

OBRAS HIDRÁULICAS I

CUARTO SEMESTRE

UNIDAD I

Flujo Uniforme en canales

Docente: Jessica Brito Noboa

Período académico: 2023-2S



01 Ecuaciones del movimiento uniforme

02 Problemas de cálculo de flujo uniforme

03 Secciones de máxima eficiencia hidráulica

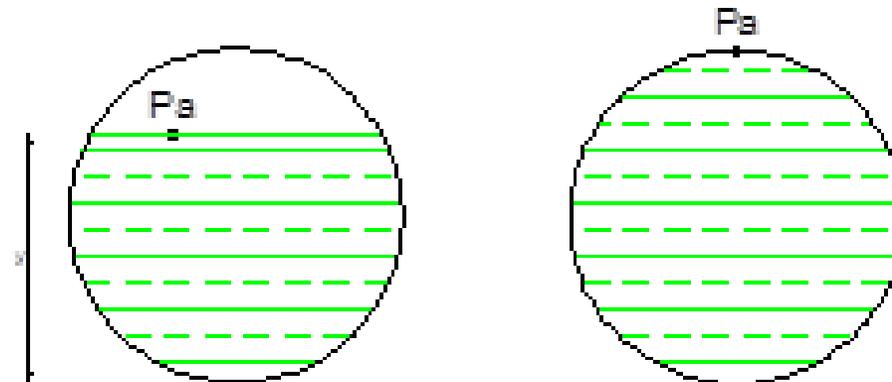
04 Conductos circulares libres parcialmente llenos

04 Diseño de canales no revestidos

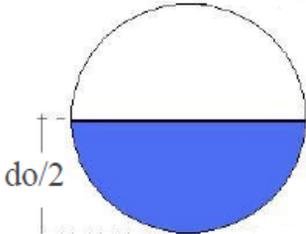
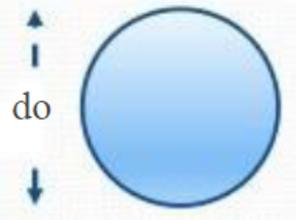
Conductos circulares libres parcialmente llenos

Conductos circulares libres parcialmente llenos

Los conductos libres están sujetos a la presión atmosférica, por lo menos en un punto de su área hidráulica. Generalmente tales conductos presentan una superficie libre en contacto con el aire.



Conductos circulares libres parcialmente llenos

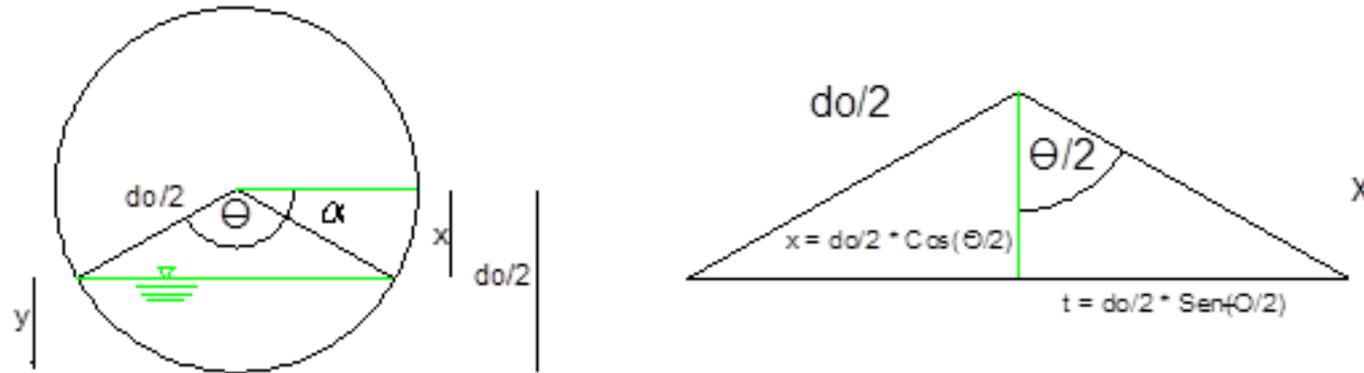
CON FLUJO A MEDIA SECCION	CON FLUJO A SECCION LLENA
$R = \frac{\pi \cdot do^2 / 8}{\pi \cdot do / 2} = \frac{do}{4}$ 	$R = \frac{\pi \cdot do^2 / 4}{\pi \cdot do} = \frac{do}{4}$ 

El Radio hidráulico es el mismo como quiera que el conducto funcione totalmente lleno o trabaje a media sección.

SECCIÓN SEMICIRCULAR → R_{máx} → **MÁS EFICIENTE**

Conductos circulares libres parcialmente llenos

CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE FLUJO (TIRANTE)



$$y = d_o/2 - x$$

$$y = d_o/2 - d_o/2 * \cos\theta/2$$

Velocidad Máxima: $y = 0.81D$

Caudal Máximo: $y = 0.95D$

Conductos circulares libres parcialmente llenos

1,- Por una tubería fluye un caudal de 56 l/s en flujo uniforme, la tubería tiene una pendiente de 1 por mil, un diámetro de 45 cm y un valor de $n = 0.015$. Calcular el nivel y la velocidad.

DATOS:

$$Q = 56 \text{ l/s} = 0.056 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$d = 0.45 \text{ m}$$

$$n = 0.015$$

$$S = 10/1000 = 0.01$$

$$Q = \frac{1}{n} A * R^{2/3} * S^{1/2}$$

$$A = \frac{1}{8} (\theta - \text{Sen}\theta) d_o^2 \quad D = \frac{1}{8} \left(\frac{\theta - \text{Sen}\theta}{\text{Sen}1/2\theta} \right) d_o$$

$$R = \frac{1}{4} \left(1 - \frac{\text{Sen}\theta}{\theta} \right) d_o$$

$$Q = \frac{1}{0.015} \left[\frac{1}{8} * (\theta - \text{Sen}\theta) 0.45^2 \right] * \left[\frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{Sen}\theta}{\theta} \right) 0.45 \right]^{2/3} * (0.01)^{1/2}$$

$$\theta = 3.65 \text{ rad}$$

$$y = d_o/2 - d_o/2 * \text{Cos}\theta/2$$

$$y = \frac{0.45}{2} - \frac{0.45}{2} * \text{Cos} \frac{3.65}{2}$$

$$y = 0.282 \text{ m}$$

Conductos circulares libres parcialmente llenos

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} * S^{1/2}$$

$$v = \frac{1}{0.015} * \left[\frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{Sen}3.65}{3.65} \right) 0.45 \right]^{2/3} * (0.001)^{1/2}$$

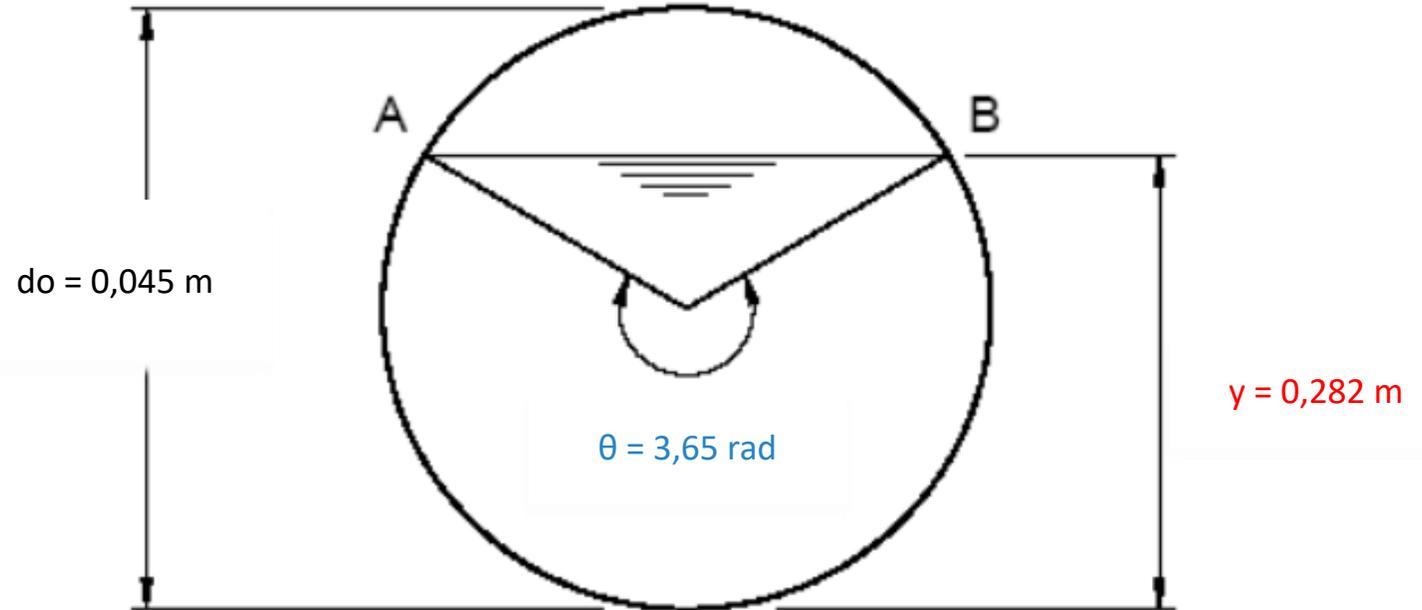
$$v = 0.54 \text{ m/s}$$

$$A = \frac{1}{8} (\theta - \text{Sen}\theta) d_o^2 = \frac{1}{8} (3.65 - \text{Sen}3.65) (0.45)^2$$

$$A = 0.1047 \text{ m}^2$$

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{0.056}{0.1047}$$

$$v = 0.54 \text{ m/s}$$



Conductos circulares libres parcialmente llenos

2,- Una tubería de alcantarillado se traza con una pendiente de 0.0002 y conduce un caudal de 2.30 m³/s cuando la tubería está llena al 90%. Que dimensión tendrá la tubería. El coeficiente n es de 0.015.

DATOS:

$$Q = 2.3 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = 0.0002$$

$$n = 0.015$$

$$A_m = 90\%A_{II}$$