



# FACULTAD DE INGENIERIA

Universidad de Buenos Aires

## DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA

CÁTEDRA DE HIDRÁULICA GENERAL

TRABAJO PRÁCTICO N° 7-8

### “CONDUCCIONES A PRESIÓN”

GRUPO N° :

ALUMNOS:

PRESENTACIÓN	APROBACIÓN
1.- _____	
2.- _____	
3.- _____	

FEBRERO DE 2008

HIDRAULICA GENERAL

T.P. Nº 7-8 - CONDUCCIONES A PRESIÓN

**Problema 1:** Se bombea aceite de peso específico **A** kg/m<sup>3</sup>, a razón de **B** litros por minuto a través de una tubería horizontal de **C** cm de diámetro, y se constata una pérdida de carga de **D** kg/cm<sup>2</sup> por metro.

- a) Calcular la viscosidad de aceite suponiendo un régimen laminar.
- b) Verificar el número de Reynolds.

Datos				
Nro Grupo	$\gamma$ (kg/m <sup>3</sup> )	Q (l/min)	D (cm)	$\Delta p$ (kg/cm <sup>2</sup> /m)
	(A)	(B)	(C)	(D)
1	940	50	10	0,00016
2	940	48	10	0,00016
3	930	48	9	0,00017
4	930	48	9	0,00017
5	920	46	9	0,00018
6	920	46	9	0,00018
7	910	46	9	0,00019
8	910	44	8	0,00019
9	900	44	8	0,00020
10	900	44	8	0,00020
11	890	42	8	0,00021
12	890	42	8	0,00021
13	880	42	7	0,00022
14	880	40	7	0,00022
15	870	40	7	0,00023
16	870	40	7	0,00023
17	860	38	7	0,00024
18	860	38	6	0,00024
19	850	38	6	0,00025
20	850	36	6	0,00025
21	840	36	6	0,00026

**Problema 2:** Que diámetro de tubería será necesario utilizar para transportar un caudal de  $Q = (18 + NG)$  l/s de fuel-oil a 16 °C si la pérdida de carga de que se dispone en 300 metros de longitud de tubería horizontal es de 6.7 metros.

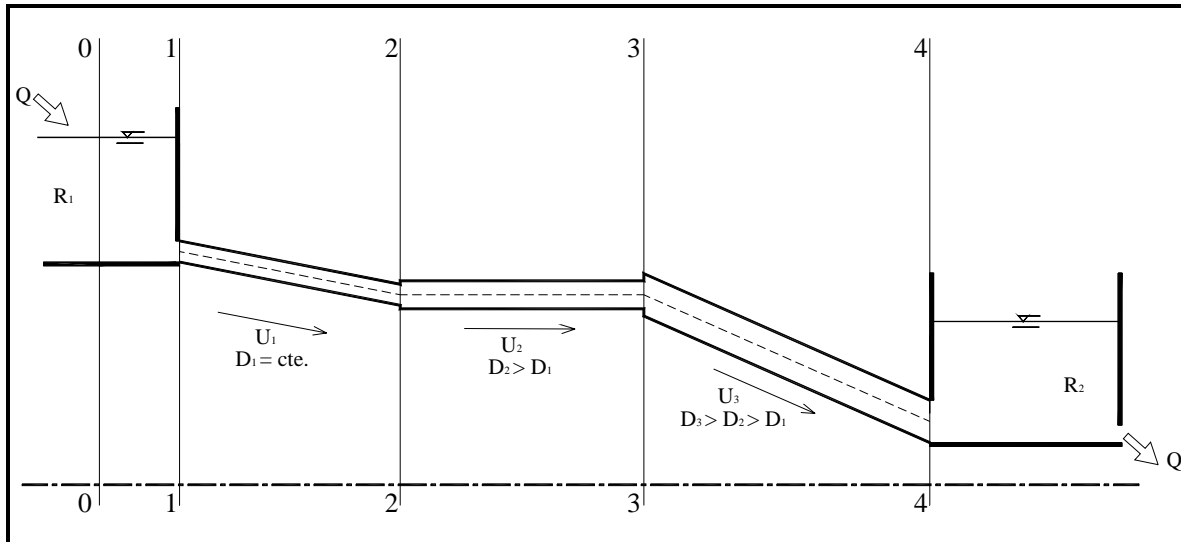
Datos:  $\nu_{\text{fuel-oil } 16^\circ\text{C}} = 2,05 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ ;  $D_r = 0,912$  (densidad relativa).

**Problema 3:** Una placa fina de 2x2 m, sumergida en agua, es arrastrada a  $V = 1,5$  m/s. Calcular el empuje sobre los 2 lados de la placa, suponiendo  $\nu = 0,15 \times 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s para las siguientes hipótesis:

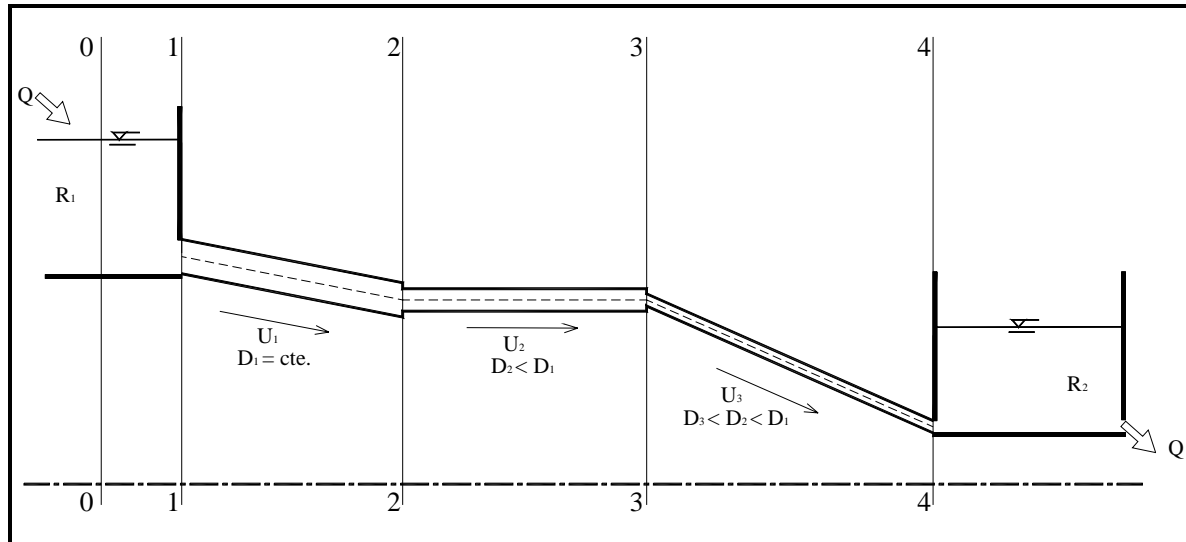
- 1º- La capa límite se mantiene en régimen laminar.
- 2º- La capa límite se hace inestable para  $Re = 400000$ .
- 3º- La capa límite se hace turbulenta en el borde de ataque.

Comparar el espesor de la capa límite al final de la placa para los casos 1 y 3.

**Problema 4:** Trazar cualitativamente las líneas de energía y piezométricas para el esquema de tuberías en serie de diámetro creciente y considerar  $j$  función de  $U^2$ .



**Problema 5:** Trazar cualitativamente las líneas de energía y piezométricas para el esquema de tuberías en serie de diámetro decreciente y considerar  $j$  función de  $U^2$ .



**Problema 6:** Se debe vincular una reserva de agua, cuyo nivel mínimo es de **A** m, con otro tanque cuya cota de operación es de **B** m. El gasto necesario es de **C** m<sup>3</sup>/s.

Verificar si el sistema puede abastecerlo con un diámetro de la tubería disponible de **D** mm y de material Asbesto-Cemento. La distancia entre ambos depósitos es de 3000 m. La temperatura es de 20°C en verano y 3°C en invierno.

Determinar la pérdida de energía en ambas situaciones con el ábaco universal de fricción.

Datos				
Nro Grupo	Nmin (m)	Nmax (m)	Qnec (m <sup>3</sup> /s)	D (mm)
	(A)	(B)	(C)	(D)
1	263	250	0,333	500
2	270	255	0,473	550
3	277	260	0,646	600
4	284	265	0,856	650
5	291	270	1,106	700
6	298	275	1,401	750
7	305	280	1,744	800
8	312	285	1,531	750
9	319	290	1,324	700
10	326	295	1,126	650
11	333	300	0,939	600
12	340	305	0,766	550
13	347	310	0,609	500
14	354	315	0,469	450
15	361	320	0,646	500
16	368	325	0,861	550
17	375	330	1,117	600
18	382	335	1,419	650
19	389	340	1,770	700
20	396	345	2,175	750
21	403	350	2,637	800

**Problema 7:** Determinar el gasto que conducirá una tubería a construir en Hormigón con encofrado de chapas de acero, cuyo diámetro es de **A** mm, con una longitud de **B** m y una pérdida de carga de  $\Delta H = \mathbf{C}$  m. Rugosidad absoluta del conducto 1,8 mm.

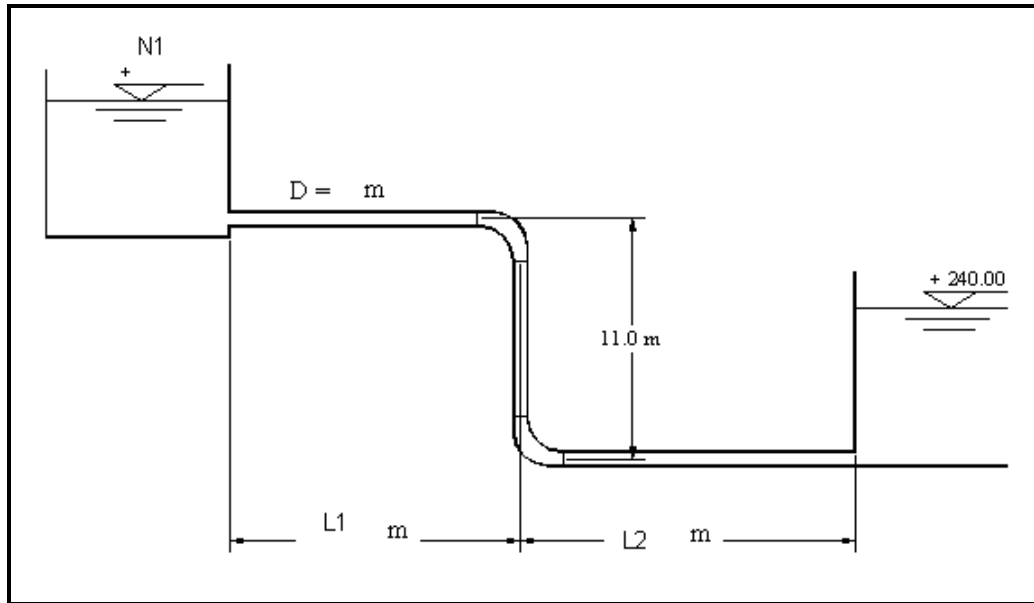
---

Datos			
Nro Grupo	D (mm)	L (m)	$\Delta H$ (m)
	(A)	(B)	(C)
1	300	5000	15
2	350	5500	16
3	400	6000	17
4	450	6500	18
5	500	7000	17
6	450	6500	16
7	400	6000	15
8	350	5500	14
9	300	5000	13
10	250	4500	12
11	300	4000	20
12	500	6000	19
13	450	3000	18
14	400	3500	17
15	350	4000	16
16	300	4000	15
17	250	5000	14
18	250	5500	15
19	300	6000	16
20	350	6500	17
21	350	7000	15

**Problema 8:** En la instalación de la figura, que conducirá agua, se desea determinar el gasto de agua que escurre por la misma.

Material: acero ( $k = 0,5 \text{ mm}$ );  $K \text{ entrada} = 0,5$ ;  $K \text{ codo } 90^\circ = 0,5$

Utilizar el criterio de Longitudes Equivalentes.

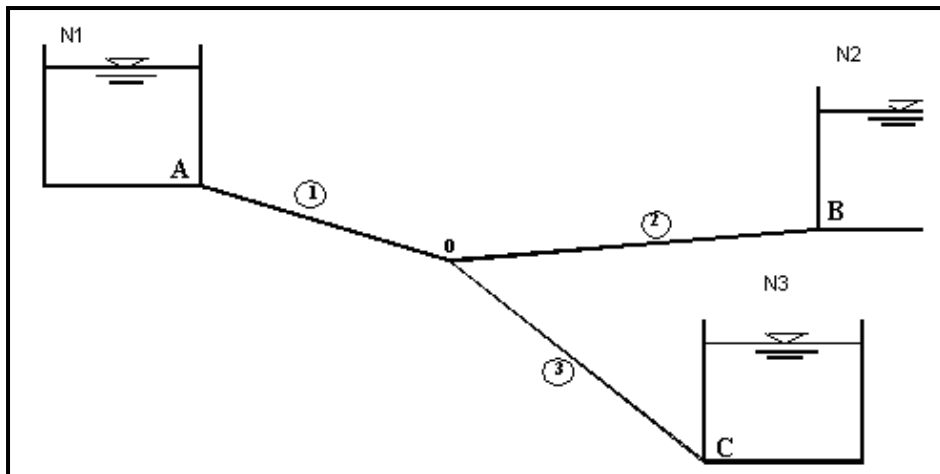


Datos				
Nro Grupo	N1 (m)	D (m)	L1 (m)	L2 (m)
	(A)	(B)	(C)	(D)
1	254	0,15	12	50
2	255	0,12	13	49
3	256	0,10	14	48
4	257	0,12	15	47
5	258	0,11	16	46
6	259	0,10	17	45
7	260	0,12	18	44
8	261	0,14	17	43
9	262	0,14	16	42
10	263	0,14	15	41
11	262	0,15	50	40
12	270	0,12	13	41
13	250	0,15	12	42
14	255	0,15	11	43
15	258	0,15	10	80
16	255	0,15	50	90
17	256	0,12	12	46
18	255	0,12	13	47
19	254	0,11	14	48
20	253	0,10	15	49
21	252	0,12	16	50

**Problema 9:** Se tiene un sistema de 3 tanques como el de la figura, donde el material de las tuberías es tal que posee un coeficiente  $C = 100$ . Se desea conocer qué caudal pasa por cada una de ellas.

Datos:

$L_1 = 1000 \text{ m}$	$D_1 = 0,60 \text{ m}$
$L_2 = 1900 \text{ m}$	$D_2 = 0,40 \text{ m}$
$L_3 = 1200 \text{ m}$	$D_3 = 0,35 \text{ m}$

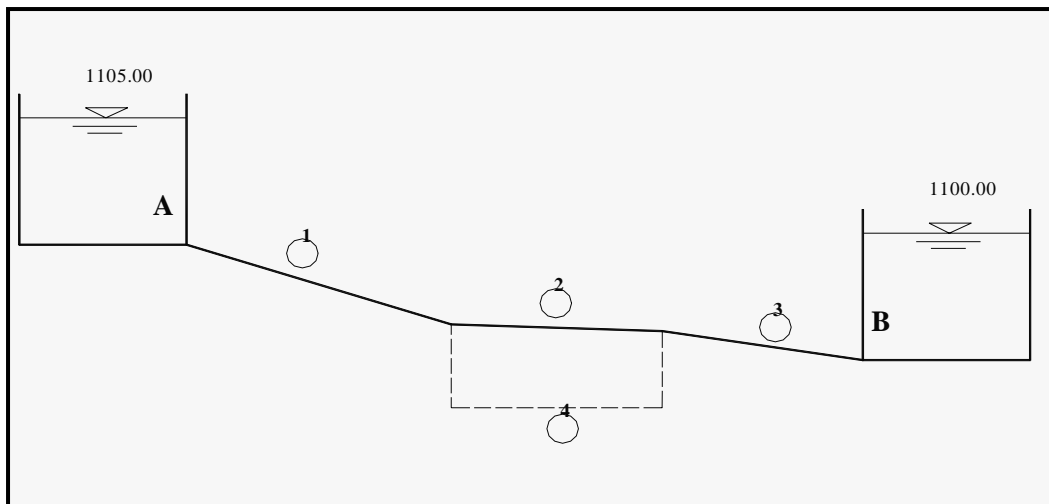


Datos			
Nro Grupo	N1 (m)	N2 (m)	N3 (m)
	(A)	(B)	(C)
1	24,00	12,60	0,00
2	25,00	12,40	1,00
3	26,00	12,20	2,00
4	27,00	12,00	3,00
5	28,00	11,80	4,00
6	29,00	11,60	5,00
7	30,00	11,40	6,00
8	31,00	11,20	7,00
9	32,00	11,00	8,00
10	33,00	10,80	9,00
11	34,00	10,60	10,00
12	35,00	10,40	11,00
13	36,00	10,20	12,00
14	37,00	10,00	13,00
15	38,00	9,80	14,00
16	39,00	9,60	15,00
17	40,00	9,40	16,00
18	41,00	9,20	17,00
19	42,00	9,00	18,00
20	43,00	8,80	19,00
21	44,00	8,60	20,00

**Problema 10:** Dada la instalación de la figura, calcular el caudal que escurre por las tuberías, considerando que todas son de PRFV.

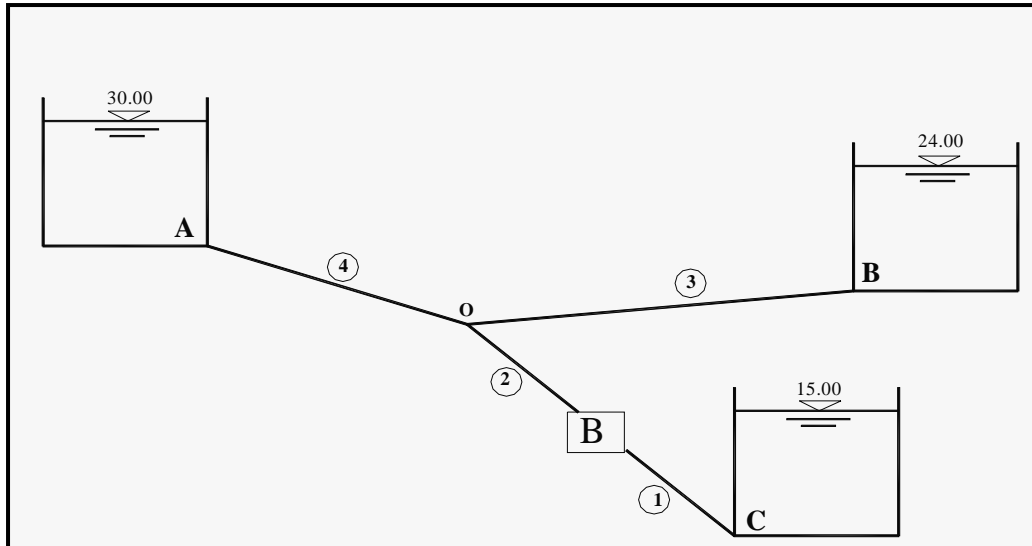
Calcular, además, los nuevos caudales en caso de agregar una tubería en paralelo con la tubería N°2 (marcada en punteado en la figura).

Datos:	$L_1 = 100 \text{ m}$	$D_1 = 0,50 \text{ m}$
	$L_2 = (900 + NG * 10) \text{ m}$	$D_2 = 0,40 \text{ m}$
	$L_3 = 100 \text{ m}$	$D_3 = 0,40 \text{ m}$
	$L_4 = (700 + NG * 10) \text{ m}$	$D_4 = 0,35 \text{ m}$



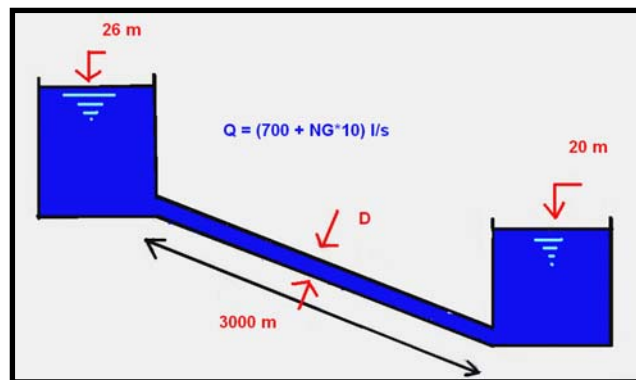
**Problema 11:** Dado el sistema de la figura, de tuberías de PRFV, sabiendo que el rendimiento de la bomba es del 85% y el caudal en la tubería N°3 es  $Q_3 = (200 + NG) \text{ l/s}$ , calcular los caudales en las tuberías, la altura manométrica y la potencia suministradas por la bomba.

Datos:	$L_1 = 500 \text{ m}$	$D_1 = 0,50 \text{ m}$
	$L_2 = 600 \text{ m}$	$D_2 = 0,40 \text{ m}$
	$L_3 = 1200 \text{ m}$	$D_3 = 0,35 \text{ m}$
	$L_4 = 1000 \text{ m}$	$D_4 = 0,30 \text{ m}$



**Problema 12:** Diseñar un acueducto para transportar un caudal  $Q = (700 + NG \cdot 10)$  l/s de agua a  $2^{\circ}\text{C}$  y  $24^{\circ}\text{C}$ . El material de las tuberías es PRFV ( $C=145$   $K=0.000029$  m).

Datos:  $L_1 = 3000$  m  $\Delta h = 6$  m



### PREGUNTAS

- Ecurrimiento laminar en conductos a presión. Criterio para definirlo. Características. Modelo de cálculo (Expresión de Poisseville). Ejemplifique.
- Ecurrimiento turbulento en conductos a presión. Criterio para definirlo. Características. Ejemplifique.
- Pérdidas Generalizadas en el escurrimiento turbulento de conducciones a presión. Expresión de Darcy-Weisbach. Coeficiente  $f$  de resistencia:

-variables de las que depende.

-expresión del coeficiente  $f$  para tubería lisa en régimen turbulento.

-expresión del coeficiente  $f$  para tubería rugosa en régimen turbulento

-expresión del coeficiente  $f$  para tuberías comerciales (expresión de Colebrook y White).

-Diagrama de Roose. Indique en el mismo la zona correspondiente al escurrimiento laminar, turbulento tubería rugosa y turbulento tubería lisa.

- Describa la metodología de cálculo de tuberías a presión utilizando la expresión de Darcy-Weisbach en los siguientes casos:

-cuando la incógnita es la pérdida de carga,  $J$ .

-cuando la incógnita es el caudal,  $Q$ .

-cuando la incógnita es el diámetro,  $D$ .

- Pérdidas Generalizadas en el escurrimiento turbulento de conducciones a presión. Expresiones empíricas. Expresión de Hazen y Williams. Hipótesis. Valores del coeficiente  $C$  para tuberías comerciales (PVC, PEAD, PRFV, Fundición Dúctil, Hormigón y Acero).
  - Describa la Metodología de cálculo para tuberías a presión en serie y en paralelo.
  - Pérdidas localizadas. Distintos criterios para estimarlas.
-