



# INSTALACIONES TÉRMICAS, MECÁNICAS Y FRIGORÍFICAS

# TRANSMISIÓN DE CALOR RADIO CRÍTICO

Ing. Carlos Barrera - 2018

# RADIO CRÍTICO

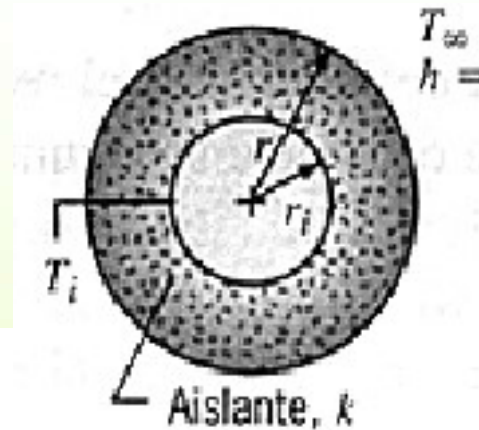
- En paredes planas al aumentar el espesor de la aislación, aumenta la resistencia interpuesta y si se mantiene constantes las demás variables, disminuyen las pérdidas al aire y la temperatura de pared exterior,  $t_s$ .

# RADIO CRÍTICO

- En las paredes cilíndricas al aumentar el espesor de la aislación también aumenta el área de transferencia de calor. Si ésta aumenta más rápidamente que la resistencia que se agrega, aumentarán las pérdidas al aire.

# RADIO CRÍTICO

**Se ha demostrado que al aumentar el espesor de la aislación desde pequeños valores, las pérdidas de calor crecen, alcanzan un máximo y luego disminuyen con el aumento posterior del mismo.**



Resistencia térmica total por unidad de longitud de tubo

$$R'_{tot} = \frac{\ln\left(\frac{r}{r_i}\right)}{2\pi k} + \frac{1}{2\pi r h}$$

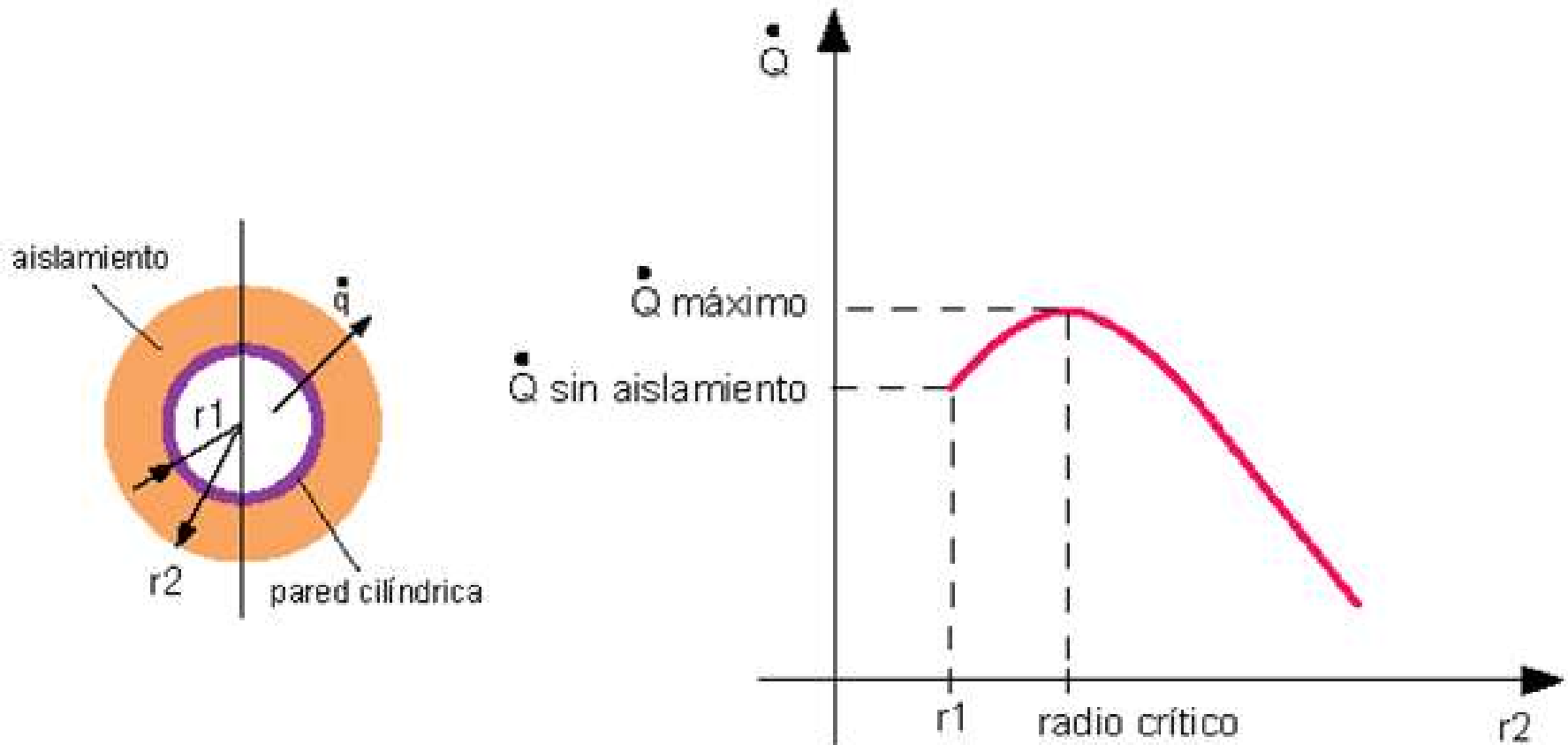
Espesor óptimo de aislación:  
 (mínima  $q'$  o máxima  $R'_{tot}$ )

$$\frac{dR'_{tot}}{dr} = 0$$

$$\frac{1}{2\pi k r} - \frac{1}{2\pi r^2 h} = 0 \implies r = \frac{k}{h}$$

**El Radio Critico es precisamente la medida del radio de un aislante en el que la transferencia de calor es máxima o la resistencia del flujo de calor es muy baja, por lo que al colocar un material aislante se debe verificar que el *radio externo* de este sea mayor al *radio critico* o que el *radio critico* sea menor al radio del diámetro exterior . (para que trabaje como un aislante)**

**El radio critico depende de la conductividad térmica del material aislante y del coeficiente de transferencia de calor (h).**



# RADIO CRÍTICO

- **Radio Crítico ( $r_c$ ):** es el radio de la aislación cilíndrica para el cual la pérdida de calor es máxima.



# RADIO CRÍTICO

- El radio crítico depende del material del aislante, no de la cañería
- Elegimos aislantes tal que el radio del caño desnudo a aislar sea mayor que el radio crítico

$$r_c \cong \frac{k}{h_a}$$

- ✓ Las pérdidas de energía disminuyen con un aumento del espesor de aislamiento.
- ✓ El aumento de espesor de aislamiento supone incremento de la inversión para su compra e instalación.
- ✓ El costo total será para cada espesor de aislamiento , el resultado de los valores de ambas curvas.
- ✓ El costo total será mínimo para un espesor determinado, llamado espesor óptimo económico.

## Gráfico que determina el espesor óptimo del aislante.

