

Cátedra: MECÁNICA DE FLUIDOS Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS	
FACULTAD DE INGENIERÍA	
Profesor Adjunto: Rodríguez Carlos / JTP: Poliszczuk, Dario / Ay: Correa, Gustavo.	
Carrera: INGENIERÍA MECATRÓNICA	Alumno:
TRABAJO PRÁCTICO N° 4 - 1 Tema: PÉRDIDAS DE CARGAS EN FLUIDOS REALES	

1) Determinar la pérdida de carga en un tramo de tubería de nueva fundición sinrecubrimiento de 30 cm de diámetro interior y 1000 m de longitud, cuando:

- a) - Fluye agua a 15 °C y una velocidad de 1 m/s.
- b) - Cuando circula Gasoil a 15 °C y a la misma velocidad.

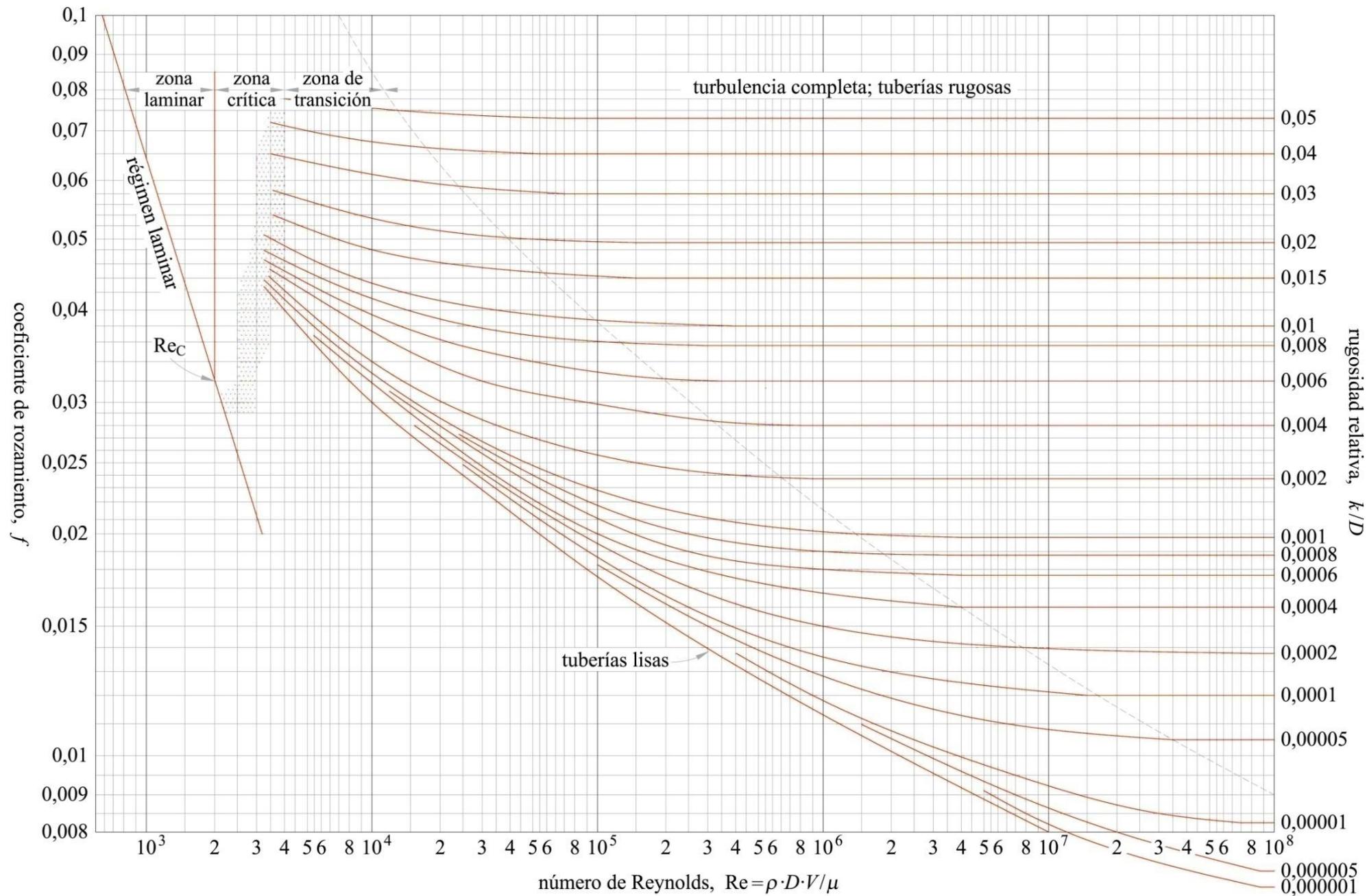
Usar el diagrama de Rouse y comparar con los valores que obtendrían trabajando con el diagrama de Moody.

2) Una tubería de acero, con 0,30 m de diámetro y 300 m de longitud, conduce 130 l/s de agua a 15,5°C. La rugosidad del tubo es de 0,003 m. Determinar la velocidad media y la pérdida de carga.

3) Dos reservorios están conectados por una tubería de hierro fundido ($e = 0,000260$ m) con un diámetro de 0,15 m y una longitud de 360 m. Determine la velocidad y el flujo en el momento en que la diferencia de nivel entre los dos reservorios es de 9,30 m. Suponga que la temperatura del agua es de 26,5°C.

4) Determinar el diámetro necesario para que una instalación de acero ($e = 0,000046$ m) conduzca 19 l/s de querosene a 10°C ($\nu = 0,00000278$ m²/s), con una pérdida de carga que no exceda 6 m en 1200 m de extensión. Calcular velocidad y pérdida de carga para el diámetro adoptado.

5) Una canalización nueva de acero con 150 m de longitud transporta gasolina a 10°C ($\nu = 0,000000710$ m²/s) de un tanque para otro, con una velocidad media de 1,44 m/s. La rugosidad de los tubos puede ser admitida igual a 0,000061 m. Determinar el diámetro y el caudal, conocida la diferencia de nivel entre los dos depósitos, que es de 1,86 m.



Problema tipo	Dados	Incógnitas	1º Passo	2º Passo	3º Passo	4º Passo	5º Passo
I	D, Q	h_f, v	Calcular $v = \frac{Q}{A}$	Calcular $R_e = \frac{vD}{\nu}$	Determinar $\frac{e}{D}$	Com valores de R_e e de e/D , encontrar f no diagrama (Moody)	Calcular $h_f = \frac{fLv^2}{D2g}$ (Darcy)
II	D, h_f	v, Q	Calcular $R_e \sqrt{f} = \sqrt{\frac{2gh_f D^3}{Lv^2}}$	Determinar $\frac{D}{e}$	Com os valores de $R_e \sqrt{f}$ e de $\frac{D}{e}$ encontrar f no diagrama (Rouse)	Calcular $v = \sqrt{\frac{h_f D 2g}{fL}}$	Calcular $Q = Av$
III	h_f, Q	D, v	Assumir um primeiro valor de $f: f_1$	Com f_1 calcular $D_1 = \sqrt[5]{\frac{f_1 8LQ^2}{h_f \pi^2 g}}$	Calcular $R_e = \frac{4Q}{\pi D_1 v}$	Determinar $\frac{e}{D_1}$	Com esses valores, encontrar no diagrama um novo valor para $f: f_2$ repetir as operações até que $f_{n+1} = f_n$ (Moody)
IV	h_f, v	D, Q	Assumir um primeiro valor para $f: f_1$	Com f_1 calcular $D_1 = \frac{fLv^2}{h_f 2g}$	Calcular $R_e = \frac{vD_1}{\nu}$	Determinar $\frac{e}{D_1}$	
V	v, Q	D, h_f	Calcular $A = \frac{Q}{v}$	Conhecido D , o problema recai no tipo I	—	—	—
VI	v, D	h_f, Q	Calcular $Q = Av$	Conhecido Q , o problema recai no tipo I	—	—	—

Tabela 8.10 – Viscosidade cinemática da água (ν)

Temperatura °C	Viscosidade cinemática m^2/s	Temperatura °C	Viscosidade cinemática m^2/s
0	0,000001792	20	0,000001007
2	0,000001673	22	0,000000960
4	0,000001567	24	0,000000917
6	0,000001473	26	0,000000876
8	0,000001386	28	0,000000839
10	0,000001308	30	0,000000804
12	0,000001237	32	0,000000772
14	0,000001172	34	0,000000741
16	0,000001112	36	0,000000713
18	0,000001059	38	0,000000687

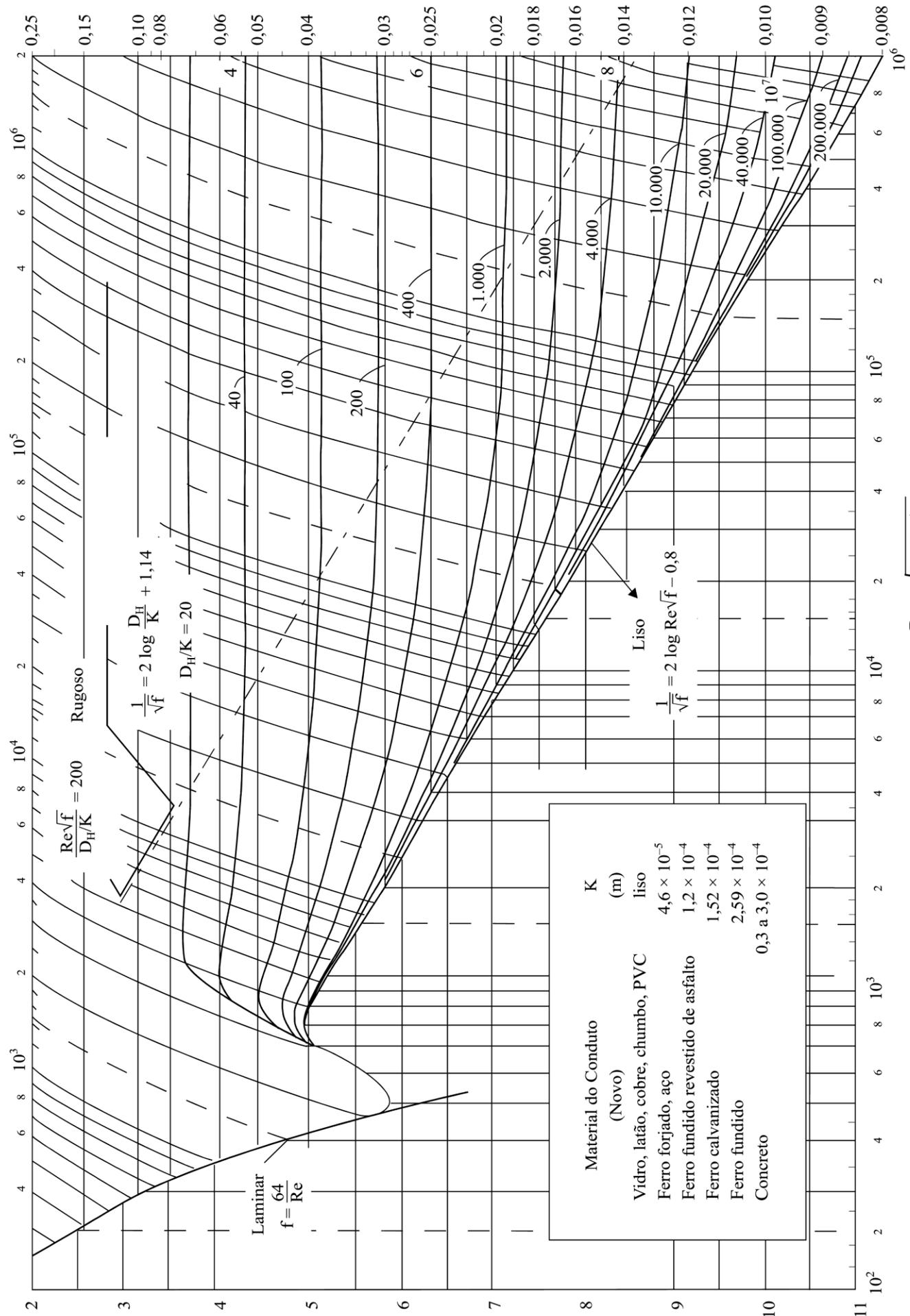
QUADRO 1.12 – Variação de " ν " da água doce com a temperatura

Temperatura °C	ν (m^2/s) 10^{-9}	Temperatura °C	ν (m^2/s) 10^{-9}
0	1 792	40	657
2	1 673	50	556
4	1 567	60	478
5	1 519	70	416
10	1 308	80	367
15	1 146	90	328
20	1 007	100	296
30	804		

Material do contorno	K	
(novo)	(em m) em m.	
Vidro, latão estirado, cobre	Liso	
Chumbo, Ferro, Aço	0,000046	
Ferro galvanizado	0,000122	
revestido de asfalto	0,000152	
Ferro Fundido	0,000259	
Condutos de Madeira	1,83E-04 a	9,10E-04
Concreto	3,00E-04 a	3,00E-03
Aço rebitado	9,10E-04 a	9,10E-03

Material	Roughness, ϵ	
	ft	mm
Glass, plastic	0	0
Concrete	0,003-0,03	0,9-9
Wood stave	0,0016	0,5
Rubber, smoothed	0,000033	0,01
Copper or brass tubing	0,000005	0,0015
Cast iron	0,00085	0,26
Galvanized iron	0,0005	0,15
Wrought iron	0,00015	0,046
Stainless steel	0,000007	0,002
Commercial steel	0,00015	0,045

$$Re = \frac{v D_H}{\nu}$$



Material do Conduto (Novo)	K (m)
Vidro, latão, cobre, chumbo, PVC	liso
Ferro forjado, aço	$4,6 \times 10^{-5}$
Ferro fundido revestido de asfalto	$1,2 \times 10^{-4}$
Ferro galvanizado	$1,52 \times 10^{-4}$
Ferro fundido	$2,59 \times 10^{-4}$
Concreto	0,3 a $3,0 \times 10^{-4}$

$$Re \sqrt{f} = \frac{D_H}{\nu} \sqrt{\frac{2 g D_H h_f}{L}}$$