

Conocimientos básicos Deformaciones elásticas

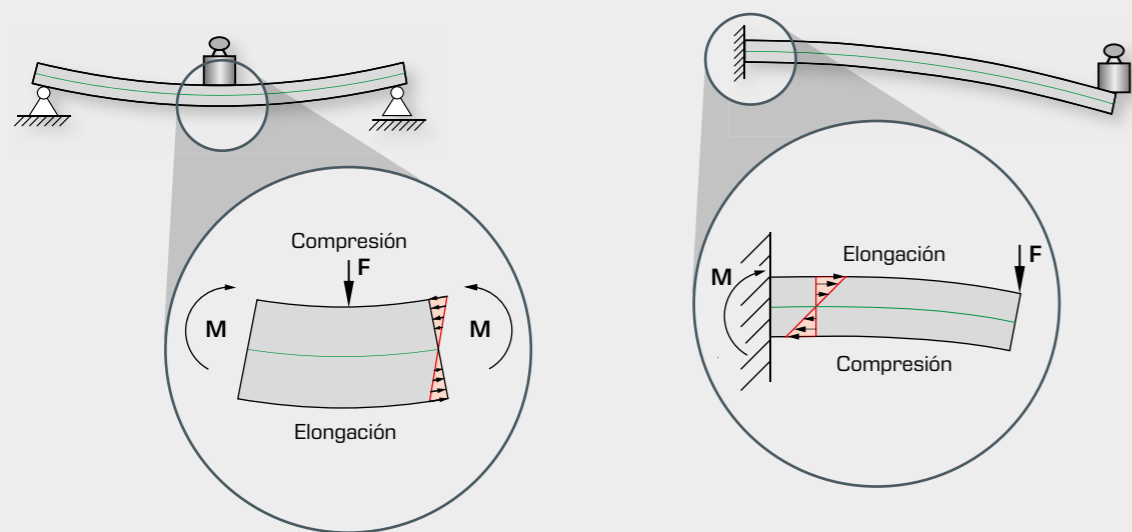
Los componentes reaccionan de diversas maneras ante la aplicación de fuerzas externas. La aplicación de la fuerza provoca tensiones en los componentes. El entramado del material se deforma bajo la incidencia de la fuerza, comprimiéndose, alargándose, etc. Este esfuerzo provoca deformaciones del

Deformación de vigas

La flexión y la capacidad de carga de las vigas y las estructuras portantes es de gran relevancia en la construcción de edificios y puentes, así como de máquinas y vehículos. La flexión depende

volumen o de la forma. Al contrario que la deformación plástica, la deformación elástica se caracteriza por que, una vez suspendida la aplicación de la fuerza, los átomos del material vuelven a su posición original. Existen determinados esfuerzos que provocan deformaciones típicas en los materiales.

de las dimensiones, las características del material y, especialmente, de cómo se sujeten los extremos de las vigas y de las estructuras portantes.

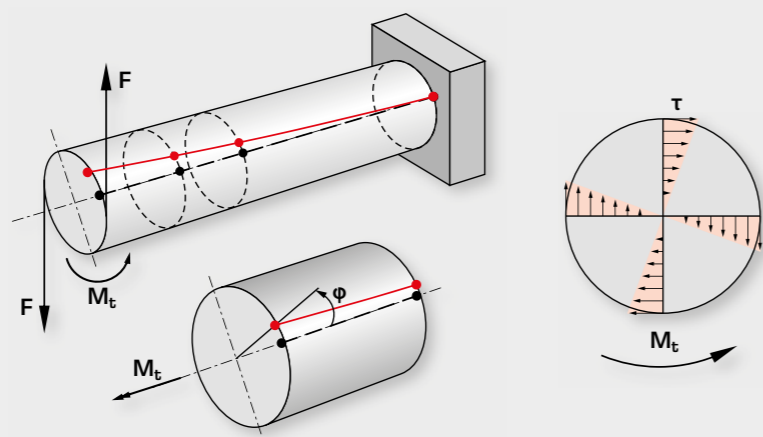


El esfuerzo de tracción provoca una elongación de las fibras marginales; el esfuerzo de compresión provoca la compresión de las fibras marginales; la fibra neutral (verde) discurre a través del centroide y ni se flexiona ni se comprime.

M momento, F fuerza

Deformación de las barras debido a un momento de torsión

Cuando se produce un esfuerzo provocado por un momento de torsión, las barras se retuercen alrededor del eje de la barra. La deformación por torsión se describe a través del ángulo de torsión ϕ . La ley de Hooke establece que el ángulo de torsión ϕ es proporcional al momento de torsión que actúa desde el exterior.



El esfuerzo de torsión provoca la deformación de la barra.

Mt momento de torsión, F fuerza, phi ángulo de torsión, tau tensión de cizallamiento

Determinación del comportamiento elástico

Entre la deformación y la fuerza incidente existe una relación directa de proporcionalidad. Por eso, para determinar la elongación o la deformación elástica también se requiere el índice del material aparte de la tensión. Este indicador, denominado módulo de elasticidad, describe la relación entre la tensión y la elongación en la deformación de un cuerpo rígido con un comportamiento elástico lineal. El módulo de elasticidad se puede calcular partiendo de los valores de medición del ensayo de

tracción o determinar de manera gráfica con ayuda del diagrama de tensión/alargamiento (consulte el capítulo 6 Ensayo de materiales).

En la resistencia de materiales, se tiene en cuenta el área elástica lineal, ya que, en esta área, la deformación del material es reversible. En el diseño de estructuras portantes o constructivas no se debe sobrepasar nunca el área elástica lineal.

Área elástica del diagrama de tensión/alargamiento

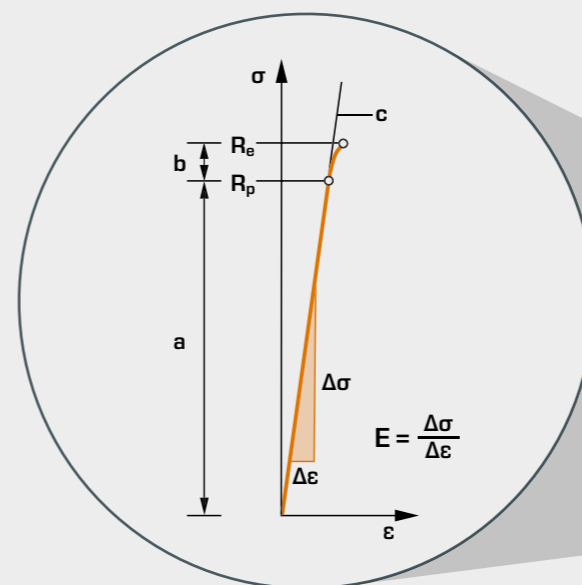
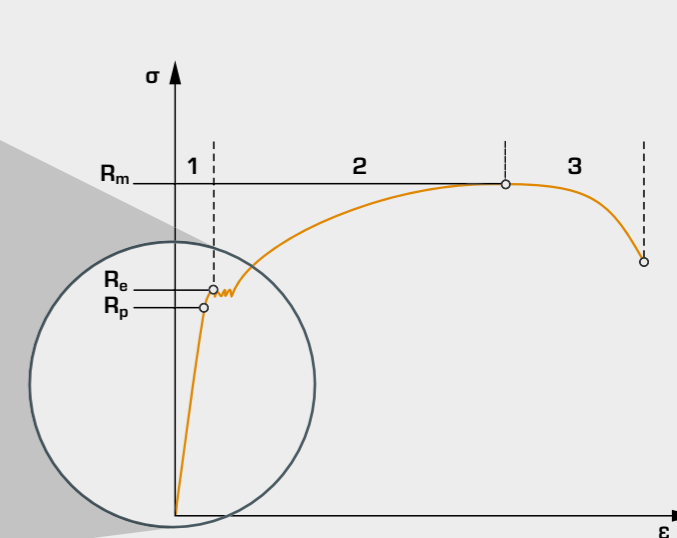


Diagrama de tensión/alargamiento



El área elástica se divide en una parte elástica lineal **a**, en la que el alargamiento discurre de manera proporcional a la tensión y es reversible, y una parte elástica no lineal **b**, en la que el alargamiento **no** discurre de manera proporcional a la tensión, pero sigue siendo reversible. En el área plástica, el alargamiento no es reversible y la deformación se mantiene una vez que se retira la carga.

sigma tensión, epsilon elongación, E módulo de elasticidad, Rp límite de proporcionalidad, Re límite elástico, Rm resistencia a la tracción, 1 área elástica, 2 área plástica, 3 estrechamiento hasta la rotura, a parte elástica lineal, b parte elástica no lineal, c recta de Hooke

La ley de elasticidad de Hooke describe el cálculo de deformaciones bajo una determinada carga

$$\sigma = E \cdot \epsilon = \frac{F}{A}$$

sigma tensión, E módulo de elasticidad, epsilon elongación, F fuerza, A área

Módulo de elasticidad para diferentes materiales

Material	E in N/mm ²
Acero	2,1 · 10 ⁵
Aluminio	0,7 · 10 ⁵
Hormigón	0,3 · 10 ⁵
Madera en el sentido de la fibra	0,7...1,6 · 10 ⁴
Fundición de hierro	1,0 · 10 ⁵
Cobre	1,2 · 10 ⁵
Latón	1,0 · 10 ⁵