en el perfil del agua en un canal de sección rectangular.

## 3. Introducción y antecedentes

- Elementos geométricos en un canal
- Curva de energía específica y gasto unitario
- Flujo en un canal de ancho variable
- Ancho mínimo en un canal

## 4. Material y equipo

- Canal Plint & Partners (12868)
- Tobera (12868)
- Manómetro diferencial cerrado (MDC-03-PLINT)
- Transición de ancho variable
- Limnómetro de punta (LMP-04-PLINT)
- Flexómetro

	<b>Manual de prácticas de hidráulica de canales</b>	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

### Actividad 1 (Transición reducción del ancho del canal)

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  $\Delta h$ , en m:

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

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

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

3. Identificar las cuatro secciones de análisis del canal rectangular como se muestra en la figura 1.
4. Medir el nivel de la superficie libre del agua  $N_s$  y el nivel de fondo del canal  $N_f$  en cada sección. Registrar las mediciones en la tabla 1.

**Tabla 1. Nivel de superficie del agua, de fondo y tirante en las secciones analizadas.**

Sección	$b$ [m]	$N_s$ [m]	$N_f$ [m]	$y$ [m]
1	0.20			
2	0.10			
3	0.16			
4	0.20			

	<b>Manual de prácticas de hidráulica de canales</b>	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			

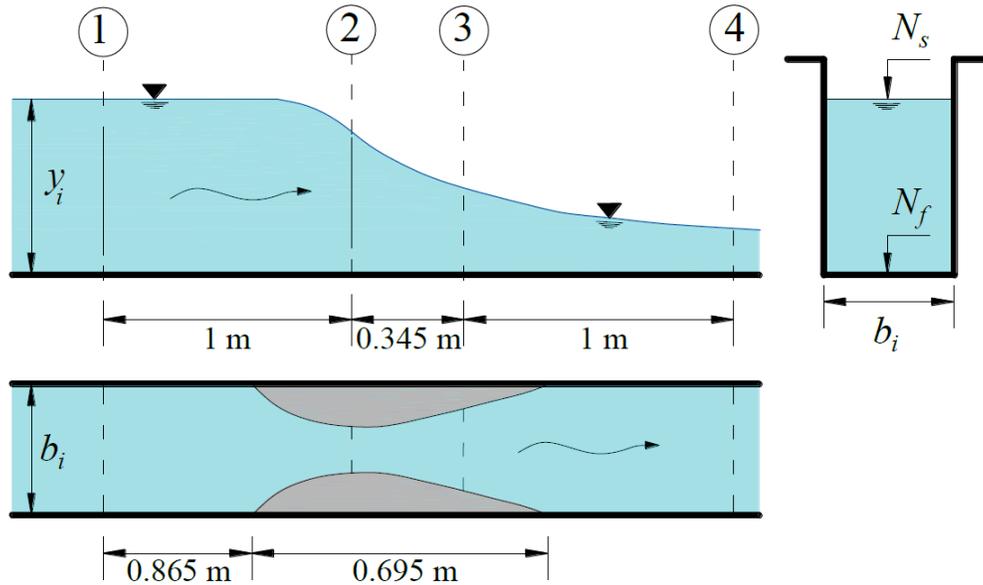


Figura 1. Perfil longitudinal, sección y vista en planta del canal

## 6. Análisis del efecto de un cambio de ancho local, en el perfil del agua, en un canal de sección rectangular

1. Para los tirantes medidos en las cuatro secciones determinar: área hidráulica  $A$ , en  $m^2$ , velocidad media  $V$ , en  $m/s$ , carga de velocidad  $h_v$ , en  $m$ , energía específica  $E$ , en  $m$ . Presentar los resultados en la tabla 2.

Tabla 2. Cálculo de la energía específica

Sección	$y$ [m]	$b$ [m]	$A$ [ $m^2$ ]	$V$ [m/s]	$h_v$ [m]	$E$ [m]
i						

2. Calcular para cada sección: gasto unitario  $q$ , en  $m^2/s$ , tirante crítico  $y_c$ , en  $m$ , velocidad crítica  $V_c$ , en  $m/s$ , carga de velocidad crítica  $h_{vc}$ , en  $m$ , energía específica crítica o mínima  $E_c$ , en  $m$ . Reportar los datos en la tabla 3.

Tabla 3. Cálculo de la energía mínima

Sección	$b$ [m]	$q$ [ $m^2/s$ ]	$y_c$ [m]	$V_c$ [m/s]	$h_{vc}$ [m]	$E_{min}$ [m]
i						

	<b>Manual de prácticas de hidráulica de canales</b>	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			

3. Calcular y dibujar la curva de energía específica, de cada gasto unitario, como se muestra en la figura 2.

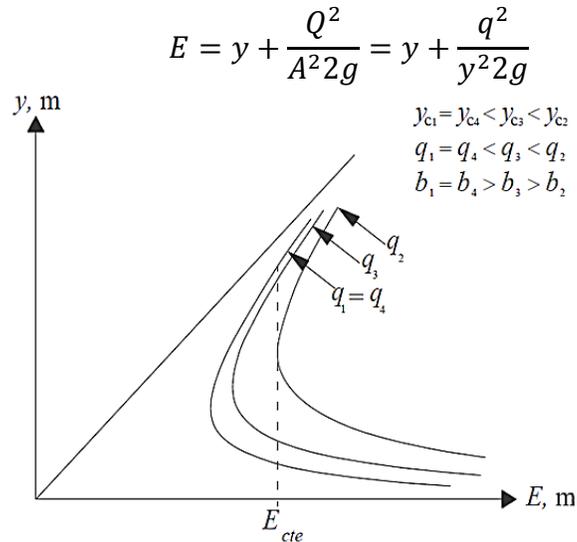


Figura 2. Curvas de energía específica

4. Calcular y dibujar la curva de gasto unitario, que corresponde a la energía específica constante de la sección 1; así como la curva tirante crítico y gasto unitario, como se muestra en la figura 3.

$$E = y + \frac{q^2}{y^2 2g}; \quad q = \sqrt{(E - y) 2gy^2}$$

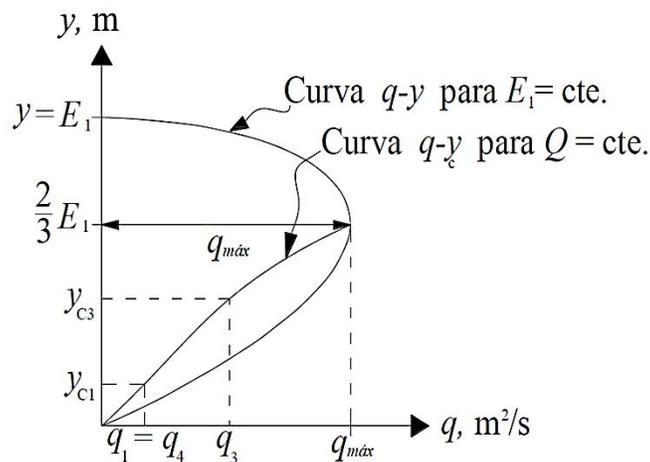


Figura 3. Curvas tirante – gasto unitario y  $y_c$  -gasto unitario

	<b>Manual de prácticas de hidráulica de canales</b>	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			

5. Obtener el tirante en las secciones dos, tres y cuatro, a partir de la energía específica de la sección uno. Despreciar la pérdida de energía.

$$E_2 = y_2 + \frac{q_2^2}{y_2^2 2g} = E_1$$

$$E_3 = y_3 + \frac{q_3^2}{y_3^2 2g} = E_1$$

$$E_4 = y_4 + \frac{q_4^2}{y_4^2 2g} = E_1$$

6. Calcular el error porcentual entre los tirantes medidos de la tabla 1 y los tirantes calculados del punto anterior.
7. Ubicar, en las curvas realizadas en los incisos 3 y 4, los tirantes medidos en color azul y los obtenidos en el inciso anterior en color rojo.
8. Dibujar un plano acotado que contenga:
- El inicio y final de la transición con líneas discontinuas verticales, en color negro
  - La superficie libre del agua medida, en color azul
  - La línea de energía, en color rojo
  - La línea del tirante crítico, en color azul y trazo discontinuo
  - La línea de la energía específica mínima, en color rojo y trazo discontinuo

## 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.
3. Chow, V.T. *Hidráulica de los Canales Abiertos*, Editorial Mc Graw Hill, México 1985.