

**PROBLEMA 1 (MAXIMO 5 PUNTOS)**

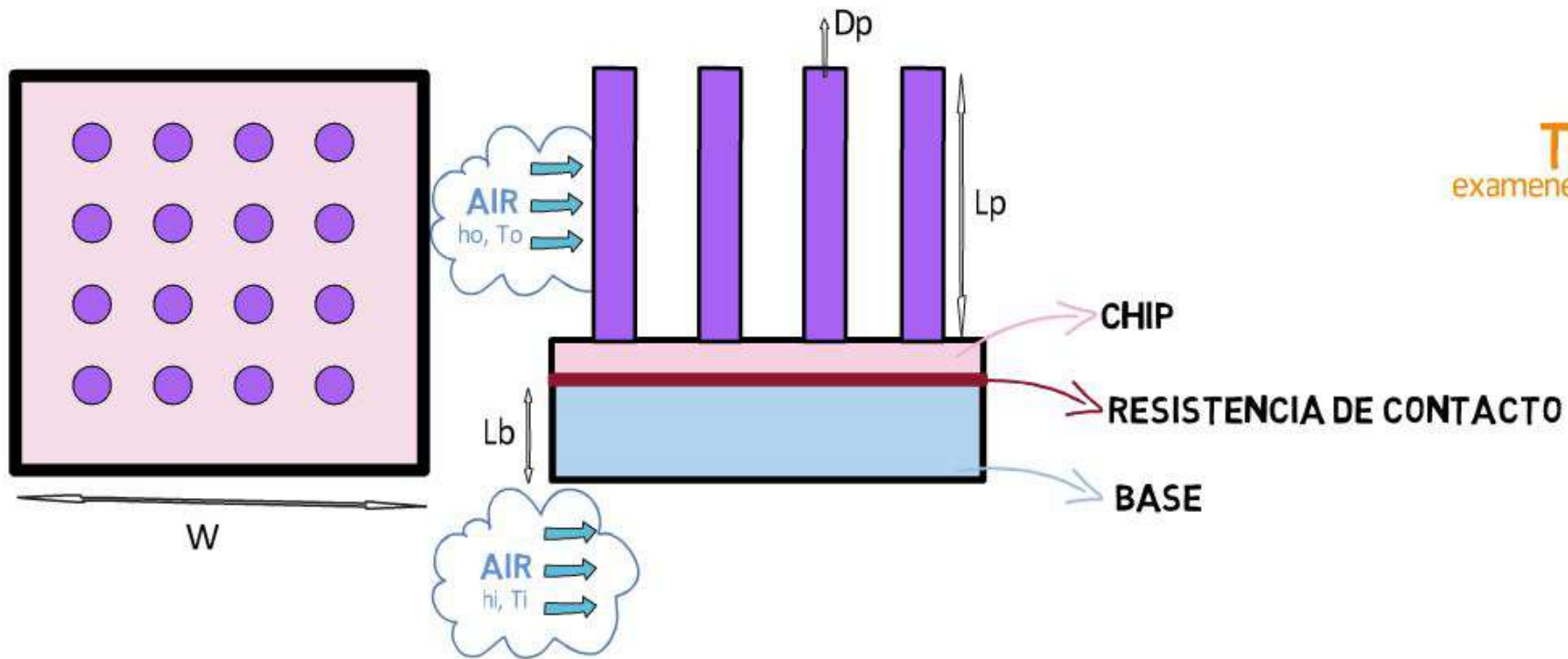
La máxima temperatura de operación de un chip es  $T_c = 75^\circ\text{C}$ . Para aumentar la disipación de calor y permitir que un chip cuadrado de lado  $W = 12,7\text{mm}$  opere en estas condiciones se propone añadir en su cara exterior un paquete aleteado que consta de  $4 \times 4$  aletas de aguja de cobre de diámetro  $D_p = 1,5\text{mm}$ , longitud  $L_p = 15\text{mm}$  y conductividad  $400\text{W/mK}$ . En la unión de las aletas con el chip la resistencia de contacto es despreciable. En su cara interior el chip se une a una base de espesor  $L_b = 5\text{mm}$  y conductividad  $K_b = 1\text{W/mK}$ . En la unión de la cara interior con la base la resistencia de contacto es  $R_{cto} = 10^{-4}\text{m}^2\text{K/W}$ . La resistencia térmica del chip es despreciable y se puede considerar que su temperatura es uniforme. Si la temperatura del aire por el exterior(o) e interior(i) es  $T = 20^\circ\text{C}$  y los coeficientes de película convectivos son  $h_o = 1000$  y  $h_i = 40\text{W/m}^2\text{K}$ , se pide:

1. Calcular el calor disipado por el chip cuando se añade el paquete aleteado (W).
2. Calcular la efectividad de las aletas.
3. Calcular la mejora en la disipación de calor por el uso de aletas(%)

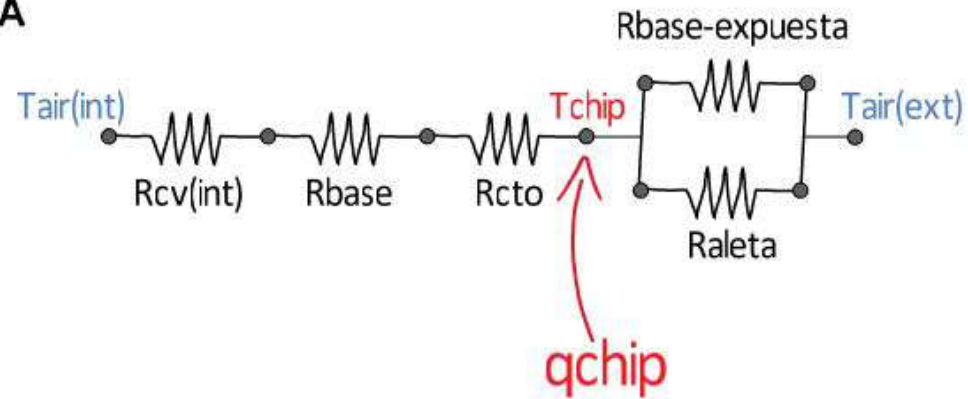
3 pts.

1 pts.

1 pts.



**ANALOGIA ELECTRICA**



1

$$q_{\text{chip}} = \frac{T_{\text{chip}} - T_{\text{air(int)}}}{R_{\text{cv(int)}} - R_{\text{base}} + R_{\text{cto}}} + \frac{T_{\text{chip}} - T_{\text{air(ext)}}}{R_{\text{base-expuesta}}} + \frac{T_{\text{chip}} - T_{\text{air(ext)}}}{R_{\text{aletas}}}$$

$$R_{\text{aletas}} = \frac{1}{h_{\text{cv(ext)}} A_{\text{aletas}} \eta_{\text{aeta}}}$$

$$\eta_{\text{aeta}} = \frac{\tanh(mLc)}{mLc}$$

$$m = \left( \frac{4h}{KD} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$q_{\text{chip}} = 50,9 \text{ W}$$



2

SE ESTUDIA EN LA SUPERFICIE  
DE UNA ALETA.

$$\xi = \frac{q_{\text{aleta}}}{q_{\text{sin aleta}}} = 27,81 \%$$

3

$$\frac{q_{\text{con aletas}}}{q_{\text{sin aletas}}} = 17 \%$$

