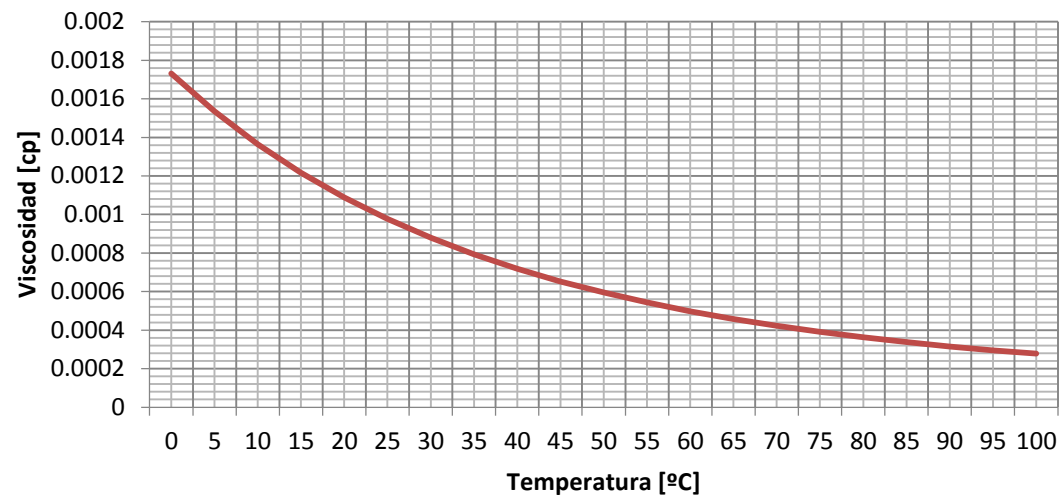


ANEXO I – CORRELACIÓN VARIACIÓN VISCOSIDAD - TEMPERATURA

- **Correlación de Van Wingen para la viscosidad (1950):**

$$\mu = \exp \left[1,003 - 1,479 \cdot 10^{-2} \cdot \left(\frac{9 \cdot T}{5} + 32 \right) + 1,892 \cdot 10^{-5} \cdot \left(\frac{9 \cdot T}{5} + 32 \right)^2 \right]$$

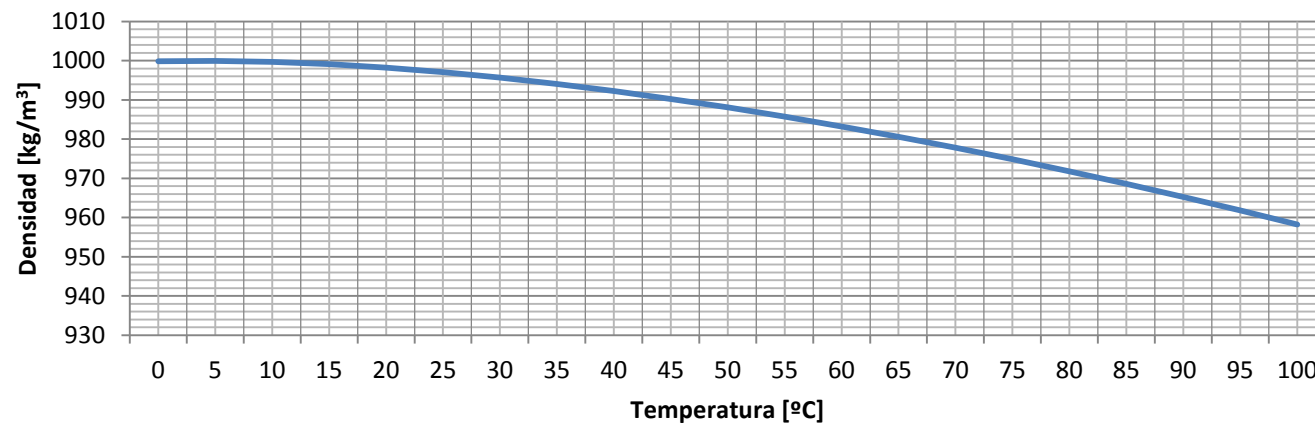
Correlación viscosidad - temperatura

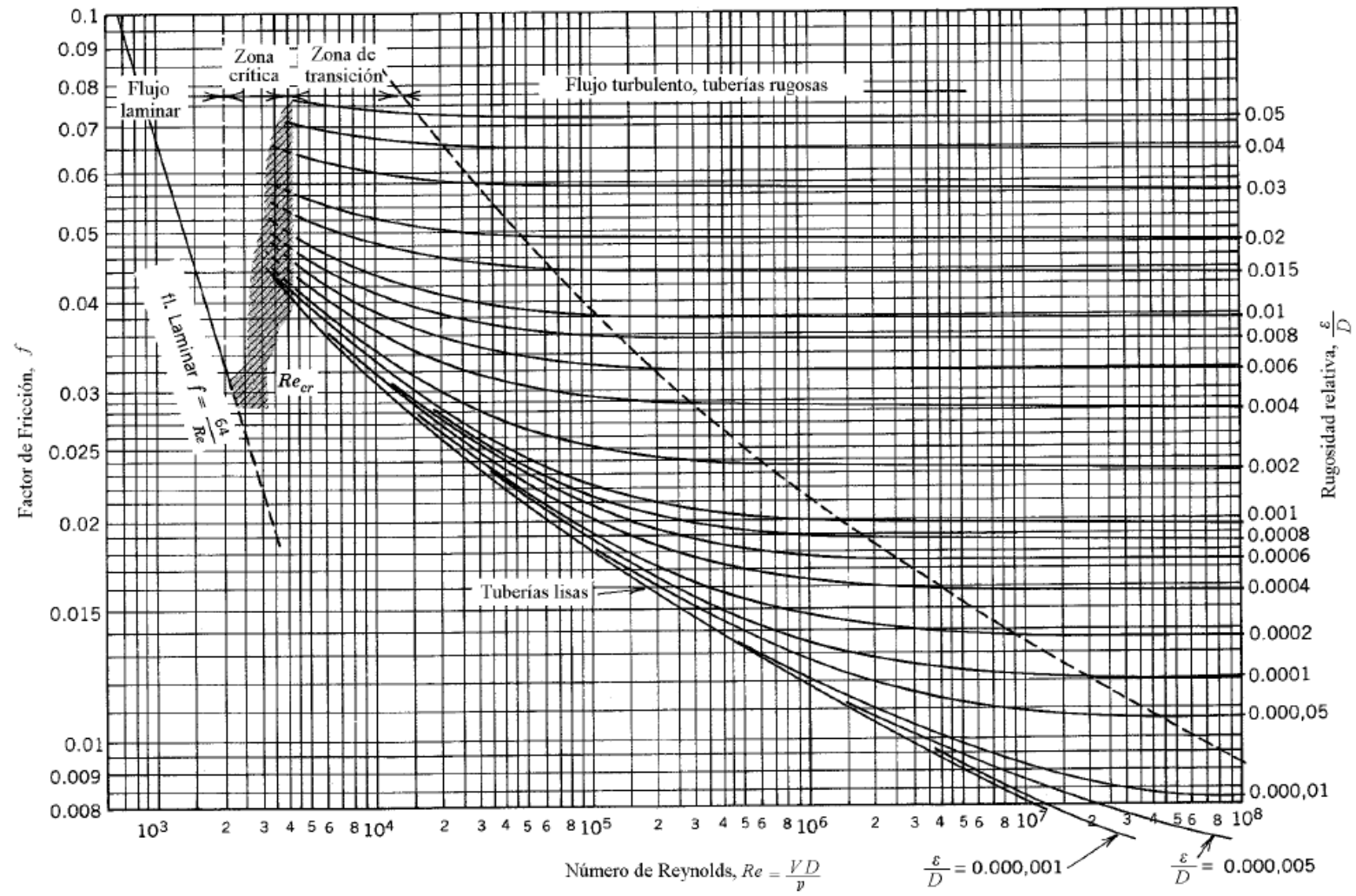
ANEXO II – CORRELACIÓN VARIACIÓN DENSIDAD - TEMPERATURA

- Correlación densidad – temperatura:

$$\rho = 999,972 \cdot \left[1 - \frac{(T - 3,983035)^2 \cdot (T + 999,972)}{522529,9 \cdot (T + 69,34881)} \right] - 0,004612 + 0,00106 \cdot T$$

275

Correlación densidad - temperatura

ANEXO III – EL ÁBACO DE MOODY○ **Ábaco de Moody:**

ANEXO IV – RUGOSIDADES○ **Rugosidades de distintos materiales**

Material	Rugosidad ε [mm]
Cobre	0,0015
Latón	0,0015
Acero negro	0,03 – 0,09
Acero estirado	0,0024
Fundición	0,0024
Polietileno reticulado (PEX)	0,007
Polipropileno	0,006
Polibutileno	0,0015
Multicapa	0,007

TIPO DE CONDUCTO	RUGOSIDAD
Hidráulicamente lisos	$\frac{\rho \cdot v \cdot \varepsilon}{\mu} < 5$
Región intermedia	$5 < \frac{\rho \cdot v \cdot \varepsilon}{\mu} < 70$
Hidráulicamente rugosos	$\frac{\rho \cdot v \cdot \varepsilon}{\mu} > 70$

ANEXO V – MÉTODO DE COLEBROOK WHITE

- **Correlaciones y números adimensionales para el cálculo del factor de fricción f de la ecuación de Darcy-Weisbach. Correlaciones de Colebrook-White**

NOMBRE COMPORTAMIENTO	NÚMERO DE REYNOLDS	RUGOSIDAD ADIMENSIONAL	CORRELACIÓN COLEBROOK-WHITE
Laminar	$Re < 2\,500$	NO AFECTA	$f = 64/Re$
Intermedio	$2\,500 < Re < 10\,000$		$f = \frac{0,3164}{Re^{0,25}}$
Turbulento liso	$10\,000 < Re$	$\varepsilon^* < 5$	$0,0032 + \frac{0,221}{Re^{0,237}}$
Turbulento parcialmente rugoso		$5 < \varepsilon^* < 70$	$f = -2 \cdot \log_{10} \left(\frac{\varepsilon}{3,72 \cdot D} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{f}} \right)$
Turbulento rugoso		$70 < \varepsilon^*$	$f = \left(\frac{1}{1,14 + \log_{10} \left(\frac{\varepsilon}{D} \right)} \right)^2$

ANEXO VI –DIMENSIONES TUBERÍAS NORMALIZADAS

- Dimensiones de tuberías de acero según norma **UNE EN-ISO 19 040**.

TUBERÍAS DE ACERO								
SERIES:			NORMAL			REFORZADA		
Diámetro (mm)	Nominal (")	Diámetro exterior	Espesor (mm)	D. Interior (mm)	Peso (kg/m)	Espesor (mm)	D. Interior (mm)	Peso (kg/m)
DN 6	1/8	10,2	2	6,20	0,40	2,6	5,00	0,49
DN 8	¼	13,5	2,3	8,90	0,64	2,9	7,70	0,76
DN 10	3/8	17,2	2,3	12,60	0,85	2,9	11,40	1,02
DN 15	½	21,3	2,6	16,10	1,20	3,2	14,90	1,43
DN 20	¾	26,9	2,6	21,70	1,56	3,2	20,50	1,87
DN 25	1	33,7	3,2	27,30	2,41	4,0	25,70	2,93
DN 32	1 ¼	42,4	3,2	36,00	3,09	4,0	34,40	3,79
DN 40	1 ½	48,3	3,2	41,90	3,56	4,0	40,30	4,37
DN 50	2	60,3	3,6	53,10	5,03	4,5	51,30	6,19
DN 65	2 ½	76,1	3,6	68,90	6,44	4,5	67,10	7,95
DN 80	3	88,9	4,0	80,90	8,38	5,0	78,90	10,35
DN 100	4	114,3	4,5	105,30	12,19	5,4	103,50	14,50
DN 125	5	139,7	5,0	129,70	16,61	5,4	128,90	17,89
DN 150	6	165,1	5,0	155,10	19,74	5,4	154,30	21,27

ANEXO VI –DIMENSIONES TUBERÍAS NORMALIZADAS

- Dimensiones de tuberías de cobre normalizadas según **UNE-EN ISO 1057**.

DN	Diámetro Exterior	Diámetro interno			Espesor de pared			Presión máxima (kg/cm ²)		
		M	L	K	M	L	K	M	L	K
¼"	3/8"	0,324"	0,314"	0,276"	0,025"	0,030"	0,049"	431,15	506,16	620,04
6,35 mm	9,525 mm	8,255 mm	8,001 mm	7,035 mm	0,635 mm	0,889 mm	1,245 mm			
3/8 "	1/2 "	0,449"	0,429"	0,401"	0,025"	0,035"	0,049"	316,35	442,89	496,03
9,5 mm	12,7 mm	11,43 mm	10,922 mm	10,21 mm	0,635 mm	0,889 mm	1,245 mm			
1/2 "	5/8"	0,572"	0,544"	0,494"	0,028"	0,04"	0,065 "	283,45	404,92	469,95
12,7 mm	15,875 mm	14,453 mm	13,843 mm	12,573 mm	0,711 mm	1,016 mm	1,651 mm			
¾ "	7/8"	0,811"	0,784"	0,744"	0,032"	0,045	0,065 "	231,45	325,62	209
19 mm	22,225 mm	20,601 mm	19,939 mm	18,923 mm	0,812 mm	1,143 mm	1,651 mm			
1"	1 1/8"	1,054"	1,024"	0,994"	0,035"	0,05"	0,065 "	196,84	281,20	299,47
25 mm	28,575 mm	26,797 mm	26,035 mm	25,273 mm	0,889 mm	1,27 mm	1,651 mm			
1 ¼"	1 3/8"	1,29"	1,264 "	1,23"	0,042 "	0,055"	0,072"	193,25	253,08	280,35
32 mm	34,925 mm	32,791 mm	32,131 mm	31,267 mm	1,067 mm	1,397 mm	1,829 mm			
1 ½ "	1 1/2"	1,526"	1,504"	1,459"	0,049"	0,06"	0,083"	190,72	233,60	247,10
38 mm	41,275 mm	38,785 mm	38,227 mm	37,059 mm	1,245 mm	1,524 mm	2,108 mm			
2 "	2 1/8"	2,016"	1,984"		0,058 "	0,07"		173,65	208,43	
51 mm	53,975 mm	51,029 mm	50,419 mm		1,473 mm	1,778 mm				
2 ½"	2 5/8"	2,494"	2,464"		0,065"	0,08"		156,62	192,76	
64 mm	66,675 mm	63,373 mm	62,611 mm		1,651 mm	2,032 mm				
3"	3 1/8"	2,976"	2,944"		0,072"	0,09"		145,73	182,21	
76 mm	79,375 mm	75,597 mm	74,803 mm		1,889 mm	2,286 mm				
4"	4 1/8"	3,934"	3,904"		0,095"	0,11"		145,65	168,72	
102 mm	104,775 mm	99,949 mm	99,187 mm		2,413 mm	2,794 mm				

ANEXO VI –DIMENSIONES TUBERÍAS NORMALIZADAS

- **Dimensiones de tuberías de polietileno reticulado (PEX) según UNE-EN ISO 15.875**

Dimensión nominal	Diámetro exterior medio		Series de tubo			
	d _{em, mín}	d _{em, máx}	S 6,3	S 5	S 4	S 3,2
DN			Espesor de pared			
12	12,0	12,3	-	1,3	1,4	1,7
16	16,0	16,3	1,3	1,5	1,8	2,2
20	20,0	20,3	1,5	1,9	2,3	2,8
25	25,0	25,3	1,9	2,3	2,8	3,5
32	32,0	32,3	2,4	2,9	3,6	4,4
40	40,0	40,4	3,0	3,7	4,5	5,5
50	50,0	50,5	3,7	4,6	5,6	6,9
63	63,0	63,6	4,7	5,8	7,1	8,6
75	75,0	75,7	5,6	6,8	8,4	10,3
90	90,0	90,9	6,7	8,2	10,1	12,3
110	110,0	111,0	8,1	10,0	12,3	15,1
125	125,0	126,2	9,2	11,4	14,0	17,1
140	140,0	141,3	10,3	12,7	15,7	19,2
160	160,0	161,5	11,8	14,6	17,9	21,9

ANEXO VI –DIMENSIONES TUBERÍAS NORMALIZADAS

- Dimensiones de tuberías de polipropileno (PP) según UNE-EN ISO 15.874

Dimensión nominal	Diámetro exterior medio		Series de tubo			
	$d_{em, \text{mín}}$	$d_{em, \text{máx}}$	S 5	S 4	S 3,2	S 2
DN			Espesor de pared			
12	12,0	12,3	1,8	1,8	2,0	2,4
16	16,0	16,3	1,8	2,2	2,7	3,3
20	20,0	20,3	1,9	2,8	3,4	4,1
25	25,0	25,3	2,3	3,5	4,2	5,1
32	32,0	32,3	2,9	4,4	5,4	6,5
40	40,0	40,4	3,7	5,5	6,7	8,1
50	50,0	50,5	4,6	6,9	8,3	10,1
63	63,0	63,6	5,8	8,6	10,5	12,7
75	75,0	75,7	6,8	10,3	12,5	15,1
90	90,0	90,9	8,2	12,3	15,0	18,1
110	110,0	111,0	10,0	15,1	18,3	22,1
125	125,0	126,2	11,4	17,1	20,8	25,1
140	140,0	141,3	12,7	19,2	23,3	28,1
160	160,0	161,5	14,6	21,9	26,6	32,1

ANEXO VI –DIMENSIONES TUBERÍAS NORMALIZADAS

- Dimensiones de tuberías de polibutileno (PB) según normas UNE-EN ISO 15.876

Dimensión nominal	Diámetro exterior medio		Series de tubo					
	d _{em} , mín	d _{em} , máx	S 10	S 8	S 6,3	S 5	S 4	S 3,2
DN			Espesor de pared					
12	12,0	12,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,7
16	16,0	16,3	1,3	1,3	1,3	1,5	1,8	2,2
20	20,0	20,3	1,3	1,3	1,5	1,9	2,3	2,8
25	25,0	25,3	1,3	1,5	1,9	2,3	2,8	3,5
32	32,0	32,3	1,6	1,9	2,4	2,9	3,6	4,4
40	40,0	40,4	1,9	2,4	3,0	3,7	4,5	5,5
50	50,0	50,5	2,4	3,0	3,7	4,6	5,6	6,9
63	63,0	63,6	3,0	3,8	4,7	5,8	7,1	8,6
75	75,0	75,7	3,6	4,5	5,6	6,8	8,4	10,3
90	90,0	90,9	4,3	5,4	6,7	8,2	10,1	12,3
110	110,0	111,0	5,3	6,6	8,1	10,0	12,3	15,1
125	125,0	126,2	6,0	7,4	9,2	11,4	14,0	17,1
140	140,0	141,3	6,7	8,3	10,3	12,7	15,7	19,2
160	160,0	161,5	7,7	9,5	11,8	14,6	17,9	21,9

ANEXO VII –DIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO DE TUBERÍAS

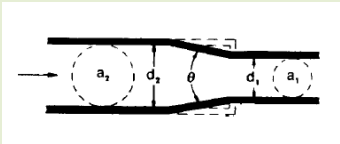
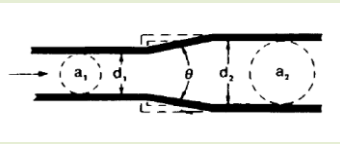
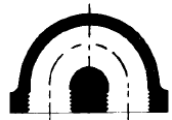
- **Coefficientes convectivos para el cálculo del espesor del aislamiento.**

INTERIOR DE EDIFICIOS			
RÉGIMEN		VERTICALES	HORIZONTALES
LAMINAR	$D^3 \cdot \Delta T < 10 \text{ m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$	$h_{conv} = 1,32 \sqrt[4]{\frac{\Delta T}{D}}$	$h_{conv} = 1,25 \sqrt[4]{\frac{\Delta T}{D}}$
TURBULENTO	$D^3 \cdot \Delta T > 10 \text{ m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$	$h_{conv} = 1,74 \sqrt[3]{\Delta T}$	$h_{conv} = 1,21 \sqrt[3]{\Delta T}$
ΔT diferencia de temperatura entre la pared y el aire		D = Diámetro exterior tubería	

EXTERIOR DE EDIFICIOS			
RÉGIMEN		PARA VERTICALES Y HORIZONTALES	
LAMINAR	$v \cdot D < 10 \text{ m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$	$h_{conv} = \frac{0,0081}{D} + 3,14 \sqrt{\frac{v}{D}}$	
TURBULENTO	$v \cdot D > 10 \text{ m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$	$h_{conv} = 8,9 \cdot \frac{v^{0,9}}{D^{0,3}}$	
v = velocidad del aire ext		D = Diámetro exterior tubería	

INTERIOR DE TUBERÍAS	
RÉGIMEN	PARA VERTICALES Y HORIZONTALES
TURBULENTO	$h_{conv} = \frac{1057(1,352 + 0,019 \cdot T)v^{0,8}}{D^{0,2}}$
En la práctica siempre nos estaremos en régimen turbulento	
v = velocidad del aire ext. D = Diámetro interior tubería T = Temperatura en °C	

ANEXO VIII –COEFICIENTES DE PÉRDIDA DE CARGA DE ACCESORIOS

TIPO DE ACCESORIO	DIBUJO	CONDICIÓN	FÓRMULA	
ESTRECHAMIENTO BRUSCO Y GRADUAL		$\theta < 45^\circ$	$K = \frac{0,8 \cdot (\sin \theta / 2) (1 - \beta^2)}{\tau^4}$	$\tau = \frac{d_1}{d_2}$
		$45^\circ < \theta < 90^\circ$	$K = \frac{0,5 \cdot \sqrt{(\sin \theta / 2) (1 - \beta^2)}}{\tau^4}$	
ENSANCHAMIENTO BRUSCO Y GRADUAL		$\theta < 45^\circ$	$K = \frac{2,6 \cdot (\sin \theta / 2) (1 - \beta^2)^2}{\tau^4}$	
		$45^\circ < \theta < 90^\circ$	$K = \frac{(1 - \beta^2)^2}{\tau^4}$	
CODOS 90°		K=30·f _T		
CODO 45°		K=16·f _T		
CONEXIONES ESTÁNDAR EN “T”		FLUJO DIRECTO	K=20·f _T	
		FLUJO DESVIADO A 90°	K=60·f _T	
CURVAS DE 180° DE RADIO		K=50·f _T		

DIÁMETRO NOMINAL	mm	15	20	25	32	40	50	65,80	100	125	150	200,250	300,400
	Pulg	½	¾	1	1 1/4	1 ½	2	2 ½, 3	4	5	6	8, 10	12, 16
Factor de fricción		0,027	0,025	0,023	0,022	0,019	0,018	0,017	0,016	0,015	0,014	0,013	0,012

ANEXO IX –COEFICIENTES DE PÉRDIDA DE CARGA DE VÁLVULAS

- Coeficiente de pérdida de carga para válvulas

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PÉRDIDA DE CARGA

FÓRMULA 5
$$K = \frac{K_1 + \sin \theta / 2 [0,8 \cdot (1 - \tau^2) + 2,6(1 - \tau^2)^2]}{\tau^4}$$

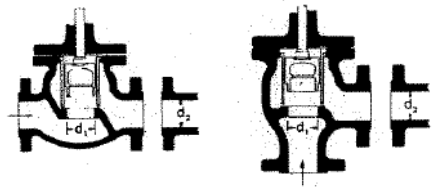
FÓRMULA 6
$$K = \frac{K_1 + 0,5 \cdot \sqrt{\sin \theta / 2 \cdot (1 - \tau^2) + (1 - \tau^2)^2}}{\tau^4}$$

FÓRMULA 7
$$K = \frac{K_1 + \tau \cdot \sqrt{\sin \theta / 2 \cdot (1 - \tau^2) + (1 - \tau^2)^2}}{\tau^4}$$

$$\tau = \frac{d_1}{d_2}$$

(*) Siempre que sea posible utilizar coeficientes de pérdida de carga suministrados por el fabricante

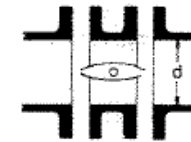
DIÁMETRO	mm	15	20	25	32	40	50	65,80	100	125	150	200,250	300,400
NOMINAL	Pulg	½	¾	1	1 1/4	1 ½	2	2 ½, 3	4	5	6	8, 10	12, 16
Factor de fricción		0,027	0,025	0,023	0,022	0,019	0,018	0,017	0,016	0,015	0,014	0,013	0,012

ANEXO IX –COEFICIENTES DE PÉRDIDA DE CARGA DE VÁLVULAS**VÁLVULA DE RETENCIÓN**

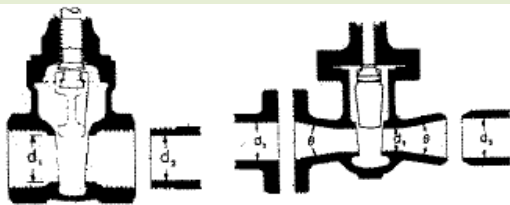
If: $\beta = 1 \dots K_1 = 400 f_T$ If: $\beta = 1 \dots K_1 = 200 f_T$
 $\beta < 1 \dots K_2 = \text{Formula 7}$ $\beta < 1 \dots K_2 = \text{Formula 7}$

VÁLVULA DE RETENCIÓN (ÁNGULO Y CLAPETA)

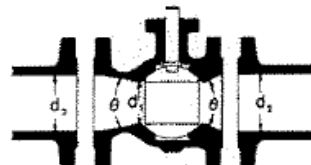
$K \approx 100 f_T$ $K = 50 f_T$

VÁLVULA DE MARIPOSA

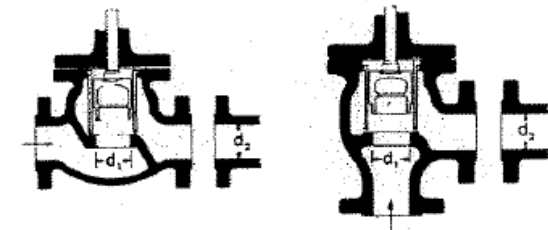
50 mm (2") to 200 mm (8") $K = 45 f_T$
 250 mm (10") to 350 mm (14") $K = 35 f_T$
 400 mm (16") to 600 mm (24") $K = 25 f_T$

VÁLVULA DE COMPUERTA

If: $\beta = 1, \theta = 0 \dots K_1 = 8 f_T$
 $\beta < 1$ and $\theta < 45^\circ \dots K_2 = \text{Formula 5}$
 $\beta < 1$ and $45^\circ < \theta < 180^\circ \dots K_2 = \text{Formula 6}$

VÁLVULA DE BOLA

If: $\beta = 1, \theta = 0 \dots K_1 = 3 f_T$
 $\beta < 1$ and $\theta < 45^\circ \dots K_2 = \text{Formula 5}$
 $\beta < 1$ and $45^\circ < \theta < 180^\circ \dots K_2 = \text{Formula 6}$

VÁLVULA DE CORTE (DISTINTAS DE LAS ANTERIORMENTE DESCRITAS)

If: $\beta = 1 \dots K_1 = 400 f_T$ If: $\beta = 1 \dots K_1 = 200 f_T$
 $\beta < 1 \dots K_2 = \text{Formula 7}$ $\beta < 1 \dots K_2 = \text{Formula 7}$

ANEXO X –COEFICIENTES DE PÉRDIDA DE CARGA EN LONGITUD EQUIVALENTE

- Longitudes equivalente de tramos de tuberías para distintos accesorios y válvulas.

DIAMETRO D mm pulg.		Codo 90° Radio largo	Codo 90° Radio medio	Codo 90° Radio corto	Codo 45°	Curva 90° R/D = 1 1/4	Curva 90° R/D = 1	Curva 45°	Entrada normal	Entrada de Borda	Válvula de compuerta abierta	Válvula tipo globo abier- ta	Válvula de ángulo abierta	Té paso directo	Té salida lateral	Té salida bilateral	Válvula de pie	Salida de Tubería	Válvula de retención tipo liviana	Válvula de retención tipo pesado
																				
13	1/2	0,3	0,4	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,1	4,9	2,6	0,3	1,0	1,0	3,6	0,4	1,1	1,6
19	3/4	0,4	0,6	0,7	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,5	0,1	6,7	3,6	0,4	1,4	1,4	5,6	0,5	1,6	2,4
25	1	0,5	0,7	0,8	0,4	0,3	0,5	0,2	0,3	0,7	0,2	8,2	4,6	0,5	1,7	1,7	7,3	0,7	2,1	3,2
32	1 1/4	0,7	0,9	1,1	0,5	0,4	0,6	0,3	0,4	0,9	0,2	11,3	5,6	0,7	2,3	2,3	10,0	0,9	2,7	4,0
38	1 1/2	0,9	1,1	1,3	0,6	0,5	0,7	0,3	0,5	1,0	0,3	13,4	6,7	0,9	2,8	2,8	11,6	1,0	3,2	4,8
50	2	1,1	1,4	1,7	0,8	0,6	0,9	0,4	0,7	1,5	0,4	17,4	8,5	1,1	3,5	3,5	14,0	1,5	4,2	6,4
63	2 1/2	1,3	1,7	2,0	0,9	0,8	1,0	0,5	0,9	1,9	0,4	21,0	10,0	1,3	4,3	4,3	17,0	1,9	5,2	8,1
75	3	1,6	2,1	2,5	1,2	1,0	1,3	0,6	1,1	2,2	0,5	26,0	13,0	1,6	5,2	5,2	20,0	2,2	6,3	9,7
100	4	2,1	2,8	3,4	1,5	1,3	1,6	0,7	1,6	3,2	0,7	34,0	17,0	2,1	6,7	6,7	23,0	3,2	6,4	12,9
125	5	2,7	3,7	4,2	1,9	1,6	2,1	0,9	2,0	4,0	0,9	43,0	21,0	2,7	8,4	8,4	30,0	4,0	10,4	16,1
150	6	3,4	4,3	4,9	2,3	1,9	2,5	1,1	2,5	5,0	1,1	51,0	26,0	3,4	10,0	10,0	39,0	5,0	12,5	19,3
200	8	4,3	5,5	6,4	3,0	2,4	3,3	1,5	3,5	6,0	1,4	67,0	34,0	4,3	13,0	13,0	52,0	6,0	16,0	25,0
250	10	5,5	6,7	7,9	3,8	3,0	4,1	1,8	4,5	7,5	1,7	85,0	43,0	5,5	16,0	16,0	65,0	7,5	20,0	32,0
300	12	6,1	7,9	9,5	4,6	3,6	4,8	2,2	5,5	9,0	2,1	102,0	51,0	6,1	19,0	19,0	78,0	9,0	24,0	38,0
350	14	7,3	9,5	10,5	5,3	4,4	5,4	2,5	6,2	11,0	2,4	120,0	60,0	7,3	22,0	22,0	90,0	11,0	28,0	45,0

* Los valores indicados para válvulas tipo globo se aplican también a llaves para regaderas y válvulas o llaves de descarga.

(*) Longitudes equivalentes según Azebedo N., J. y Acosta A. G. 1975

(**) Longitudes equivalentes para acero negro. Deben usarse factores de corrección para otros materiales. $FC = (C_{material}/100)^{1,85}$

ANEXO XI - TIPOS DE UNIONES RECOMENDADAS SEGÚN EL MATERIAL A UTILIZAR○ **Tipos de uniones según el material a utilizar**

Sistemas de unión para canalizaciones metálica	Material de los tubos			
	Fundición dúctil	Acero negro	Acero galvanizado	Cobre
	Material de los accesorios			
	Fundición dúctil	Acero inoxidable y latón	Acero galvanizado	Cobre y aleaciones de cobre
Soldadura blanda	-	-	-	X
Soldadura fuerte	-	X ¹	X ¹	X ¹
Soldadura	-	X ¹	-	X
Junta roscada	-	X	X	X
Accesorios por compresión	-	X	X	X
Accesorios embutidos	-	X	-	X
Embocadura con junta de elastómero	X	X	-	X
Unión por compresión y anclaje	X	X	X	X
Bridas	X	X	X	X
Uniones desmontables	-	X	X	X
	Notas			
	Tubos y accesorios de acuerdo con la UNE EN 545	Tubos de acero inoxidable de acuerdo con la UNE 19.049	Tubos de acero galvanizado con la UNE EB 10255	Tubos de acuerdo con la UNE EN 1057
1 - Aunque utilizado, no se recomienda por riesgo de corrosión				
X – Unión permitida; - Unión no permitida				

ANEXO XI - TIPOS DE UNIONES RECOMENDADAS SEGÚN EL MATERIAL A UTILIZAR

Sistemas de unión para la canalización de plástico	Material de los tubos															
	PP				PB				PE-X				Multicapa			
	Material de los accesorios															
	PVD – F	Acero inoxidable	Aleación de cobre	PP	PVD – F	Acero inoxidable	Aleación de cobre	PB	Fund. dúctil	Fund. maleable	Aleac. Cobre	PP	PE	PVD – F	Acero inoxidable	Aleación de cobre
Soldadura	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-
Adhesivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Junta Roscada	-	X	X	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X
Accesorio por compresión	X	X	X	-	X	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X
Accesorios embutidos	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Embocadura con junta de elastómero	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	X
Unión por compresión y anclaje	X	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X
Bridas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X
	Tubos y accesorios según UNE EN ISO 15 877			Tubos y accesorios según UNE EN ISO 15 874	Tubos y accesorios según UNE EN ISO 15 876				Tubos y accesorios según UNE EN ISO 15.875				Tubos y accesorios según UNE EN ISO 15 875			
1 - Aunque utilizado, no se recomienda por riesgo de corrosión; 2 – Polifluoruro de vinildieno																
X – Unión permitida; - Unión no permitida																

ANEXO XII –BOMBAS○ **Potencia de una bomba**

$$P_{bomba} = \frac{\rho \cdot q \cdot \Delta p}{\eta_T}$$

Donde:

P potencia absorbida por la bomba [W]

ρ densidad [kg/m³]

$\dot{m}_V$ caudal [m³/s]

Δp caída de presión en el circuito o altura manométrica [kPa]

η_T rendimiento total de la bomba[adimensional]

○ **Leyes de afinidad para bombas**

	Variación de velocidad	Variación del diámetro del rodete
Caudal	$m_{v2} = m_{v1} \left(\frac{n_2}{n_1} \right)$	$m_{v2} = m_{v1} \left(\frac{D_2}{D_1} \right)$
Presión	$p_2 = p_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2$	$p_2 = p_1 \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^2$
Potencia	$P_2 = P_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^3$	$P_2 = P_1 \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^3$

ANEXO XIII –DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN○ **Depósitos de expansión**

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

Siendo:

$$C_e = (-1,75 + 0,034 \cdot T + 0,0036 \cdot T^2) \cdot 10^{-3}$$

$$C_p = \frac{P_M}{(P_M - P_m)}$$

Donde:

V_t	Volumen del tanque de expansión, [litros]
V	Contenido total de agua en el circuito, [litros]
C_e	Coefficiente de dilatación del fluido, [adimensional]
C_p	Coefficiente de presión del gas, [adimensional]
P_m	Presión mínima en el vaso, [bar]
P_M	Presión máxima de funcionamiento en el circuito, [bar]
T	Temperatura del sistema, [°C]