

EJERCICIOS DE SELECCIÓN DE CORREAS TRAPEZOIDALES (EN V)

Basados en el procedimiento del Manual Dunlop de Correas de Transmisión Industrial

Elemento de Máquinas – UNCUIYO.

Ing. Fabricio Iacovetta.-

Nota terminológica: en estos ejercicios se trabaja con correas trapezoidales o correas en V, que son las desarrolladas en el catálogo Dunlop suministrado. El procedimiento se apoya en el método de cálculo del catálogo: potencia corregida, selección de sección, relación de transmisión, diámetros primitivos, distancia entre ejes, longitud primitiva, factores de corrección, velocidad, prestación efectiva y número de correas.

Referencias principales del catálogo

- Procedimiento de cálculo: páginas 23–24 del manual.
- Tabla N° 1: diámetros primitivos de poleas, página 14.
- Tabla N° 2: prestación base y adicional por relación de transmisión, páginas 27–35.
- Tabla N° 3: factor de corrección de potencia, página 36.
- Tabla N° 4: factor por longitud de correa, página 37.
- Tabla N° 5: factor por arco de contacto, página 38.
- Gráfico N° 1: elección de sección Z–A–B–C–D–E, página 39.

Guía rápida de fórmulas y significado.

$$P_c = P \cdot F_{cp}$$

¿Para qué se usa? Corrige la potencia nominal por las condiciones reales de servicio.

Letras: P_c : potencia corregida [HP]. P : potencia nominal a transmitir [HP]. F_{cp} : factor de corrección de potencia; depende de máquina conductora, máquina conducida y horas diarias de servicio. Fuente: Tabla N° 3.

$$K = N/n = D/d$$

¿Para qué se usa? Relaciona velocidades y diámetros en una transmisión ideal sin considerar deslizamiento.

Letras: K : relación de transmisión. N : rpm de la p Polea menor/conductora. n : rpm de la p Polea mayor/conducida. D : diámetro primitivo de p Polea mayor [mm]. d : diámetro primitivo de p Polea menor [mm].

$$L = 2l + 1,57(D+d) + (D-d)^2/(4l)$$

¿Para qué se usa? Estima la longitud primitiva necesaria para una transmisión abierta.

Letras: L : longitud primitiva [mm]. l : distancia entre ejes [mm]. D y d : diámetros primitivos [mm]. Luego se elige la longitud comercial más próxima en Tabla N° 6.

$$\alpha = 180^\circ - 57(D-d)/l$$

¿Para qué se usa? Calcula el arco de contacto de la correa sobre la p Polea menor.

Letras: α : arco de contacto [°]. **Un arco de contacto menor reduce la capacidad de transmisión** y obliga a aplicar F_{ca} de Tabla N° 5.

$$V_t = \pi \cdot d \cdot N / (60 \cdot 1000)$$

¿Para qué se usa? Calcula la velocidad tangencial de la correa.

Letras: V_t : velocidad [m/s]. d : diámetro primitivo de p Polea menor [mm]. N : rpm de p Polea menor. El catálogo indica **no superar 30 m/s** con poleas normales.

$$P_{bk} = P_b + P_{adicional}$$

¿Para qué se usa? Obtiene la prestación base corregida por la relación de transmisión.

Letras: P_b : prestación base por correa [HP], Tabla N° 2. $P_{adicional}$: prestación adicional según relación de transmisión, también de Tabla N° 2.

$$P_e = P_{bk} \cdot F_{cl} \cdot F_{ca}$$

¿Para qué se usa? Obtiene la potencia efectiva que puede transmitir una correa en la instalación real.

Letras: P_e : potencia efectiva por correa [HP]. F_{cl} : factor por longitud, Tabla N° 4. F_{ca} : factor por arco de contacto, Tabla N° 5.

$$z = P_c/P_e$$

¿Para qué se usa? Determina la cantidad necesaria de correas.

Letras: z: número teórico de correas. **Si da fraccionario, se adopta el entero inmediato superior**, como indica el catálogo Dunlop.

EJERCICIO 1 – Verificación/selección de correas cuando las poleas ya están instaladas

Una bomba centrífuga funciona 24 h/día con un motor eléctrico de torque normal de 5 HP. La transmisión ya está montada. Se desea verificar si las poleas y las correas existentes son correctas y determinar cuántas correas corresponden.

¿Qué debe medirse y observarse antes de calcular?:

- Leer la placa del motor: potencia nominal y rpm.
- Medir o identificar las rpm de la máquina conducida.
- Identificar la sección de la correa (Z, A, B, C, D o E) por marcación o por geometría.
- Determinar el diámetro primitivo de cada polea. **No confundir diámetro exterior con diámetro primitivo.**
- Medir la distancia entre centros l .
- Contar cantidad de canales de las poleas y cantidad de correas instaladas.
- Revisar alineación, desgaste de flancos, que la correa no apoye en el fondo de la garganta y que exista tensión correcta.
- Si las correas tienen identificación, registrar la designación (por ejemplo **B59**).

Datos medidos/adoptados: $P = 5$ HP; $N = 1160$ rpm; $n \approx 600$ rpm; $d = 137$ mm; $D = 265$ mm; $l = 450$ mm; bomba centrífuga; 24 h/día.

1. Potencia corregida
2. Verificación de la relación real
3. Verificación de sección
4. Diámetro de polea menor
5. Longitud primitiva
6. Factor por longitud
7. Arco de contacto
8. Velocidad de la correa
9. Prestación por correa
10. Cantidad necesaria

Ejercicio 1. Memoria de cálculo y verificación

Selección verificada:

polea menor:

polea mayor:

distancia entre ejes:

velocidad $\approx$

arco $\approx$

ERRORES BÁSICOS:

- 1) Medir solamente el diámetro exterior de la polea y usarlo como d o D en las fórmulas. El procedimiento Dunlop trabaja con diámetros primitivos.
 - 2) Reemplazar una sola correa de un juego usado.
En transmisiones múltiples conviene trabajar con correas apareadas, de igual longitud efectiva.
 - 3) Ignorar la alineación o permitir que la correa apoye en el fondo de la garganta; esto provoca patinamiento, calentamiento y falla prematura.
 - 4) Si el cálculo da **1,92 correas**, colocar una sola. Siempre cuando se seleccionan correas se adopta el entero inmediato superior.
-

EJERCICIO 2 – Se conoce la relación de transmission (Z) y se deben seleccionar poleas y correas

Se desea accionar un ventilador con un motor de 3 HP a 1750 rpm. La relación de transmisión deseada es $K = 1,50$. Servicio normal de 8 a 15 h/día, motor eléctrico de torque normal. No hay poleas instaladas.

1. Potencia corregida
2. Selección preliminar de sección
3. Elección de polea menor
4. Cálculo de polea mayor
5. Relación real y velocidad de salida
6. Distancia entre ejes
7. Longitud primitiva y correa comercial
8. Factor por longitud
9. Arco de contacto
10. Velocidad tangencial
11. Prestación base y adicional

12. Potencia efectiva por correa

13. Cantidad de correas

Ejercicio 2. Memoria de cálculo y verificación

correa:

$d = \text{mm}$

$D = \text{mm}$

$K_{\text{real}} \approx$

$n_{\text{real}} \approx \text{rpm}$

$l = \text{mm}$

$V_t \approx \text{m/s.}$

ERRORES BÁSICOS:

- 1) Forzar exactamente la relación teórica usando un diámetro no comercial sin verificar disponibilidad de poleas.
 - 2) Elegir D y d y olvidarse de recalcular K_{real} y las rpm reales de salida.
 - 3) Seleccionar la sección sólo por la relación de transmisión.
La sección se determina principalmente con potencia corregida y rpm de la polea menor.
 - 4) No verificar que el diámetro menor sea admisible para la sección seleccionada.
-

EJERCICIO 3 – Se parte de la potencia a transmitir y se dimensiona toda la transmisión

Se dispone de un motor eléctrico de torque normal de 7,5 HP a 1160 rpm para accionar una bomba centrífuga a 600 rpm, 24 h/día. Se desea seleccionar sección, poleas, longitud y cantidad de correas.

IMPORTANTE: conocer solamente la potencia no alcanza para cerrar el diseño.

También se necesitan **como mínimo:**

- 1) RPM del motor,
- 2) RPM deseadas de la máquina de salida o relación de transmisión,
- 3) Tipo de máquina motora y conducida (tipo de servicio)
- 4) Horas de servicio
- 5) Restricciones geométricas.

1. Potencia corregida

2. Sección de correa

3. Relación necesaria
4. Diámetros primitivos
5. Distancia entre ejes
6. Longitud primitiva
7. Factor por longitud
8. Arco de contacto
9. Velocidad
10. Prestación base
11. Potencia efectiva por correa
12. Número de correas

Ejercicio 3. Memoria de cálculo y verificación

Correa:

$d = \text{mm}$

$D = \text{mm}$

$l = \text{mm}$

$K \approx$

$V_t \approx \text{m/s}$

$\text{arco} \approx ^\circ$

ERRORES BÁSICOS:

- 1) Creer que con la potencia sola se puede definir la transmisión completa. Sin rpm/relación, tipo de servicio y geometría, el problema está incompleto.
- 2) Usar la potencia nominal **P** directamente para elegir la sección y el número de correas, omitiendo **$P_c = P \cdot F_{cp}$** .
- 3) No aplicar **F_{cl}** ni **F_{ca}** al calcular la potencia efectiva de cada correa.
- 4) Redondear hacia abajo $z =$ y colocar menos correas; el catálogo indica adoptar:

Resumen final de criterios de verificación.

- La sección se elige con potencia corregida y rpm de la polea menor.
- Los diámetros usados en las fórmulas son diámetros primitivos.
- La polea menor debe respetar los diámetros admitidos/recomendados de Tabla N° 1.
- La longitud calculada se transforma en una longitud comercial de Tabla N° 6.
- El arco de contacto de la polea menor debe corregirse mediante Tabla N° 5.
- La longitud de la correa modifica la prestación mediante Fcl de Tabla N° 4.
- La velocidad tangencial debe permanecer por debajo de 30 m/s con poleas normales.
- La cantidad calculada de correas siempre se redondea al entero superior.
- En montaje real se verifican alineación, tensión, estado de gargantas y que la correa trabaje por sus flancos.