

FLUJO POR GRAVEDAD EN CONDUCTOS CIRCULARES

Dr. RODRIGO RESTREPO LONDOÑO
Ingeniero Civil

Como colaboración para los Ingenieros dedicados al ramo de diseño en Ingeniería Sanitaria, se presenta el gráfico anexo. Frecuentemente encuentra el Proyectista el caso de una relación de flujo real (q) a flujo del tubo lleno (Q) muy pequeña, especialmente en tramos iniciales; como los gráficos existentes entre nosotros y los de los textos, no pueden leerse fácilmente en los tramos iniciales

de la curva $\left(\frac{q}{Q}\right)$, se ha trasladado este trayecto, a una curva semilogarítmica (Parte superior izquierda del gráfico).

En esta curva semilogarítmica se leen fácilmente relaciones de $\left(\frac{q}{Q}\right)$ hasta 0.0001, y la relación correspondiente $\left(\frac{v}{V}\right)$ de velocidad real (v) a velocidad en el tubo lleno (V).

Los valores para ambos gráficos se obtuvieron a partir de las conocidas relaciones trigonométricas que se expresan a continuación. (Véase Fig. 1):

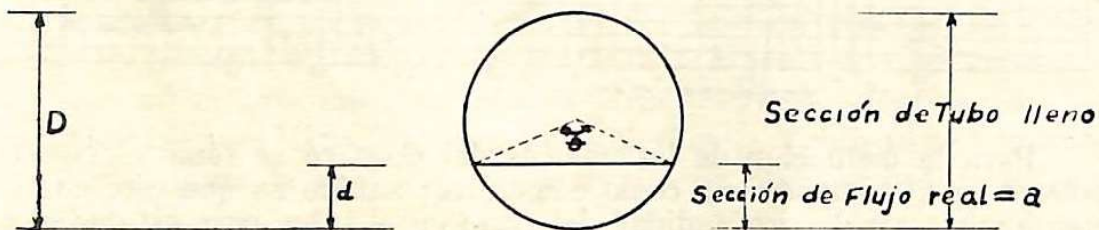


Fig. 1 Relaciones Trigonométricas

$$\text{Angulo al centro: } \cos 1/2 \theta = 1 - \frac{2d}{D}$$

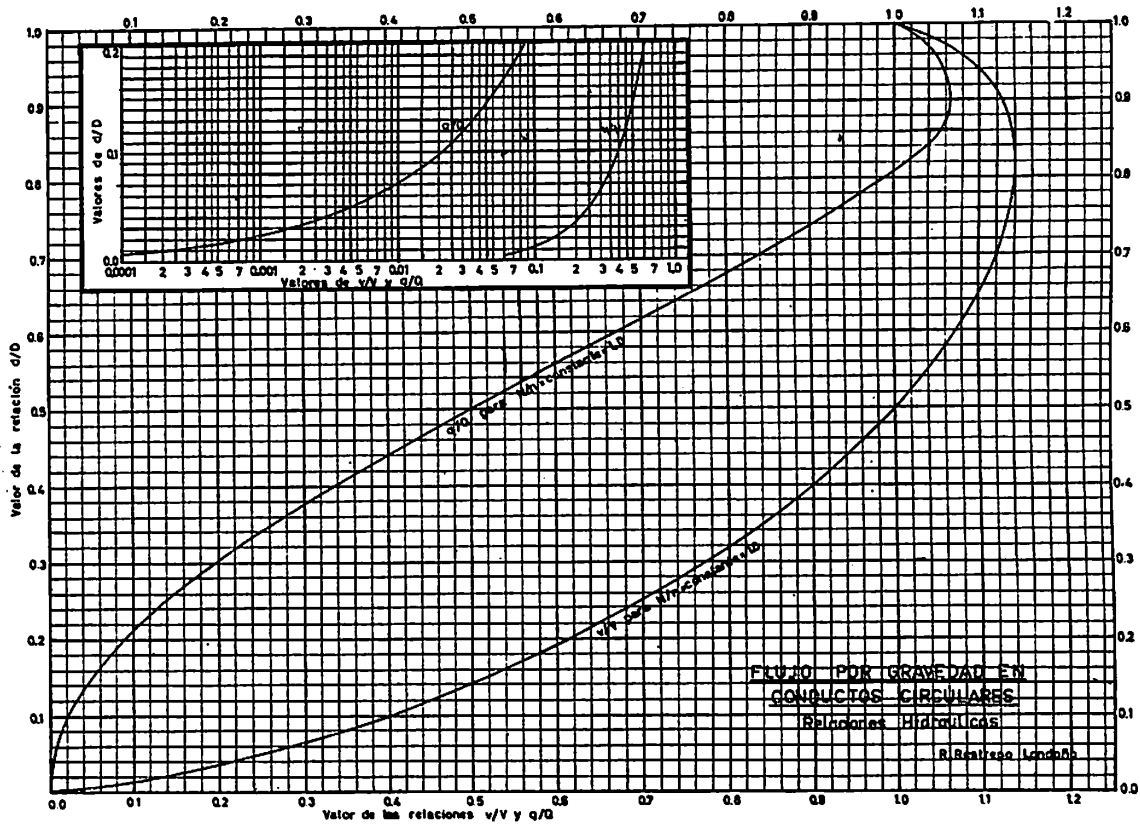
$$\text{sen } 1/2 \theta = \frac{2d}{D}$$

$$\text{Area de la Sección de flujo real: } a = \frac{D^2}{4} \left(\frac{\pi \theta}{360} - \frac{\text{sen } \theta}{2} \right)$$

Perímetro mojado: $p = \frac{\pi D \theta}{360}$

Radio hidráulico: $r = \frac{a}{p} = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta}{2 \pi \theta}\right)$

Velocidad (Fórmula de Manning): $v = \frac{1.486}{n} r^{2/3} S^{1/2}$



Para la deducción de los valores del Gráfico se tomó el COEFICIENTE DE RUGOSIDAD (n) como constante; sabido es que este coeficiente varía con la profundidad del flujo en el tubo, pero esta es una variación pequeña, y no parece justificable un mayor refinamiento.

El Gráfico semilogarítmico no abarca sino hasta una relación de flujos $\frac{q}{Q}$ con un valor de 0.085 aprox.; valores mayores se leen con bastante aproximación en el Gráfico general de escalas aritméticas.

Bibliografía

Wate Supply and Waste Water Disposal

Fair & Geyer - 1954.