

Fórmulas para el Cálculo de Diámetros Interiores de Cañerías

Se utilizan las siguientes magnitudes y unidades:

bara, mbara: Unidades de presión absoluta

barg, mbarg: Unidades de presión manométrica

P_1 [mbara]: Presión absoluta del gas al inicio de un tramo de cañería

P_2 [mbara]: Presión absoluta del gas al final de un tramo de cañería

ΔP [mbar]: Diferencia de presión entre el inicio y el final de un tramo de cañería
(ΔP [mbar] = $P_1 - P_2$)

ΔP^2 [mbar²]: Diferencia de los cuadrados de presión entre el inicio y el final de un tramo de cañería (ΔP^2 [mbar²] = $P_1^2 - P_2^2$)

G: Densidad relativa del gas con respecto al aire

Q [Nm³/hr]: Caudal de gas en condiciones estándar o “normales” (1.013bara, 15°C)

Q [m³/hr]: Caudal volumétrico real de gas circulante en un punto dado de una cañería

D [mm]: Diámetro interior del tramo de cañería

L_e [m]: Longitud equivalente del tramo de cañería

V [m/s]: Velocidad máxima del gas en el tramo de cañería

Rango de Presión	Fórmula	Expresión	$\Delta P_{\text{máx}}$
$P \leq 50\text{mbarg}$	Renouard Lineal	$\Delta P = 25,078 \times G \times L_e \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$	1mbar
$50\text{mbarg} < P \leq 200\text{mbarg}$	Renouard Cuadrática	$P_1^2 - P_2^2 = 51,500,000 \times G \times L_e \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$	10% [*]
$200\text{mbarg} < P \leq 4\text{barg}$	Renouard Cuadrática	$P_1^2 - P_2^2 = 51,500,000 \times G \times L_e \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$	20% [**]

[*] Entre regulador y artefacto

[**] Entre reguladores primario y secundario consecutivos

Debe verificarse que la velocidad del gas en cada tramo de cañería no supere 20m/s

Para el cálculo de la velocidad del gas en el interior de la cañería se utilizará la fórmula siguiente:

$$V = (378 \times Q) / (P_2 \times D^2)$$

En la fórmula anterior se utilizan las siguientes magnitudes y unidades:

Q [Nm³/hr]: Caudal de gas en condiciones estándar o “normales” (1.013bara, 15°C)

P_2 [bara]: Presión absoluta del gas al final de un tramo de cañería

D [mm]: Diámetro interior del tramo de cañería

Para el cálculo de las pérdidas de carga localizadas en accesorios, se utilizarán las longitudes equivalentes definidas en la Tabla correspondiente.

Para el cálculo del caudal volumétrico real de gas a temperatura ambiente, a partir del caudal expresado en condiciones estándar, se utilizará la fórmula siguiente:

$$Q \text{ [m}^3\text{/hr]} = 1.013 \times Q \text{ [Nm}^3\text{/hr]} / (P \text{ [barg]} + 1.013)$$