

Tabla 1. Longitudes equivalentes para distintos accesorios.

Tipo	(L/D)_{eq}
Válvula de globo-abierta por completo	340
Válvula de ángulo abierta por completo	150
Válvula de compuerta-abierta por completo	8
¾ abierta	35
½ abierta	160
¼ abierta	900
Válvula de verificación tipo giratoria	100
Válvula de verificación tipo bola	150
Válvula de mariposa abierta ,por completo (2 a 8 pulg)	45
10 a 14 pulg	35
16 a 24 pulg	25
Válvula de pie tipo disco de vástago	420
Válvula de pie tipo disco de bisagra	75
Codo estándar de 90	30
Codo de 90 de radio largo	20
Codo roscado a 90	50
Codo estándar a 45	16
Codo roscado a 45	26
Vuelta cerrada en retorno	50
Te estándar con flujo directo	20
Con flujo en el ramal	60

Tabla 2. Rugosidad de distintos materiales.

Material	Rugosidad e (m)	Rugosidad e (pie)
Vidrio	Liso	Liso
Plástico	$3,0 \times 10^{-7}$	$1,0 \times 10^{-6}$
Tubo Extruido; cobre latón y acero	$1,5 \times 10^{-6}$	$5,0 \times 10^{-6}$
Acero comercial soldado	$4,6 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-4}$
Hierro galvanizado	$1,5 \times 10^{-4}$	$5,0 \times 10^{-4}$
Hierro dúctil, recubierto	$1,2 \times 10^{-4}$	$4,0 \times 10^{-4}$
Hierro dúctil, no recubierto	$2,4 \times 10^{-4}$	$8,0 \times 10^{-4}$
Concreto bien fabricado	$1,2 \times 10^{-4}$	$4,0 \times 10^{-4}$
Acero remachado	$1,8 \times 10^{-3}$	$6,0 \times 10^{-3}$

Tabla 2. Dimensiones normalizadas de tuberías de Acero (IPS)

D_{NOM}	CAT	D_{EXT} (cm)	D_{INT}(cm)	D_{INT}(pie)	A_{INT}(m²)	A_{INT}(pie²)
1/8	40	1.029	0.683	0.022	0.0000366	0.0003944
1/8	80	1.029	0.546	0.018	0.0000234	0.000252
¼	40	1.372	0.925	0.03	0.0000672	0.0007233
¼	80	1.372	0.767	0.025	0.0000462	0.0004973
3/8	40	1.715	1.252	0.041	0.0001231	0.0013252
3/8	80	1.715	1.074	0.035	0.0000906	0.0009751
½	40	2.134	1.58	0.052	0.0001961	0.0021104
½	80	2.134	1.387	0.046	0.0001511	0.0016263
¾	40	2.667	2.093	0.069	0.0003441	0.0037034
¾	80	2.667	1.885	0.062	0.0002791	0.0030039
1	40	3.34	2.664	0.087	0.0005574	0.0059997
1	80	3.34	2.431	0.08	0.0004642	0.0049961
1 ¼	40	4.216	3.505	0.115	0.0009649	0.0103857
1 ¼	80	4.216	3.246	0.106	0.0008275	0.0089075
1 ½	40	4.826	4.089	0.134	0.0013132	0.0141349
1 ½	80	4.826	3.81	0.125	0.0011401	0.0122718
2	40	6.033	5.25	0.172	0.0021648	0.0233012
2	80	6.033	4.925	0.162	0.001905	0.0205056
2 ½	40	7.303	6.271	0.206	0.0030886	0.0332456
2 ½	80	7.303	5.9	0.194	0.002734	0.0294282
3	40	8.89	7.793	0.256	0.0047698	0.0513416
3	80	8.89	7.366	0.242	0.0042614	0.0458694
3 ½	40	10.16	9.012	0.296	0.0063787	0.0686598
3 ½	80	10.16	8.545	0.28	0.0057347	0.0617283
4	40	11.43	10.226	0.335	0.008213	0.0884039
4	80	11.43	9.718	0.319	0.0074173	0.0798388
5	40	14.13	12.819	0.421	0.0129062	0.1389211
5	80	14.13	12.225	0.401	0.0117378	0.1263449
6	40	16.83	15.405	0.505	0.0186386	0.2006242
6	80	16.83	14.633	0.48	0.0168173	0.1810201
8	40	21.91	20.272	0.665	0.0322763	0.3474187
8	80	21.91	19.368	0.635	0.0294618	0.3171243
10	40	27.31	25.451	0.835	0.0508744	0.5476078
10	80	27.31	24.287	0.797	0.0463274	0.4986636
12	40	32.29	30.323	0.995	0.0722161	0.777328
12	80	32.29	28.89	0.948	0.0655519	0.7055943

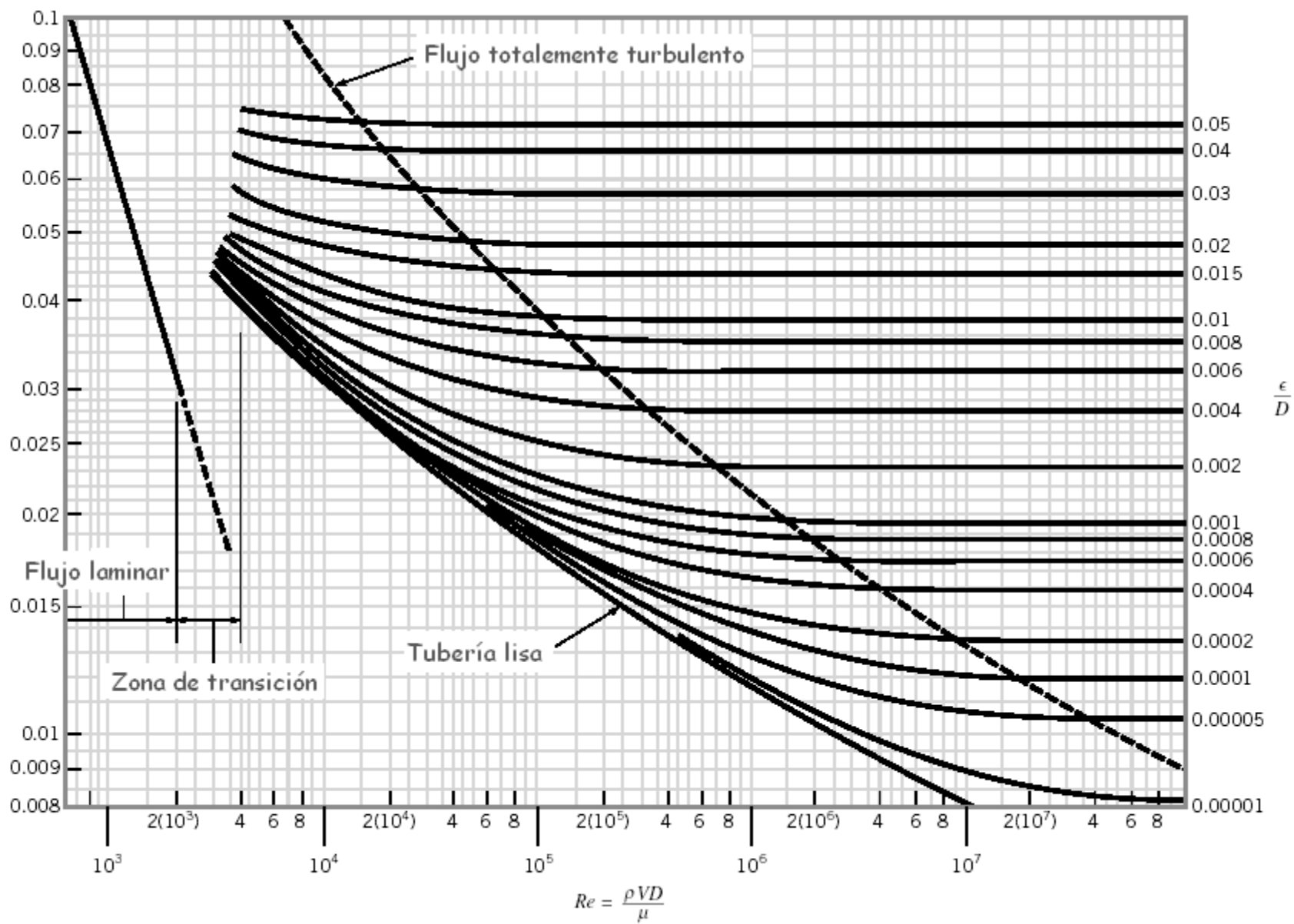
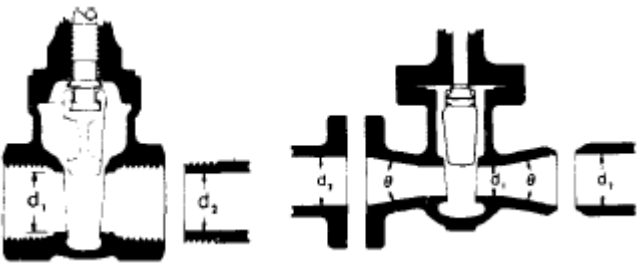

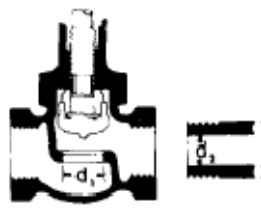
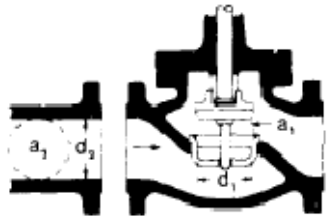
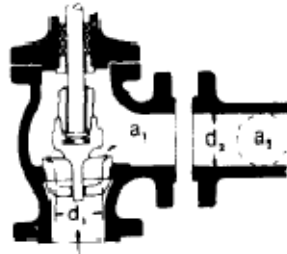
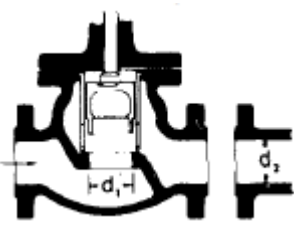
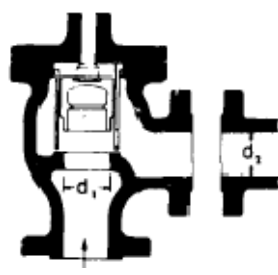

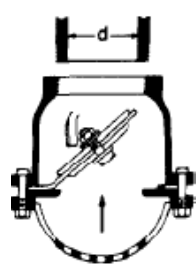
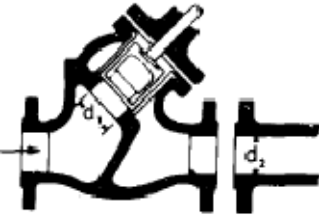
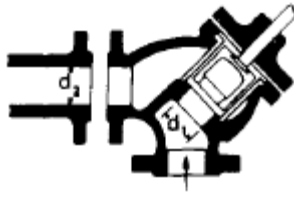
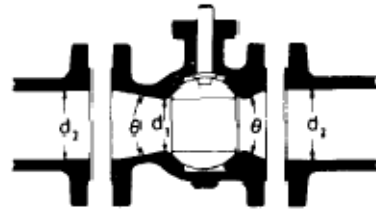

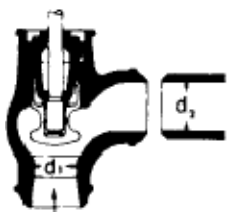
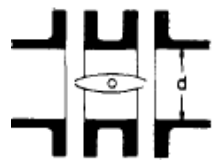


Figura 3. Diagrama de Moody.

Codo estandar de 90	Codo estandar de 45	Curvas de 180" de radio corto	Conexiones estandar en t																																												
K=30 f _T			Flujo directo K=60 f _T Flujo desviado 90. K=60 f _T																																												
SALIDAS DE TUBERIAS			ENTRADAS DE TUBERÍA																																												
Con resalte	De cantos vivos	Redondeada	Con resalte hacia el interior																																												
	K=1		K=0.78																																												
VÁLVULAS DE MACHO Y LLAVES			ENTRADAS DE TUBERÍA																																												
Paso directo	Tres entradas		A tope																																												
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>r/d</th> <th>K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>0.02</td> <td>0.28</td> </tr> <tr> <td>0.04</td> <td>0.24</td> </tr> <tr> <td>0.06</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>0.10</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>0.15 y mas</td> <td>0.04</td> </tr> </tbody> </table>	r/d	K	0.00	0.5	0.02	0.28	0.04	0.24	0.06	0.15	0.10	0.09	0.15 y mas	0.04																													
r/d	K																																														
0.00	0.5																																														
0.02	0.28																																														
0.04	0.24																																														
0.06	0.15																																														
0.10	0.09																																														
0.15 y mas	0.04																																														
Si $\beta=1$ K ₁ =18 f _T Si $\beta<1$ K ₂ formula 6	Si $\beta=1$ K ₁ =30 f _T Si $\beta<1$ K ₂ formula 6	Si $\beta=1$ K ₁ =90 f _T Si $\beta<1$ K ₂ formula 6																																													
Curvas y codos de 90" con bridas 0 con extremos para soldar a tope			Curvas en escuadra o falsa escuadra																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>r/d</th> <th>K</th> <th>r/d</th> <th>K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>20f_T</td> <td>8</td> <td>24f_T</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>14f_T</td> <td>10</td> <td>30f_T</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12f_T</td> <td>12</td> <td>34f_T</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12f_T</td> <td>14</td> <td>38f_T</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>14f_T</td> <td>16</td> <td>42f_T</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>17f_T</td> <td>20</td> <td>50f_T</td> </tr> </tbody> </table>	r/d	K	r/d	K	1	20f _T	8	24f _T	1.5	14f _T	10	30f _T	2	12f _T	12	34f _T	3	12f _T	14	38f _T	4	14f _T	16	42f _T	6	17f _T	20	50f _T		<table border="1"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>2 f_T</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>4 f_T</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>8 f_T</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>15 f_T</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>25 f_T</td> </tr> <tr> <td>75</td> <td>40 f_T</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>60 f_T</td> </tr> </tbody> </table>	α	K	0	2 f _T	15	4 f _T	30	8 f _T	45	15 f _T	60	25 f _T	75	40 f _T	90	60 f _T
r/d	K	r/d	K																																												
1	20f _T	8	24f _T																																												
1.5	14f _T	10	30f _T																																												
2	12f _T	12	34f _T																																												
3	12f _T	14	38f _T																																												
4	14f _T	16	42f _T																																												
6	17f _T	20	50f _T																																												
α	K																																														
0	2 f _T																																														
15	4 f _T																																														
30	8 f _T																																														
45	15 f _T																																														
60	25 f _T																																														
75	40 f _T																																														
90	60 f _T																																														

VALVULAS DE COMPUERTA		VALVULAS DE RETENCION DE DISCO OSCILANTE		
 <p>Si $\beta=1, \Theta=0$ Si $\beta<1, \Theta<45,$ Si $\beta<1, 45<\Theta<180,$</p> <p>$K_1=8 f_T$ $K_2=\text{Formula 5}$ $K_2=\text{Formula 6}$</p>		 <p>$K=100 f_T$ $K=50 f_T$</p>		
VÁLVULAS DE GLOBO Y ANGULARES				
 <p>Si $\beta=1 K_1=340 f_T$</p>		 <p>Si $\beta=1 K_1=55 f_T$</p>		
 <p>Si $\beta=1 K_1=150 f_T$</p>				
VALVULAS DE RETENCION Y CIERRE		VALVULAS DE PIE CON FILTRO		
Tipo recto	Tipo rectangular	Obturador ascendente	Obturador oscilante	
 <p>Si $\beta=1 K_1=400 f_T$ Si $\beta<1 K_2 \text{ formula 7}$</p>	 <p>Si $\beta=1 K_1=200 f_T$ Si $\beta<1 K_2 \text{ formula 7}$</p>	 <p>$K=420 f_T$</p>	 <p>$K=75 f_T$</p>	
 <p>Si $\beta=1 K_1=300 f_T$ Si $\beta<1 K_2 \text{ formula 7}$</p>	 <p>Si $\beta=1 K_1=350 f_T$ Si $\beta<1 K_2 \text{ formula 7}$</p>	<th>VALVULAS DE GLOBO</th>		VALVULAS DE GLOBO
		 <p>Si $\beta=1, \Theta=0$ $K_1=3 f_T$ Si $\beta<1, \Theta<45,$ $K_2=\text{Formula 5}$ Si $\beta<1, 45<\Theta<180,$ $K_2=\text{Formula 6}$</p>		
 <p>Si $\beta=1 K_1=55 f_T$ Si $\beta<1 K_2 \text{ formula 7}$</p>	 <p>Si $\beta=1 K_1=55 f_T$ Si $\beta<1 K_2 \text{ formula 7}$</p>	<th>VALVULAS DE MARIPOSA</th>		VALVULAS DE MARIPOSA
		 <p>Diámetro 50 mm a 200 mm $K=45 f_T$ Diámetro 250 mm a 350 mm $K=35 f_T$ Diámetro 400 mm a 600 mm $K=25 f_T$</p>		