

## EQUIVALENCIAS TUBERIAS PLASTICAS

| DIAMETRO |          |
|----------|----------|
| MILIM.   | PULGADAS |
| 20       | 1/2      |
| 25       | 3/4      |
| 32       | 1        |
| 40       | 1 1/4    |
| 50       | 1 1/2    |
| 63       | 2        |
| 75       | 2 1/2    |
| 90       | 3        |
| 110      | 4        |
| 125      | 4 1/2    |
| 140      | 5        |
| 160      | 6        |
| 200      | 8        |
| 250      | 10       |
| 315      | 12       |
| 355      | 14       |
| 400      | 16       |

## Tuberías

La elección de los diámetros de las tuberías es una decisión técnico-económica siendo aconsejable que las pérdidas de carga no sean excesivamente elevadas, con el fin de evitar un gasto excesivo de energía.

El tamaño de las bocas de aspiración e impulsión de las bombas sólo nos indica el tamaño mínimo de las tuberías. El dimensionado debe hacerse de forma que las velocidades sean como máximo las siguientes:

Tubería de aspiración: 1,8 m/s  
Tubería de impulsión: 2,5 m/s

La velocidad del flujo es importante para la economía y duración del sistema de impulsión.

- Velocidades inferiores a 0,5 m/s originan normalmente sedimentaciones.
- Velocidades superiores a 5 m/s pueden originar abrasiones.

Las velocidades del líquido en las tuberías se determinan por las fórmulas siguientes:

$$V = \frac{21,22 \times q}{D^2} \quad \text{o bien} \quad V = \frac{354 \times Q}{D^2}$$

Siendo:

V : velocidad en m/s      q : caudal en l/m  
D : diámetro en mm      Q : caudal en m<sup>3</sup>/h

### Pérdidas de carga equivalente

Partiendo de esta última ecuación se establece la tabla adjunta que relaciona las equivalencias entre tuberías de diferentes diámetros.

|                               | pulg | 1/2 | 3/4 | 1   | 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> | 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 2   | 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 3    | 4   | 5   | 6   |
|-------------------------------|------|-----|-----|-----|-------------------------------|-------------------------------|-----|-------------------------------|------|-----|-----|-----|
| pulg                          | mm   | 13  | 19  | 25  | 32                            | 38                            | 50  | 64                            | 75   | 100 | 125 | 150 |
| 1                             | 25   | 3,7 | 1,8 | 1   |                               |                               |     |                               |      |     |     |     |
| 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> | 32   | 7   | 3,6 | 2   | 1                             |                               |     |                               |      |     |     |     |
| 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 38   | 11  | 5,3 | 2,9 | 1,5                           | 1                             |     |                               |      |     |     |     |
| 2                             | 50   | 20  | 10  | 5,5 | 2,7                           | 1,9                           | 1   |                               |      |     |     |     |
| 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 64   | 31  | 16  | 8   | 4,3                           | 2,9                           | 1,6 | 1                             |      |     |     |     |
| 3                             | 75   | 54  | 27  | 15  | 7                             | 5                             | 2,7 | 1,7                           | 1    |     |     |     |
| 4                             | 100  | 107 | 53  | 29  | 15                            | 10                            | 5,3 | 3,4                           | 2    | 1   |     |     |
| 5                             | 125  | 188 | 93  | 51  | 26                            | 17                            | 9   | 6                             | 3,5  | 1,8 | 1   |     |
| 6                             | 150  | 297 | 147 | 80  | 40                            | 28                            | 15  | 9                             | 5,5  | 2,8 | 1,6 | 1   |
| 7                             | 175  | 428 | 212 | 116 | 58                            | 40                            | 21  | 14                            | 8    | 4,2 | 3   | 1,4 |
| 8                             | 200  | 590 | 292 | 160 | 80                            | 55                            | 29  | 19                            | 10,9 | 5,5 | 3,1 | 2   |

### OBSERVACIONES

El área de la tubería de mayor diámetro es menor que el área total de las tuberías de menor diámetro.

La velocidad de circulación del líquido en la tubería de mayor diámetro es mayor que la velocidad en las tuberías de menor diámetro.

### Equivalencia entre tuberías

Las equivalencias entre tuberías permiten obtener datos sobre otros sistemas de tuberías.

**Diámetro constante:** La pérdida de carga es directamente proporcional al cuadrado del caudal:

$$\frac{Pc}{Pc_1} = \frac{Q^2}{Q_1^2}$$

**Caudal constante:** La pérdida de carga es inversamente proporcional a la quinta potencia del diámetro de las tuberías:

$$\frac{Pc}{Pc_1} = \frac{D_1^5}{D^5}$$

**Caudal constante:** La velocidad de circulación es inversamente proporcional a la sección de las tuberías:

$$\frac{V}{V_1} = \frac{S_1}{S}$$

**Pérdidas de carga constante:** Los cuadrados de los caudales son proporcionales a la quinta potencia de los diámetros de las tuberías.

$$\frac{Q^2}{Q_1^2} = \frac{D^5}{D_1^5}$$

## Pérdidas de carga

**Pérdidas de carga en accesorios.** Longitud equivalente de tubería recta en metros.

| Diámetro del tubo                                | 25  | 32  | 40  | 50  | 65  | 80  | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 500 | 600 | 700 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Curva 90°  | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 1   | 1,2 | 1,8 | 2   | 3   | 5   | 5   | 6   | 7   | 8   | 14  | 16  |
| Codo 90°   | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,7 | 0,9 | 1,3 | 1,7 | 2,5 | 2,7 | 4   | 5,5 | 7   | 8,5 | 9,5 | 11  | 19  | 22  |
| Cono difusor                                     | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   |
| Válvula de pie                                   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 12  | 15  | 20  | 25  | 30  | 40  | 45  | 55  | 60  | 75  | 90  | 100 |
| Válvula de retención                             | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 15  | 20  | 25  | 30  | 35  | 40  | 50  | 60  | 75  | 85  |
| V. Compuerta Abierta                             | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1   | 1   | 1,5 | 2   | 2   | 2   | 2,5 | 3   | 3,5 | 4   | 5   |
| V. Compuerta <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Abierta | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 4   | 4   | 6   | 8   | 8   | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  | 20  |
| V. Compuerta <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Abierta | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 30  | 30  | 45  | 60  | 60  | 60  | 75  | 90  | 105 | 120 | 150 |

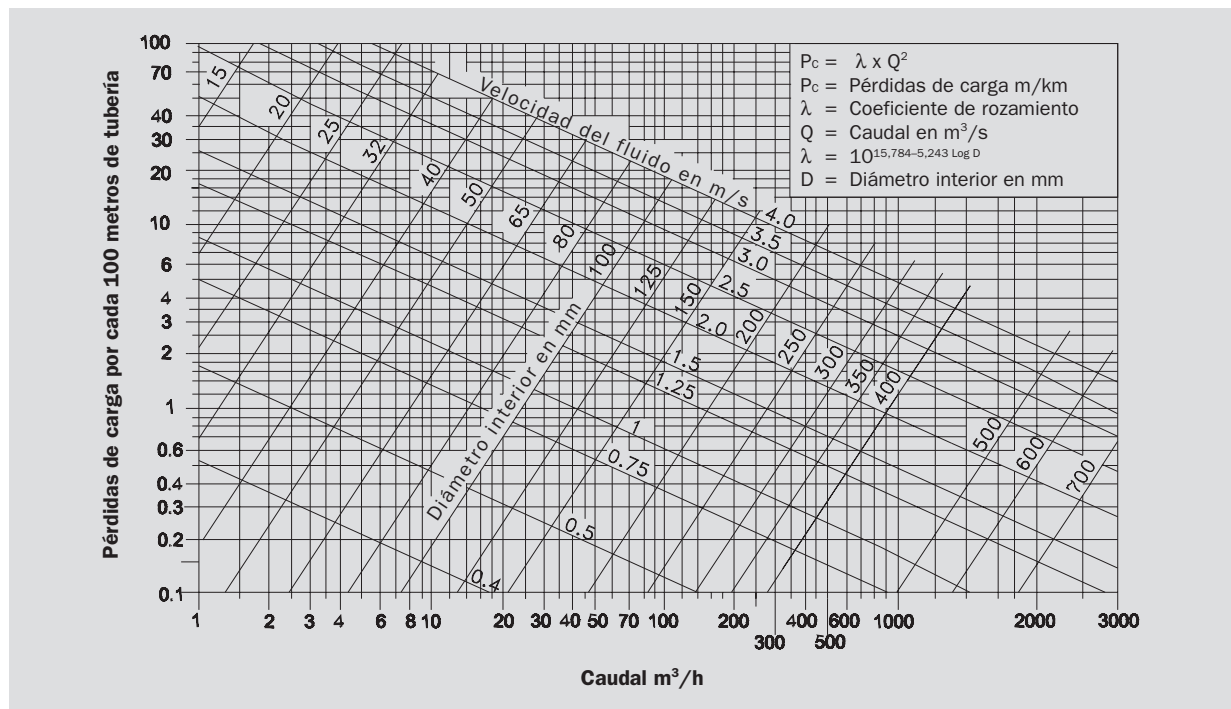
Valores aproximados, variables con la calidad de los accesorios.

Los fabricantes de válvulas que nos facilitan el kv, nos permiten determinar las pérdidas de carga, es de suma importancia utilizar válvulas con un alto coeficiente de caudal con el fin de reducir al mínimo las pérdidas de carga.

El coeficiente de caudal kv es el caudal de agua en m<sup>3</sup>/h que pasando a través de una válvula completamente abierta crea una pérdida de carga de 1 kg/cm<sup>2</sup>.

### Pérdidas de carga en tubería de hierro fundido

Diagrama para determinar la pérdida de carga y la velocidad del fluido en función del caudal y del diámetro interior de la tubería.



### Coeficientes correctores para otras tuberías

|                     |      |                         |      |                            |      |
|---------------------|------|-------------------------|------|----------------------------|------|
| PVC                 | 0,6  | Fibro-cemento           | 0,80 | Forjada muy usada          | 2,10 |
| Hierro forjado      | 0,76 | Cemento (paredes lisas) | 0,80 | Hierro con paredes rugosas | 3,60 |
| Acero sin soldadura | 0,76 | Gres                    | 1,17 |                            |      |