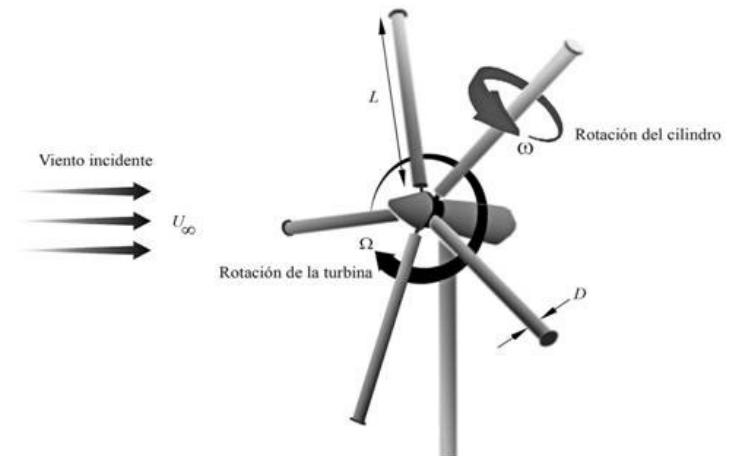
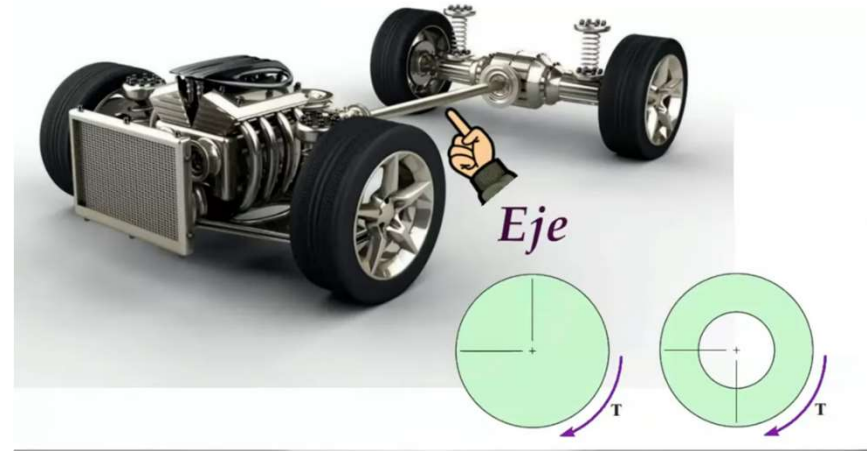
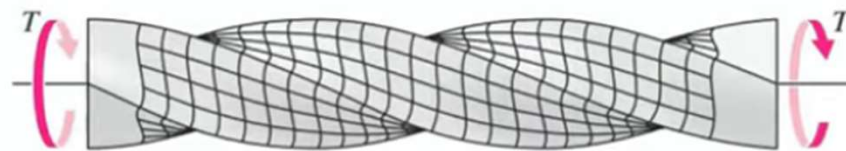


ESFUERZO DE TORSIÓN

Torsión

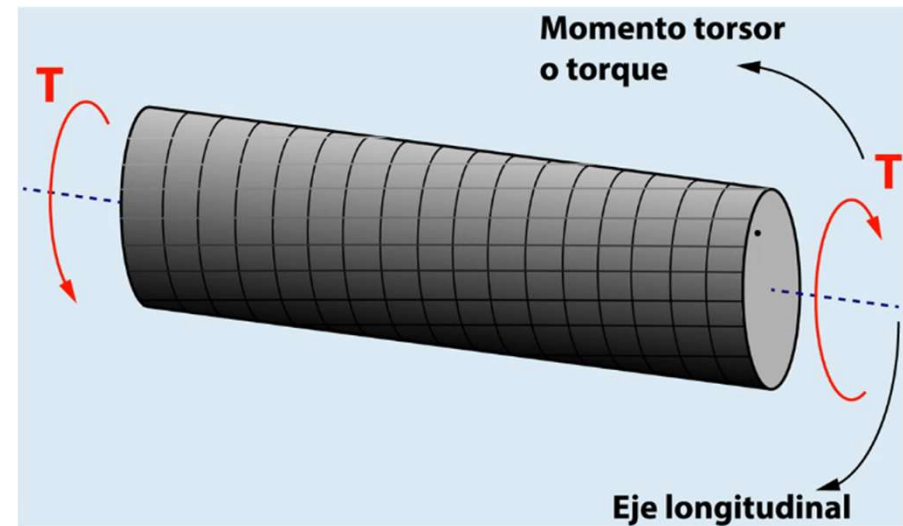
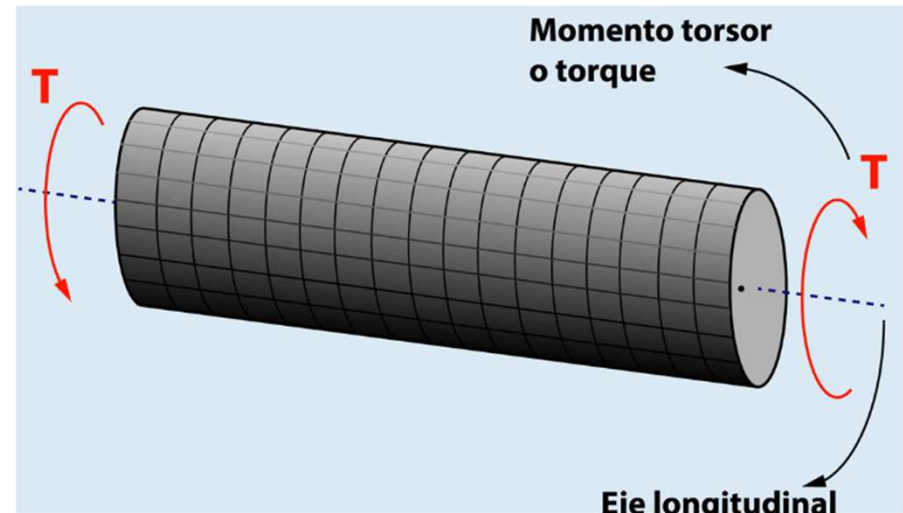


Esfuerzo de Torsión

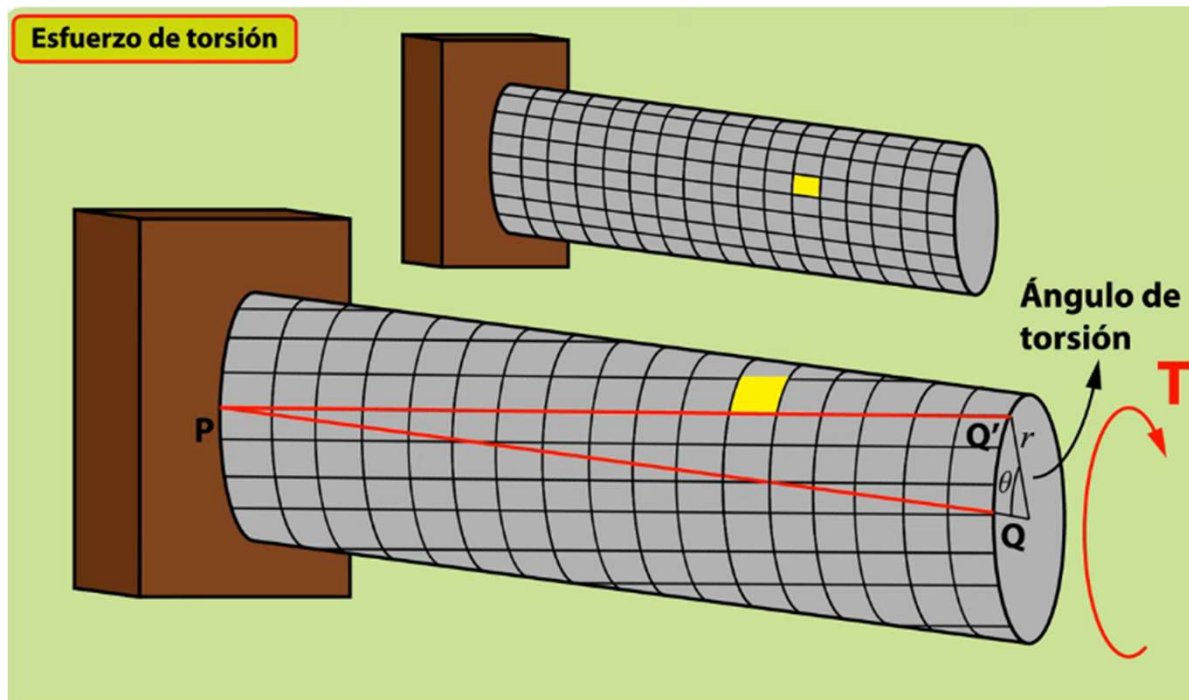
Es la aplicación de dos momentos de giro alrededor de su eje longitudinal en un sentido contrario en cada uno de sus extremos, a este momento lo llamamos MOMENTO TORSOR O TORQUE, su aplicación genera que la barra se torsione alrededor de su eje.

Se produce principalmente en objetos largos y delgados, como ejes, árboles de transmisión, tornillos y pernos.

Las distintas secciones rotan, pero no cambia su geometría.



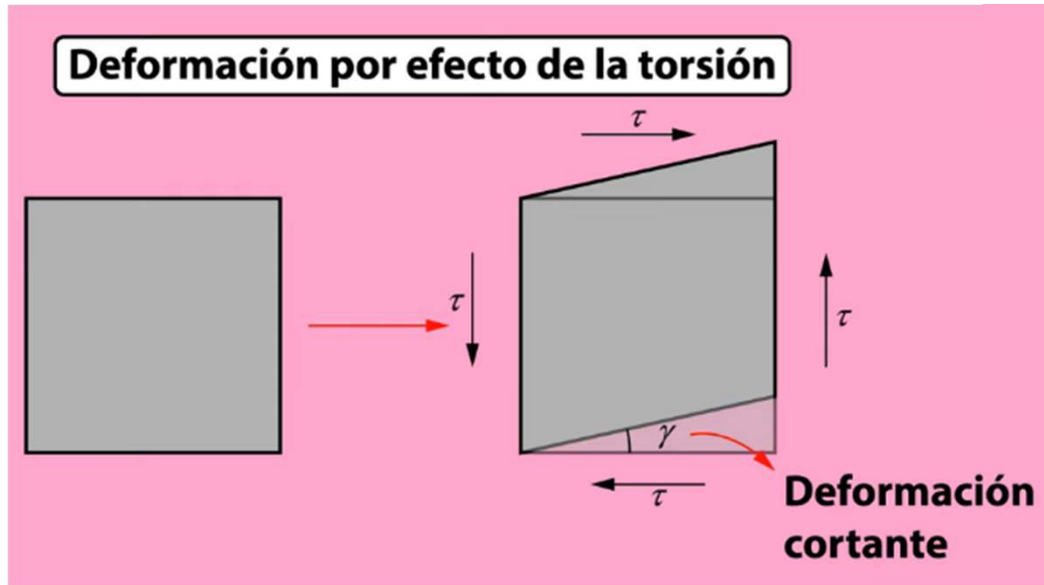
Esfuerzo de Torsión



Si empotramos uno de los extremos. Tomamos como referencia una recta.

Ángulo de torsión: representa cuanto a girado una sección a partir del estado inicial medido desde el centro de la sección la cual ha variado su geometría

Esfuerzo de Torsión

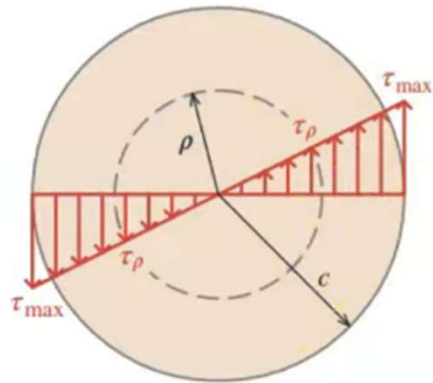


Se produce un deslizamiento relativo.

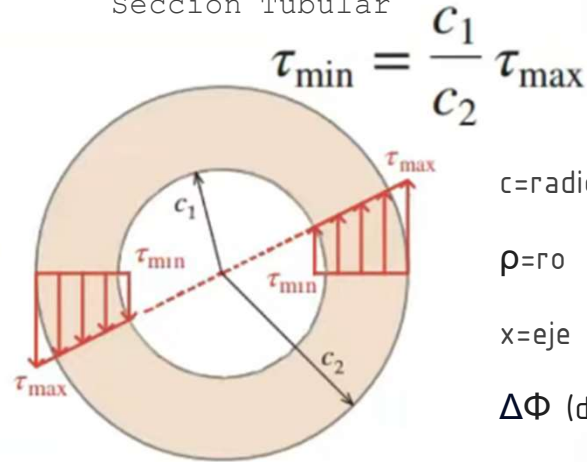
El esfuerzo de torsión genera una deformación cortante y fuerzas tangenciales

Esfuerzo de Torsión

Sección Sólida



Sección Tubular



c =radio

ρ =ro

x =eje longitudinal

$\Delta\Phi$ (delta fi)= Diferencia angular

γ (gamma)= deformación cortante

τ (tau) = esfuerzo cortante

T = Torque

Torsión elástica



$$\tau_{\rho} = \frac{T\rho}{J}$$

$$\tau_{\max} = \frac{Tc}{J}$$

J = Momento polar de inercia

Momento polar de inercia= es la capacidad que tiene un cuerpo para oponerse a la torsión. Sus unidades son

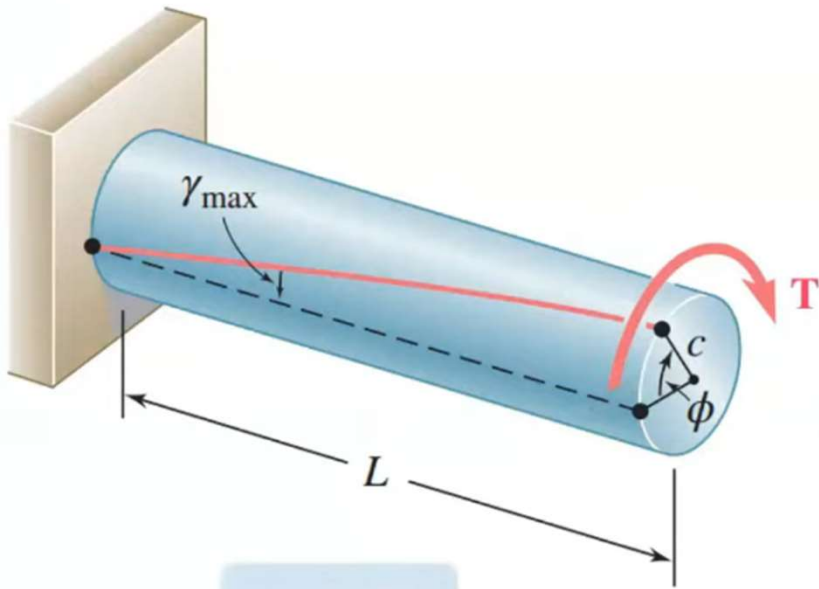
$\text{mm}^4 \quad \text{in}^4$

$$J = \frac{\pi}{2} r^4 = \frac{\pi}{32} d^4$$

$$J = \frac{\pi}{2} [R^4 - r^4] = \frac{\pi}{32} [D^4 - d^4]$$

Esfuerzo de Torsión

Ángulo de Torsión o Giro



$$\phi = \frac{TL}{JG}$$

Φ = Angulo de giro en radianes

T = Torque aplicado

L = Longitud de la barra

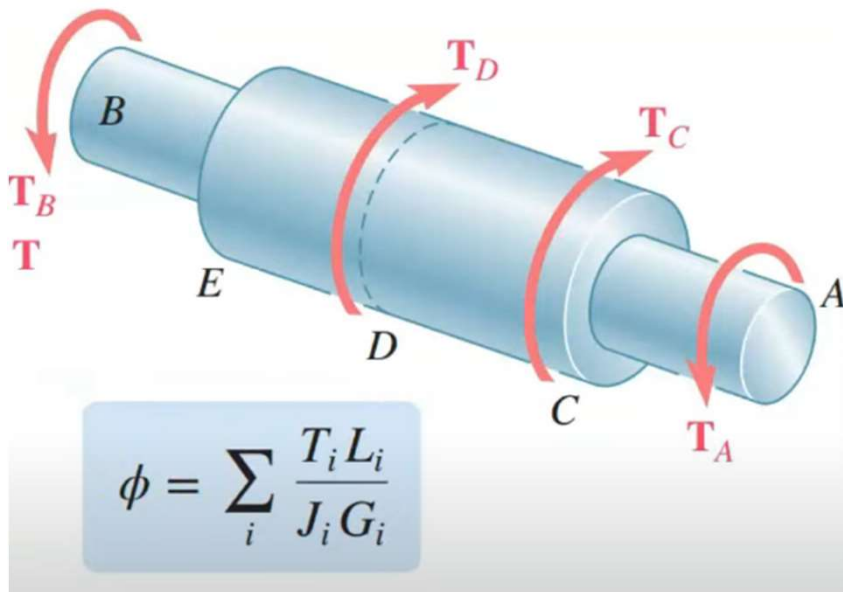
J = Momento polar de inercia

G = Módulo de corte (material empleado)

- ☒ Homogéneo (G constante).
- ☒ Prismático (Área de sección transversal uniforme)
- ☒ Torque interno constante.

Esfuerzo de Torsión

Ángulo de Torsión o Giro



Secciones de diferentes diámetros

Diferentes materiales

Sumatoria de ángulos de cada segmento

Φ = Ángulo de giro en radianes

T = Torque aplicado

L = Longitud de la barra

J = Momento polar de inercia

G = Módulo de corte (material empleado)

- ✓ Homogéneo (G constante).
- ✓ Prismático (Área de sección transversal uniforme)
- ✓ Torque interno constante.



Un eje tubular de acero, con diámetro exterior de 1,50 in y espesor de pared de 0.125 in se somete a un par de torsión puro de 140 libras – pie. El eje tiene 90 pulgadas de largo. El módulo de corte del acero es $G=12000\text{KSI}$. Determine:

- a) El esfuerzo cortante máximo en el eje.
- b) La magnitud del ángulo de torsión en el eje.

Se debe diseñar un eje de acero macizo de 500mm de largo ($G=80\text{GPa}$) para transmitir un par de torsión $T=20\text{Nm}$. El esfuerzo cortante máximo en el eje no debe exceder los 70MPa , el ángulo de torsión no debe exceder los 3° en la longitud de 500mm.

Determinar el diámetro mínimo requerido para el eje.