

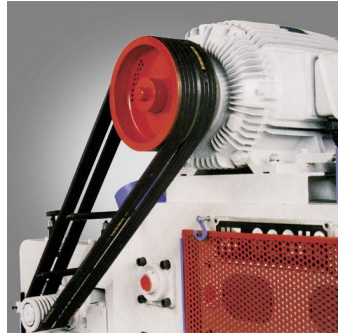
Correas

Profesor: Roberto Corvalán P.
Auxiliar: Fernando Torres F.

Universidad de Chile

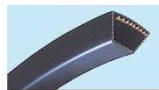
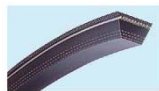
Otoño 2010

- Junto a las cadenas, son los elementos más importantes de transmisión de potencia.
- Se montan en poleas, mientras que las correas se montan en catarinas.



Tipos de Correas

- **Correas Planas:** Fuerza de fricción con polea, útil en maquinarias delicadas.
- **Correas Sincronicas:** Poleas con ranuras, transmiten potencia a una relación constante de velocidad angular.
- **Correas en V:** Acuñamiento firme en la ranura, cuerdas de fibra sintéticas, naturales o de acero en diámetro de paso.



- Polea acanalada: una o más ranuras
- Diámetro de paso: menor al diámetro exterior
- Relación de Velocidades:

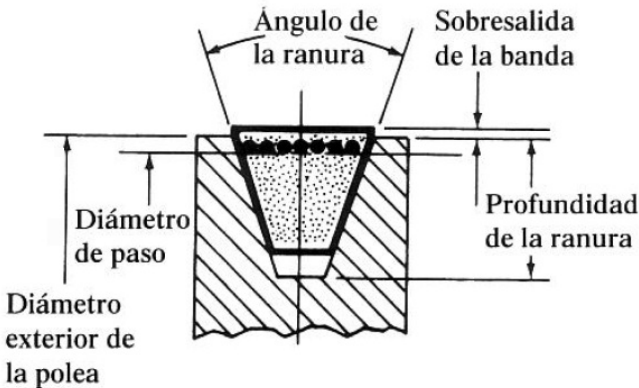
$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

- Velocidad lineal: d [in], n [rpm]

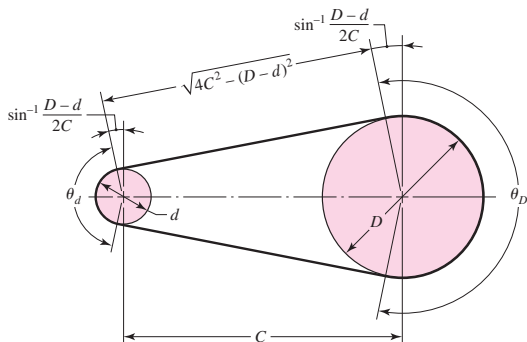
$$V = \frac{\pi dn}{12} \quad [pies/min]$$

Correas en V

En general, el ángulo de la ranura es menor al de la correa para mejor ajuste.



Relaciones geométricas:



$$\theta_d = \pi - 2 \sin^{-1} \frac{D-d}{2C}$$

$$\theta_D = \pi + 2 \sin^{-1} \frac{D-d}{2C}$$

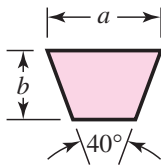
$$L = \sqrt{4C^2 - (D-d)^2} + \frac{1}{2} (D\theta_D + d\theta_d)$$

Donde θ_d y θ_D son los ángulos de contacto.

Correas en V

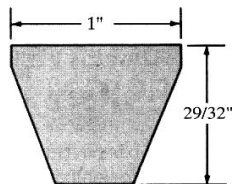
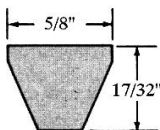
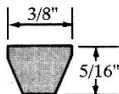
Clasificación de las correas en V:

Belt Section	Width a , in	Thickness b , in	Minimum Sheave Diameter, in	hp Range, One or More Belts
A	$\frac{1}{2}$	$\frac{11}{32}$	3.0	$\frac{1}{4}$ –10
B	$\frac{21}{32}$	$\frac{7}{16}$	5.4	1–25
C	$\frac{7}{8}$	$\frac{17}{32}$	9.0	15–100
D	$1\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	13.0	50–250
E	$1\frac{1}{2}$	1	21.6	100 and up



Correas en V

Clasificación de las correas en V:



Tamaño en pulgadas:
Tamaño métrico

3V
9N

5V
15N

8V
25N

El número indica el ancho superior nominal en mm

Largos de circunferencias internas estandar:

Section	Circumference, in
A	26, 31, 33, 35, 38, 42, 46, 48, 51, 53, 55, 57, 60, 62, 64, 66, 68, 71, 75, 78, 80, 85, 90, 96, 105, 112, 120, 128
B	35, 38, 42, 46, 48, 51, 53, 55, 57, 60, 62, 64, 65, 66, 68, 71, 75, 78, 79, 81, 83, 85, 90, 93, 97, 100, 103, 105, 112, 120, 128, 131, 136, 144, 158, 173, 180, 195, 210, 240, 270, 300
C	51, 60, 68, 75, 81, 85, 90, 96, 105, 112, 120, 128, 136, 144, 158, 162, 173, 180, 195, 210, 240, 270, 300, 330, 360, 390, 420
D	120, 128, 144, 158, 162, 173, 180, 195, 210, 240, 270, 300, 330, 360, 390, 420, 480, 540, 600, 660
E	180, 195, 210, 240, 270, 300, 330, 360, 390, 420, 480, 540, 600, 660

- Corrección para calcular el largo de paso L_p

Belt section	A	B	C	D	E
Quantity to be added	1.3	1.8	2.9	3.3	4.5

Ejemplo: Para una correa **D120** se tiene

$$L_p = 120 + 3,3 = 123,3 \text{ in}$$

- La velocidad de la banda debe estar entre 1000 y 5000 [pies/min], idealmente 4000 [pies/min]
- Además, para la distancia entre centros se recomienda

$$D < C < 3 \cdot (D + d)$$

El largo de paso se calcula:

$$L_p = 2C + \frac{\pi}{2}(D + d) + \frac{(D - d)^2}{4C}$$

La distancia entre centros es:

$$C = \frac{1}{4} \left\{ \left[L_p - \frac{\pi}{2}(D + d) \right] + \sqrt{\left[L_p - \frac{\pi}{2}(D + d) \right]^2 - 2(D - d)^2} \right\}$$

Belt Section	Sheave Pitch Diameter, in	Belt Speed, ft/min				
		1000	2000	3000	4000	5000
A	2.6	0.47	0.62	0.53	0.15	
	3.0	0.66	1.01	1.12	0.93	0.38
	3.4	0.81	1.31	1.57	1.53	1.12
	3.8	0.93	1.55	1.92	2.00	1.71
	4.2	1.03	1.74	2.20	2.38	2.19
	4.6	1.11	1.89	2.44	2.69	2.58
	5.0 and up	1.17	2.03	2.64	2.96	2.89
B	4.2	1.07	1.58	1.68	1.26	0.22
	4.6	1.27	1.99	2.29	2.08	1.24
	5.0	1.44	2.33	2.80	2.76	2.10
	5.4	1.59	2.62	3.24	3.34	2.82
	5.8	1.72	2.87	3.61	3.85	3.45
	6.2	1.82	3.09	3.94	4.28	4.00
	6.6	1.92	3.29	4.23	4.67	4.48
C	7.0 and up	2.01	3.46	4.49	5.01	4.90
	6.0	1.84	2.66	2.72	1.87	
	7.0	2.48	3.94	4.64	4.44	3.12
	8.0	2.96	4.90	6.09	6.36	5.52
	9.0	3.34	5.65	7.21	7.86	7.39
	10.0	3.64	6.25	8.11	9.06	8.89
	11.0	3.88	6.74	8.84	10.0	10.1
D	12.0 and up	4.09	7.15	9.46	10.9	11.1
	10.0	4.14	6.13	6.55	5.09	1.35
	11.0	5.00	7.83	9.11	8.50	5.62
	12.0	5.71	9.26	11.2	11.4	9.18
	13.0	6.31	10.5	13.0	13.8	12.2
	14.0	6.82	11.5	14.6	15.8	14.8
	15.0	7.27	12.4	15.9	17.6	17.0
E	16.0	7.66	13.2	17.1	19.2	19.0
	17.0 and up	8.01	13.9	18.1	20.6	20.7
	16.0	8.68	14.0	17.5	18.1	15.3
	18.0	9.92	16.7	21.2	23.0	21.5
	20.0	10.9	18.7	24.2	26.9	26.4
	22.0	11.7	20.3	26.6	30.2	30.5
	24.0	12.4	21.6	28.6	32.9	33.8
	26.0	13.0	22.8	30.3	35.1	36.7
	28.0 and up	13.4	23.7	31.8	37.1	39.1

Potencia admisible por correa

$$H_a = K_1 K_2 H_{tab}$$

H_{tab} : Potencia tabulada, se obtiene interpolando con la velocidad.

K_1 : Factor de corrección del ángulo de cobertura.

K_2 : Factor de corrección de longitud de correa.

Corrección por ángulo de cobertura K_1

$\frac{D-d}{C}$	θ , deg	VV	K_1 V Flat
0.00	180	1.00	0.75
0.10	174.3	0.99	0.76
0.20	166.5	0.97	0.78
0.30	162.7	0.96	0.79
0.40	156.9	0.94	0.80
0.50	151.0	0.93	0.81
0.60	145.1	0.91	0.83
0.70	139.0	0.89	0.84
0.80	132.8	0.87	0.85
0.90	126.5	0.85	0.85
1.00	120.0	0.82	0.82
1.10	113.3	0.80	0.80
1.20	106.3	0.77	0.77
1.30	98.9	0.73	0.73
1.40	91.1	0.70	0.70
1.50	82.8	0.65	0.65

*A curvefit for the VV column in terms of θ is

$$K_1 = 0.143\,543 + 0.007\,46\,8\,\theta - 0.000\,015\,052\,\theta^2$$

in the range $90^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$.

Corrección por el largo de correa K_2

Nominal Belt Length, in					
Length Factor	A Belts	B Belts	C Belts	D Belts	E Belts
0.85	Up to 35	Up to 46	Up to 75	Up to 128	
0.90	38-46	48-60	81-96	144-162	Up to 195
0.95	48-55	62-75	105-120	173-210	210-240
1.00	60-75	78-97	128-158	240	270-300
1.05	78-90	105-120	162-195	270-330	330-390
1.10	96-112	128-144	210-240	360-420	420-480
1.15	120 and up	158-180	270-300	480	540-600
1.20		195 and up	330 and up	540 and up	660

*Multiply the rated horsepower per belt by this factor to obtain the corrected horsepower.

Factor de Servicio K_s

Source of Power		
Driven Machinery	Normal Torque Characteristic	High or Nonuniform Torque
Uniform	1.0 to 1.2	1.1 to 1.3
Light shock	1.1 to 1.3	1.2 to 1.4
Medium shock	1.2 to 1.4	1.4 to 1.6
Heavy shock	1.3 to 1.5	1.5 to 1.8

- La potencia de diseño es

$$H_d = H_{nom} K_s n_d$$

- Donde

- H_{nom} : Potencia nominal
- K_s : Factor de servicio
- n_d : Factor de diseño

- El número de bandas necesarias es

$$N_b \geq \frac{H_d}{H_a}$$

- El factor de seguridad es

$$n_{fs} = \frac{H_a N_b}{H_{nom} K_s}$$

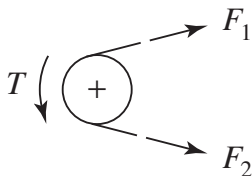
- La diferencia de tensiones es

$$\Delta F = \frac{63025 \cdot H_d / N_b}{n \cdot (d/2)} = F_1 - F_2$$

- La tensión centrífuga es

$$F_c = K_c \left(\frac{V}{1000} \right)^2$$

Belt Section	K_b	K_c
A	220	0.561
B	576	0.965
C	1 600	1.716
D	5 680	3.498
E	10 850	5.041
3V	230	0.425
5V	1098	1.217
8V	4830	3.288



Correas en V

- $F_1 = F_c + \frac{\Delta F \cdot \exp(0,5123 \cdot \theta_d)}{\exp(0,5123 \cdot \theta_d) - 1} \quad \wedge \quad F_2 = F_1 - \Delta F$
- $T_1 = F_1 + \frac{K_b}{d} \quad \wedge \quad T_2 = F_1 + \frac{K_b}{D}$
- El número de pasadas es $N_p = \left[\left(\frac{K}{T_1} \right)^{-b} + \left(\frac{K}{T_2} \right)^{-b} \right]^{-1}$
- La vida en horas es $t = \frac{N_p L_p}{720V}$

Belt Section	10 ⁸ to 10 ⁹ Force Peaks		10 ⁹ to 10 ¹⁰ Force Peaks		Minimum Sheave Diameter, in
	K	b	K	b	
A	674	11.089			3.0
B	1193	10.926			5.0
C	2038	11.173			8.5
D	4208	11.105			13.0
E	6061	11.100			21.6
3V	728	12.464	1062	10.153	2.65
5V	1654	12.593	2394	10.283	7.1
8V	3638	12.629	5253	10.319	12.5