

TORNILLOS DE POTENCIA



Diseño I

Libardo Vanegas Useche

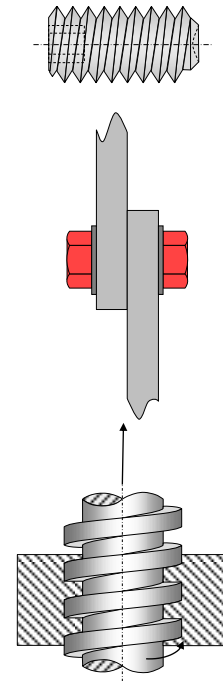
Universidad Tecnológica de Pereira
Facultad de Ingeniería Mecánica
10 de mayo de 2011

Contenido

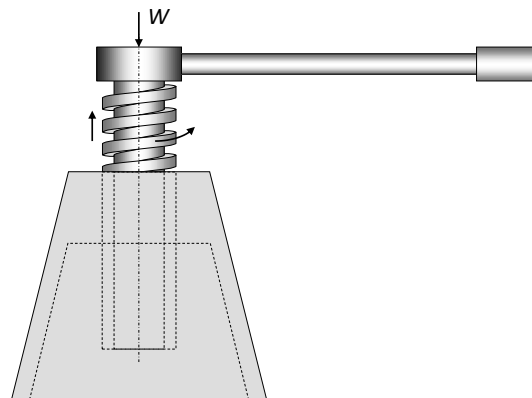
- Tornillos
- Algunas aplicaciones
- **Tipos de roscas estándar**
- **Principales dimensiones de las roscas Acme americana estándar**
- Par de giro

Tornillos

- Son elementos con filetes “enrollados” en forma de hélice sobre una superficie cilíndrica
- Muy utilizados en las máquinas
- Tornillos o pernos de **unión**
 - Sirven para unir o asegurar dos o más piezas
- **Tornillos de potencia (o de transmisión):**
 - Convierten movimiento giratorio en rectilíneo, transmitiendo fuerza o potencia



Algunas aplicaciones (I de 3)

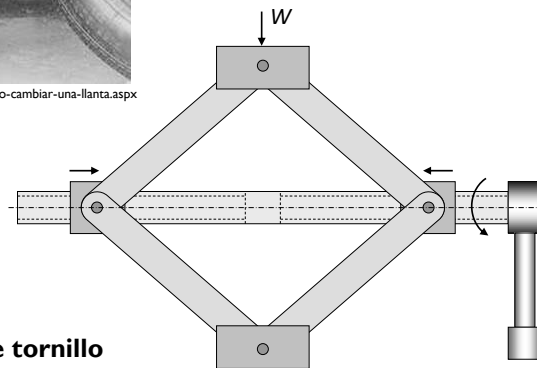


Gato mecánico de tornillo

Algunas aplicaciones (2 de 3)

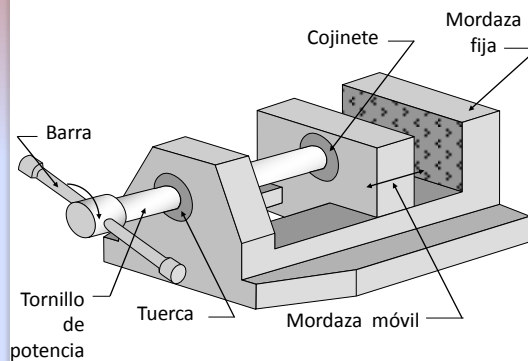


<http://www.ve.autocosmos.com/noticias/14767/como-cambiar-una-llanta.aspx>



Gato mecánico de tornillo

Algunas aplicaciones (3 de 3)

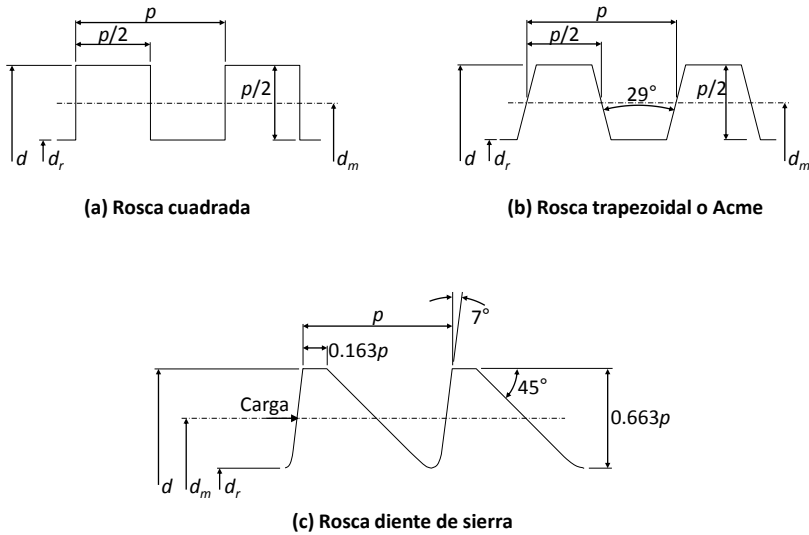


Prensas manuales de tornillo



http://www.aceroarte.com/Prensas_encuadernar.htm

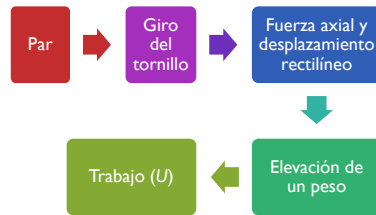
Tipos de roscas estándar



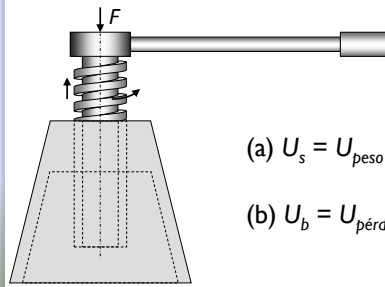
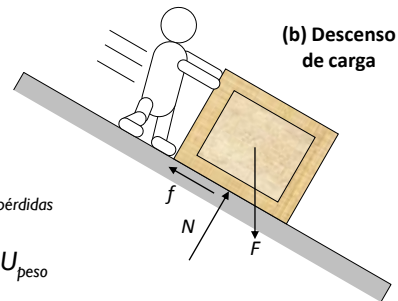
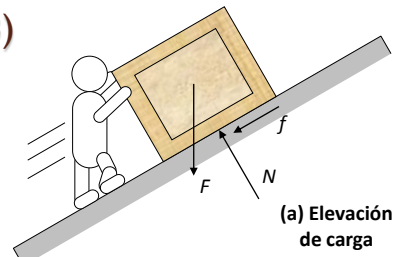
Principales dimensiones de las roscas Acme americana estándar

Diámetro mayor d (in)	Diámetro medio d_m (in)	Diámetro menor d_r (in)	Paso (in)	Hilos por pulgada	Área de esfuerzo a tracción A_t (in ²)
0.250	0.219	0.188	0.063	16	0.032
0.313	0.277	0.241	0.071	14	0.053
0.375	0.333	0.292	0.083	12	0.077
0.438	0.396	0.354	0.083	12	0.110
0.500	0.450	0.400	0.100	10	0.142
0.625	0.563	0.500	0.125	8	0.222
0.750	0.667	0.583	0.167	6	0.307
0.875	0.792	0.708	0.167	6	0.442
1.000	0.900	0.800	0.200	5	0.568
1.125	1.025	0.925	0.200	5	0.747
1.250	1.150	1.050	0.200	5	0.950
1.375	1.250	1.125	0.250	4	1.108
1.500	1.375	1.250	0.250	4	1.353
1.750	1.625	1.500	0.250	4	1.918
2.000	1.875	1.750	0.250	4	2.580
2.250	2.083	1.917	0.333	3	3.142
2.500	2.333	2.167	0.333	3	3.976
2.750	2.583	2.417	0.333	3	4.909
3.000	2.750	2.500	0.500	2	5.412
3.500	3.250	3.000	0.500	2	7.670
4.000	3.750	3.500	0.500	2	10.32
4.500	4.250	4.000	0.500	2	13.36
5.000	4.750	4.500	0.500	2	16.80

Par de giro (1 de 3)



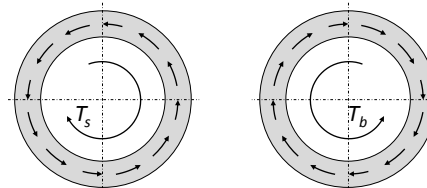
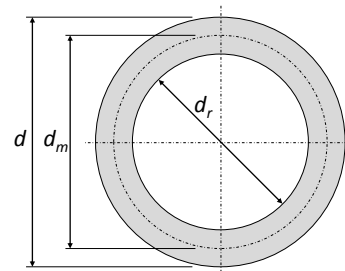
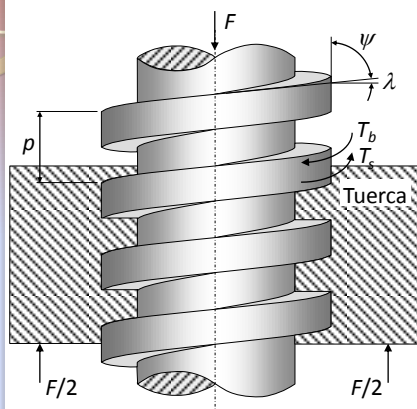
El par requerido depende de geometría del tornillo, de la fricción y del peso a "elevar"



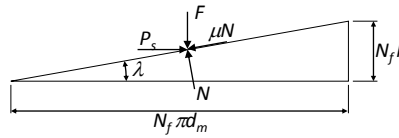
$$(a) U_s = U_{\text{peso}} + U_{\text{pérdidas}}$$

$$(b) U_b = U_{\text{pérdidas}} - U_{\text{peso}}$$

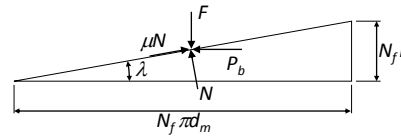
Par de giro (2 de 3)



Par de giro (3 de 3)



(a) Fuerzas en los filetes, al subir la carga



(b) Fuerzas en los filetes, al bajar la carga

Rosca cuadrada

$$T_s = F \frac{d_m}{2} \frac{\tan \lambda + \mu}{1 - \mu \tan \lambda} = F \frac{d_m}{2} \frac{l + \mu \pi d_m}{\pi d_m - \mu l}$$

$$T_b = F \frac{d_m}{2} \frac{\mu \pi d_m - l}{\pi d_m + \mu l} = \frac{\mu - \tan \lambda}{\mu \tan \lambda + 1}.$$

Rosca trapezoidal (ángulo entre flancos: 2α)

$$T_s = F \frac{d_m}{2} \frac{l + \frac{\mu \pi d_m}{\cos \alpha_F}}{\pi d_m - \frac{\mu l}{\cos \alpha_F}} = F \frac{d_m}{2} \frac{\tan \lambda + \frac{\mu}{\cos \alpha_F}}{1 - \frac{\mu \tan \lambda}{\cos \alpha_F}}.$$

$$T_b = F \frac{d_m}{2} \frac{\frac{\mu \pi d_m}{\cos \alpha_F} - l}{\pi d_m + \frac{\mu l}{\cos \alpha_F}} = F \frac{d_m}{2} \frac{\frac{\mu}{\cos \alpha_F} - \tan \lambda}{1 + \frac{\mu \tan \lambda}{\cos \alpha_F}}.$$