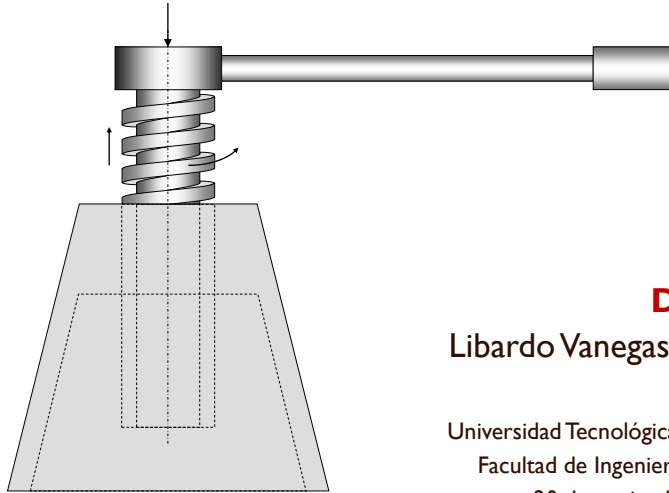


# TORNILLOS DE POTENCIA



**Diseño I**

Libardo Vanegas Useche

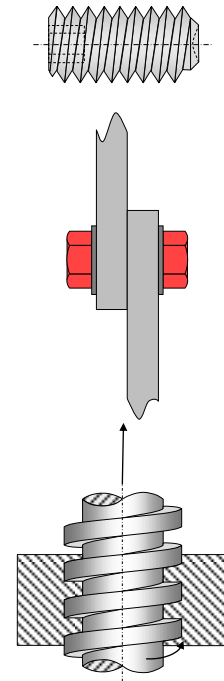
Universidad Tecnológica de Pereira  
Facultad de Ingeniería Mecánica  
20 de noviembre de 2009

## Contenido

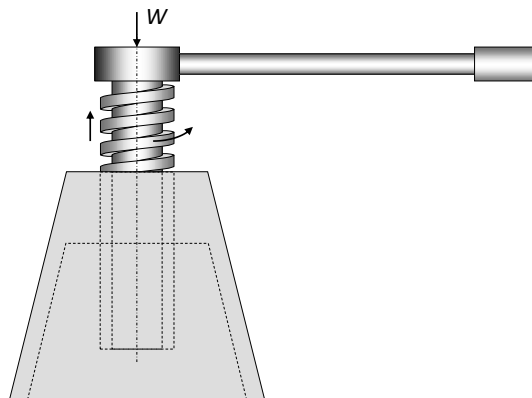
- Tornillos
- Algunas aplicaciones
- **Tipos de roscas estándar**
- **Principales dimensiones de las roscas Acme americana estándar**
- Par de giro

## 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)

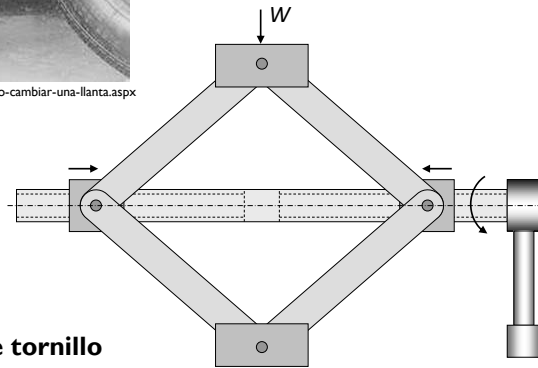


**Gato mecánico de tornillo**

## Algunas aplicaciones (2 de 3)

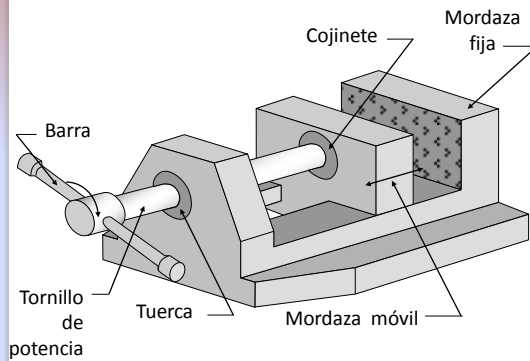


<http://www.ve.autocosmos.com/noticias/14767/como-cambiar-una-lanta.aspx>



**Gato mecánico de tornillo**

## Algunas aplicaciones (3 de 3)

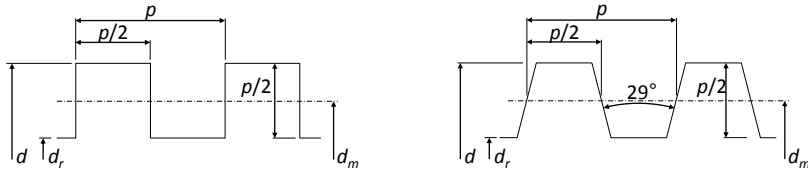


**Prensas manuales de tornillo**



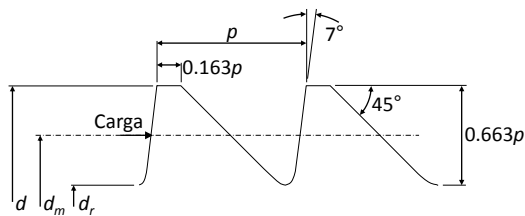
[http://www.aceroarte.com/Prensas\\_encuadernar.htm](http://www.aceroarte.com/Prensas_encuadernar.htm)

## Tipos de roscas estándar



(a) Rosca cuadrada

(b) Rosca trapezoidal o Acme



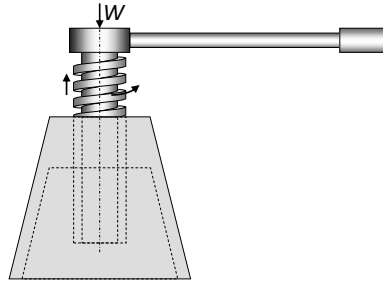
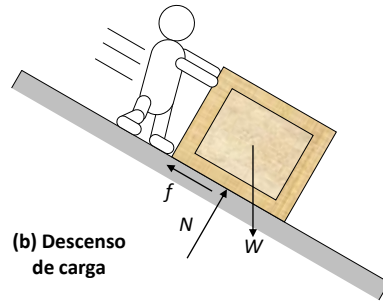
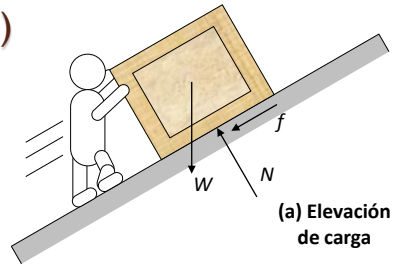
(c) Rosca diente de sierra

## Principales dimensiones de las roscas Acme americana estándar

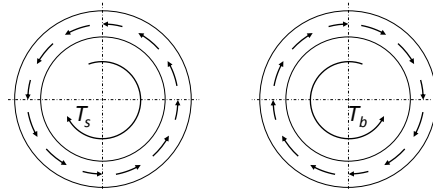
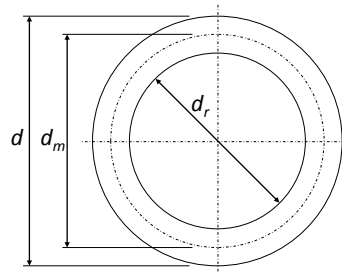
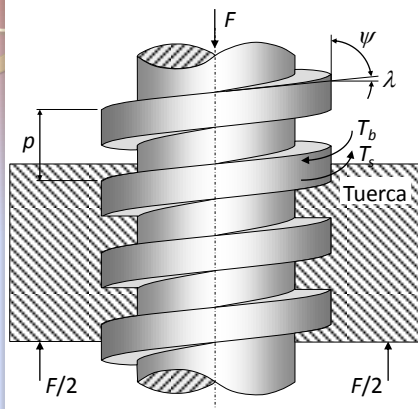
Diámetro mayor $d$ (in)	Diámetro medio $d_m$ (in)	Diámetro menor $d_r$ (in)	Paso (in)	Hilos por pulgada	Área de esfuerzo a tracción $A_t$ (in <sup>2</sup> )
0.250	0.219	0.188	0.063	16	0.032
0.313	0.277	0.241	0.071	14	0.053
0.375	0.333	0.292	0.083	12	0.077
0.438	0.396	0.354	0.083	12	0.110
0.500	0.450	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)

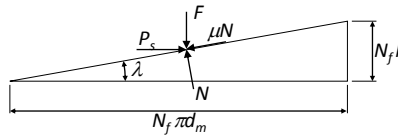
- Par → giro del tornillo → fuerza axial y desplazamiento rectilíneo → elevación de  $W$
- El par requerido depende de geometría del tornillo, de la fricción y del peso de la carga
- (a)  $W_s = W_{\text{peso}} + W_{\text{pérdidas}}$
- (b)  $W_b = W_{\text{pérdidas}} - W_{\text{peso}}$



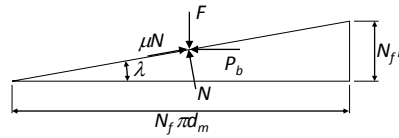
## Par de giro (2 de 3)



## 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: $2\alpha$ )

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

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