

Conocimientos básicos

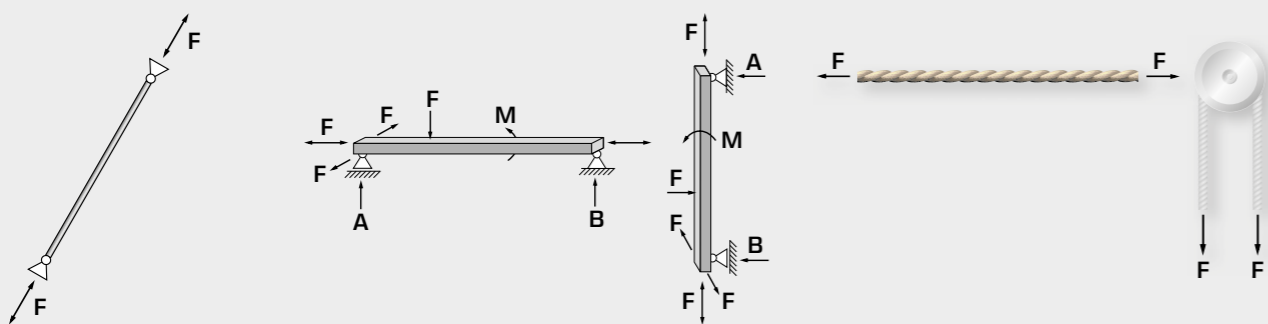
Sobre los esfuerzos y el método de secciones en barras, vigas y cables

Las estructuras portantes se componen de diversos elementos portantes. Los elementos portantes se clasifican en elementos unidimensionales (barras, vigas), bidimensionales (placas, discos) y tridimensionales (cuerpos portantes).

Para analizar las reacciones internas en los componentes o los sistemas mecánicos, estos se reducen a determinadas propiedades fundamentales en base a modelizaciones. A tra-

vés de la idealización geométrica, se eliminan aquellas dimensiones que pueden resultar superfluas. En vez de analizar elementos tridimensionales, se analizan elementos bidimensionales / estructuras superficiales (placas, discos, envolturas) y elementos unidimensionales / estructuras lineales (vigas, barras, arcos, cables). En el presente capítulo, se analizan los elementos portantes unidimensionales.

Elementos portantes unidimensionales



Barra: se trata de un elemento portante articulado fijado por ambos lados que tiene la capacidad de transmitir fuerzas de tracción y compresión a lo largo del eje de la barra. Dependiendo de si una barra transmite fuerzas de tracción o compresión, recibe el nombre de barra de tracción o barra de compresión.

Viga: se trata de un elemento portante recto con capacidad para transmitir las fuerzas a lo largo del eje, en sentido transversal al eje, así como momentos. Los elementos que reposan en horizontal se suelen denominar vigas y los elementos que reposan en vertical se suelen denominar soportes.

Cable: se trata de un elemento portante que únicamente puede transmitir fuerzas de tracción. Un cable que se fija en dos puntos definidos, se corresponde con una barra de tracción.

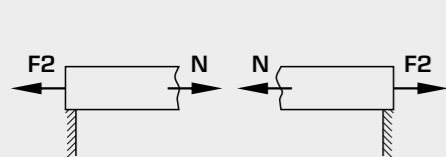
F fuerzas, M momentos flectores, A, B fuerzas de apoyo

Esfuerzos de corte

Con ayuda de secciones ficticias, se segregan partes de una estructura que se encuentra en equilibrio. Para mantener el equilibrio, se registran las reacciones internas, también denominadas reacciones de corte o esfuerzos de corte, en las super-

ficies de corte. En la estática, las reacciones internas muestran la oposición de las fuerzas y los momentos dentro de un componente como contrarreacción a la influencia de las fuerzas externas.

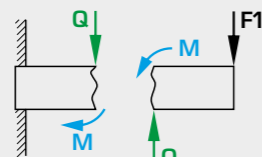
Fuerza normal



La **fuerza normal** discurre en dirección al eje de la barra. Esta fuerza provoca un cambio longitudinal y es la reacción interna que se produce en las vigas por efecto de las fuerzas de tracción o compresión que actúan desde fuera de la viga.

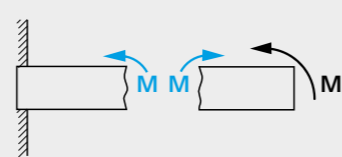
F1 fuerza de compresión, F2 fuerza de tracción, M momento flector, N fuerza normal, Q esfuerzo cortante

Esfuerzo cortante



El esfuerzo cortante se produce en vertical a la fuerza normal. Esta fuerza provoca una deformación de corte y es la reacción interna que se produce en las vigas por efecto de las fuerzas de empuje.

Momento flector



El momento flector discurre en torno al centroide de la superficie de corte. Este momento provoca una flexión de la viga como reacción a las fuerzas de tracción o compresión que actúan desde fuera de la viga.

El principio de la **liberación de coacciones** es el principio fundamental con el que se representan los estados de fuerza internos en las barras, las vigas y los cables. La liberación de coacciones se aplica especialmente en estructuras similares a las vigas para caracterizar los estados de carga internos y, por tanto, el dimensionado de la viga. El análisis de los esfuerzos de

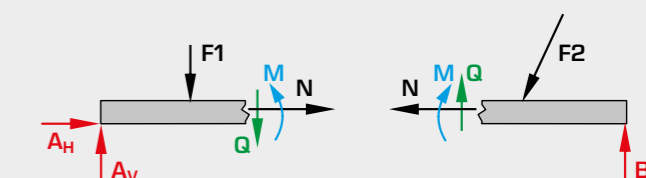
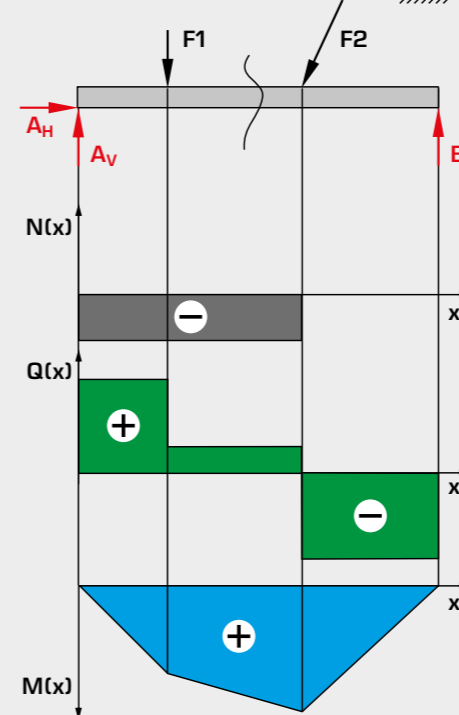
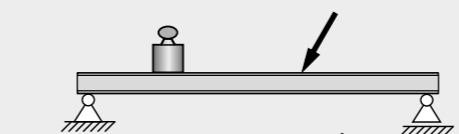
corte sirve como preparación para el cálculo de deformaciones y para el estudio de la capacidad de carga en la resistencia de materiales. En lo que respecta al diseño óptimo de los componentes, los esfuerzos de corte permiten al constructor sacar importantes conclusiones para el dimensionamiento necesario o el tipo de distribución de las cargas.

Esfuerzos

1. El principio de **liberación de coacciones** permite delimitar de su entorno el cuerpo o el sistema mecánico que se desea analizar.

2. Se determinan todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo o sobre el sistema. Especialmente en aquellos puntos en los que el cuerpo o sistema analizado se separa de los cuerpos anejos. Ya que los esfuerzos de corte varían de sección transversal en sección transversal, su evolución se registra gráficamente para mayor claridad. Para ello, el esfuerzo cortante, la fuerza normal y el momento flector se representan a modo de áreas.

3. Las fuerzas desconocidas se pueden calcular con ayuda de las condiciones de equilibrio.



La construcción de los soportes

Trayectorias de corte para una viga

N fuerza normal, Q esfuerzo cortante, M momento flector, F fuerzas externas, A, B fuerzas de apoyo (reacciones del apoyo)

Condición de equilibrio

Se dice que un cuerpo o un sistema se encuentra en equilibrio cuando los efectos de todas las fuerzas y los momentos se neutralizan entre sí.

$$\sum F = 0 \quad \sum M = 0$$