

Enunciado:

Determinar los diámetros de las poleas de un mecanismo de conos-poleas simple, de conos desiguales, para ser aplicado a una perforadora pequeña, de acuerdo a los siguientes datos:

CARACTERÍSTICAS DE LA MÁQUINA	
Número de revoluciones de accionamiento (n_a)	1500 rpm
Diámetro de la menor polea conducida ($d_{mn} = d_5$)	40 mm
Número de revoluciones mínimo (n_1)	1000 rpm
Número de revoluciones máximo (n_5)	5000 rpm
Número de saltos o escalones (z)	5

Desarrollo:

- Hallar la razón geométrica del escalonamiento.
- Calcular los n intermedios.
- Determinar los diámetros de las poleas y las relaciones de transmisión.

Esquema

Desarrollo

- Razón geométrica del escalonamiento

$$n_z = n_1 \cdot \varphi^{(z-1)}$$

$$n_5 = n_1 \cdot \varphi^{(5-1)} = n_1 \cdot \varphi^4 \quad \therefore \quad \varphi = \sqrt[4]{\frac{n_5}{n_1}} = \sqrt[4]{\frac{5000}{1000}} = 1,49535 = \underline{\underline{\varphi}}$$

- Cálculo de los n intermedios.

$$n_1 = 1000 \text{ rpm}$$

$$n_2 = n_1 \cdot \varphi = 1000 \cdot \sqrt[4]{5} = 1495,35 \text{ rpm}$$

$$n_3 = n_1 \cdot \varphi^2 = 1000 \cdot (\sqrt[4]{5})^2 = 2236,07 \text{ rpm}$$

$$n_4 = n_1 \cdot \varphi^3 = 1000 \cdot (\sqrt[4]{5})^3 = 3343,70 \text{ rpm}$$

$$n_5 = n_1 \cdot \varphi^4 = 1000 \cdot (\sqrt[4]{5})^4 = 5000 \text{ rpm}$$

- Determinación de los diámetros de las poleas y relaciones de transmisión.

$$\text{Relación de transmisión } n(i) = \frac{\text{diámetro conductor } (D)}{\text{diámetro conducido } (d)}$$

$$\text{Velocidad tangencial } (v) = \pi \cdot D_z \cdot n_a = \pi \cdot d_z \cdot n_z$$

$$D_z \cdot n_a = d_z \cdot n_z \quad \frac{D_z}{d_z} = \frac{n_z}{n_a} = i_z$$

Escalón N°5

$$i_5 = \frac{D_5}{d_5} = \frac{n_5}{n_a} \quad i_5 = \frac{D_5}{d_5} = \frac{133}{40} = \underline{\underline{3,325}} = i_5$$

Dato: $d_5 = 40 \text{ mm}$

$$D_5 = \frac{n_5}{n_a} \quad d_5 = \frac{5000}{1500} \quad 40 \text{ mm} = \underline{\underline{133,3 \text{ mm}}} = D_5$$

Adopto $\underline{\underline{D_5 = 133 \text{ mm}}}$

Escalón N°1

$$i_1 = \frac{D_1}{d_1} = \frac{n_1}{n_a} \quad (1)$$

$$\text{a su vez } D_1 + d_1 = D_5 + d_5 \quad D_1 = D_5 + d_5 - d_1 \quad (2)$$

reemplazando (2) en (1):

$$\frac{D_5 + d_5 - d_1}{d_1} = \frac{n_1}{n_a}$$

$$D_5 + d_5 = \frac{n_1}{n_a} \quad d_1 + d_1 = d_1 \quad \frac{n_1}{n_a} + 1$$

$$\therefore d_1 = \frac{D_5 + d_5}{\frac{n_1}{n_a} + 1} \quad (3)$$

$$d_1 = \frac{(133 + 40) \text{ mm}}{\frac{1000}{1500} + 1} = 103,8 \text{ mm} \quad \text{adopto } \underline{\underline{d_1 = 104 \text{ mm}}}$$

$$\text{de (2)} D_1 = (133 + 40 - 104) \text{ mm} = \underline{\underline{69 \text{ mm}}} = D_1$$

$$i_1 = \frac{D_1}{d_1} = \frac{69}{104} = \underline{\underline{0,66346}} = i_1$$

Escalón N° 2

Por comparaciÃ³n con (3): $d_2 = \frac{D_5 + d_5}{\frac{n_2}{n_a} + 1}$

$$d_2 = \frac{(133 + 40)mm}{\frac{1495,35}{1500} + 1} = 86,63mm \quad \text{adopto } \underline{\underline{d_2 = 87mm}}$$

$$D_2 = D_5 + d_5 - d_2 = (133 + 40 - 87)mm = \underline{\underline{86mm = D_2}}$$

$$i_2 = \frac{D_2}{d_2} = \frac{86}{87} = \underline{\underline{0,9885 = i_2}}$$

EscalÃ³n NÂº 3

Por comparaciÃ³n con (3): $d_3 = \frac{D_5 + d_5}{\frac{n_3}{n_a} + 1}$

$$d_3 = \frac{(133 + 40)mm}{\frac{2236,07}{1500} + 1} = 69,46mm \quad \text{adopto } \underline{\underline{d_3 = 69mm}}$$

$$D_3 = D_5 + d_5 - d_3 = (133 + 40 - 69)mm = \underline{\underline{104mm = D_3}}$$

$$i_3 = \frac{D_3}{d_3} = \frac{104}{69} = \underline{\underline{1,50725 = i_3}}$$

EscalÃ³n NÂº 4

Por comparaciÃ³n con (3): $d_4 = \frac{D_5 + d_5}{\frac{n_4}{n_a} + 1}$

$$d_4 = \frac{(133 + 40)mm}{\frac{3343,70}{1500} + 1} = 55,57mm \quad \text{adopto } \underline{\underline{d_4 = 54mm}}$$

$$D_4 = D_5 + d_5 - d_4 = (133 + 40 - 54)mm = \underline{\underline{119mm = D_4}}$$

$$i_4 = \frac{D_4}{d_4} = \frac{119}{54} = \underline{\underline{2,2037 = i_4}}$$

