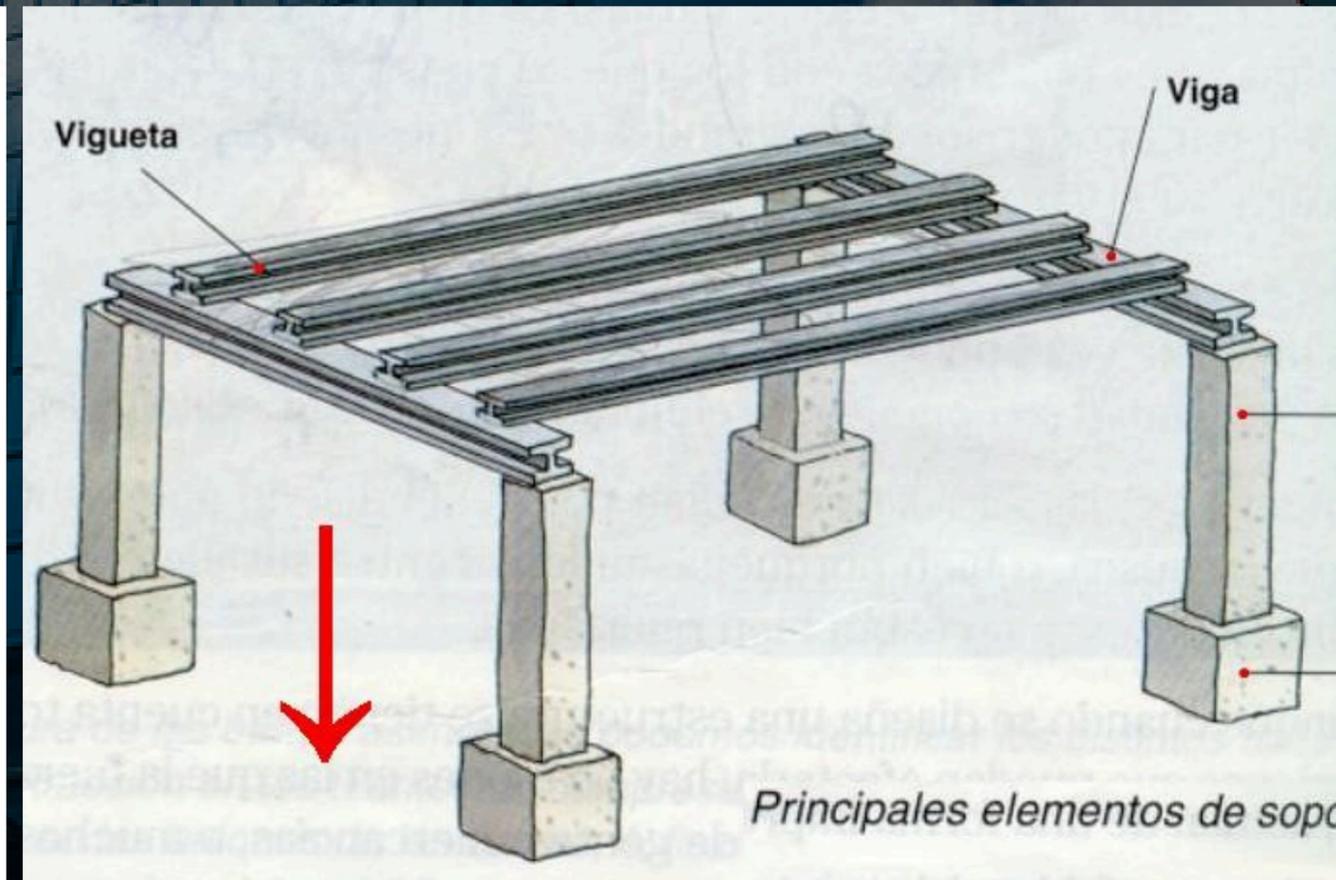
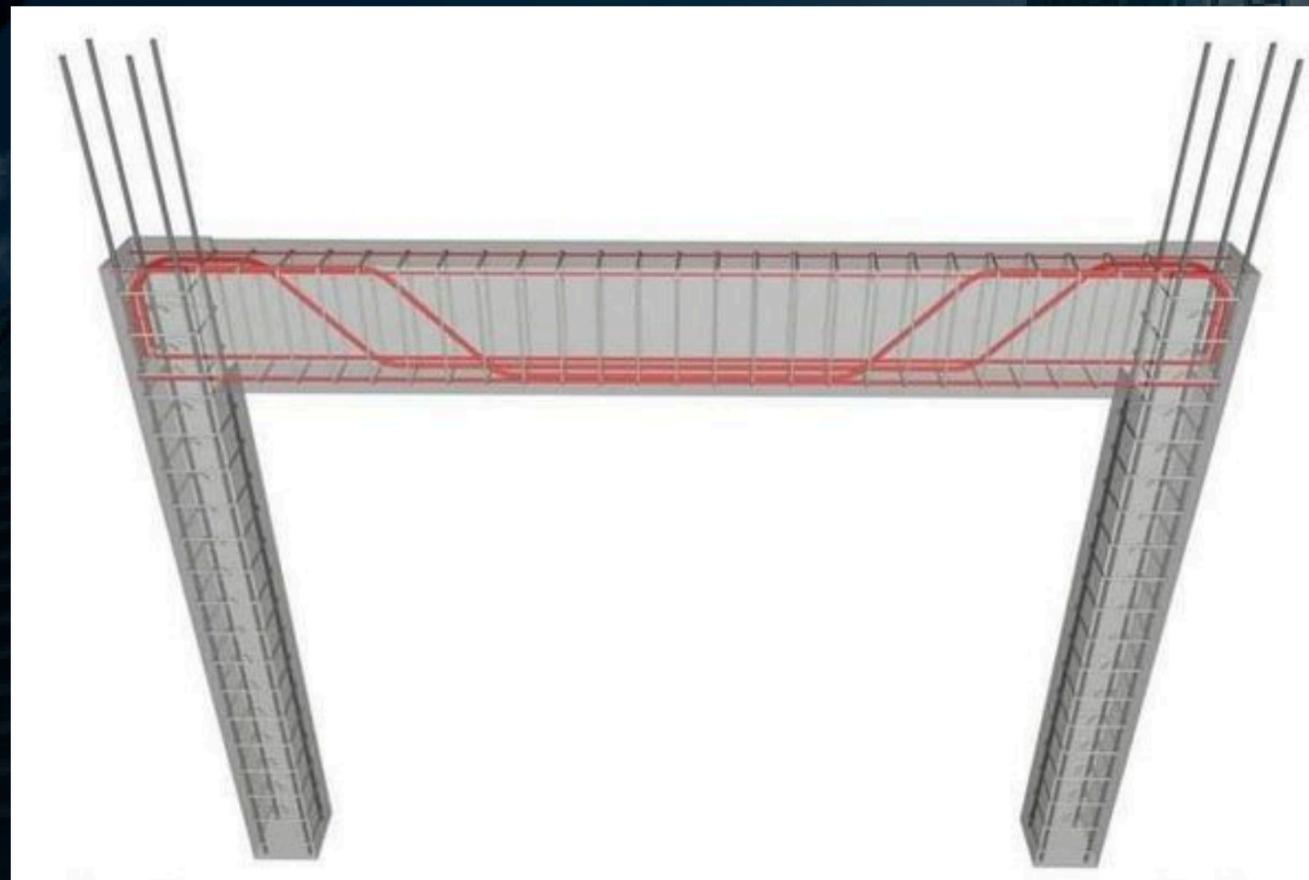


# TIPOS DE VIGAS

The image shows a massive concrete dam under construction. The structure is composed of several large, rectangular concrete blocks or slabs, each with a grid of reinforcement bars (rebar) visible on its surface. The dam is built on a steep, rocky slope. At the top of the dam, there are several levels of concrete walkways or platforms, each equipped with metal railings. A long, narrow concrete channel or spillway runs along the length of the dam. In the lower right corner, a street lamp is visible, suggesting the dam is near a road or urban area. The sky is a clear, bright blue.

# ¿ Qué es una viga y cuál su función?

UNA VIGA ES UN ELEMENTO ESTRUCTURAL LINEAL CUYA LONGITUD ES CONSIDERABLEMENTE MAYOR QUE SU ALTURA Y SU ANCHO, Y CUYA FUNCIÓN PRINCIPAL DENTRO DE UNA ESTRUCTURA ES SOPORTAR Y TRANSMITIR CARGAS APLICADAS PERPENDICULARMENTE A SU EJE LONGITUDINAL. SE CLASIFICA COMO UN ELEMENTO FLEXIONADO, LO QUE SIGNIFICA QUE SU COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL ESTÁ DOMINADO POR LOS EFECTOS DE LA FLEXIÓN, AUNQUE TAMBIÉN PUEDE ESTAR SOMETIDA A ESFUERZOS DE CORTE, COMPRESIÓN O INCLUSO TORSIÓN, DEPENDIENDO DE SU CONFIGURACIÓN Y USO.





# CLASIFICACIÓN DE VIGAS

**Vigas Principales:** Las vigas principales (también llamadas vigas maestras o primarias) son los elementos estructurales horizontales más importantes dentro de un sistema de vigas. Estas vigas se encargan de recibir directamente las cargas provenientes de otros elementos como:

- Vigas secundarias
- Losas
- Techos
- Muros

Luego, transmiten estas cargas hacia los apoyos verticales como columnas o muros portantes.

**Vigas Secundarias:** Las vigas secundarias son elementos estructurales que apoyan sobre las vigas principales y su función es distribuir las cargas menores, como el peso de la losa o cargas puntuales más ligeras, hacia las vigas principales. No se conectan directamente a columnas ni a muros portantes.

- Transportan cargas más livianas o distribuidas.
- Tienen una sección transversal menor que las vigas principales.
- Tienen longitudes más cortas, generalmente.

# POR SU MATERIAL

Estas además también pueden clasificarse según su material como por ejemplo:

## VIGAS DE MADERA

Las vigas de madera son elementos estructurales fundamentales en la construcción, diseñadas para soportar cargas y transferirlas a los elementos verticales como pilares o muros. Su uso se remonta a siglos atrás, aprovechando la abundancia, trabajabilidad y propiedades intrínsecas de la madera.

Características de las Vigas de Madera:

- **Alta Relación Resistencia/Peso:** Son sorprendentemente fuertes para su peso.
- **Buena Resistencia a la Flexión, Tracción,** las cargas verticales y las fuerzas de flexión.
- **Aislante Térmico y Acústico:** Contribuyen a la eficiencia energética y la reducción de ruido en los edificios.
- **Renovable y Sostenible:** Material ecológico si proviene de bosques gestionados responsablemente; captura carbono.



# VIGAS DE ACERO

Las vigas de acero son elementos estructurales fundamentales en la construcción moderna, utilizadas para soportar cargas y transferirlas a otros puntos de apoyo.

Se fabrican a partir de aleaciones de hierro con carbono y otros elementos, lo que les confiere propiedades mecánicas excepcionales.

## Características

- Resistencia: Soportan cargas pesadas con menos material.
- Ductilidad: Se deforman sin romperse, ideal para sismos.
- Homogéneas y Confiables: Calidad uniforme, resultados predecibles.
- Gran Durabilidad: Larga vida útil si se protegen de la corrosión.
- Versatilidad de Formas: Adaptables a cualquier diseño estructural.
- Construcción Rápida: Prefabricación que agiliza el montaje en obra.



# VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO

Las vigas de hormigón armado son elementos estructurales contruidos a partir de concreto que incorpora varillas de acero en su interior. Esta combinación es clave: el concreto aporta gran resistencia a la compresión, mientras que las varillas de acero asumen la resistencia a la tracción, creando una viga robusta y duradera.

## ARACTERÍSTICAS

- **RESISTENCIA:** COMBINAN LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CON LA TRACCIÓN DEL ACERO.
- **DURADERAS:** LARGA VIDA ÚTIL Y BAJO MANTENIMIENTO.
- **RESISTEN EL FUEGO:** EL CONCRETO PROTEGE EL ACERO DEL CALOR INTENSO.
- **MOLDEABLES:** SE ADAPTAN A CASI CUALQUIER FORMA O TAMAÑO.
- **ESTABILIDAD SÍSMICA:** BUEN COMPORTAMIENTO ANTE TERREMOTOS.

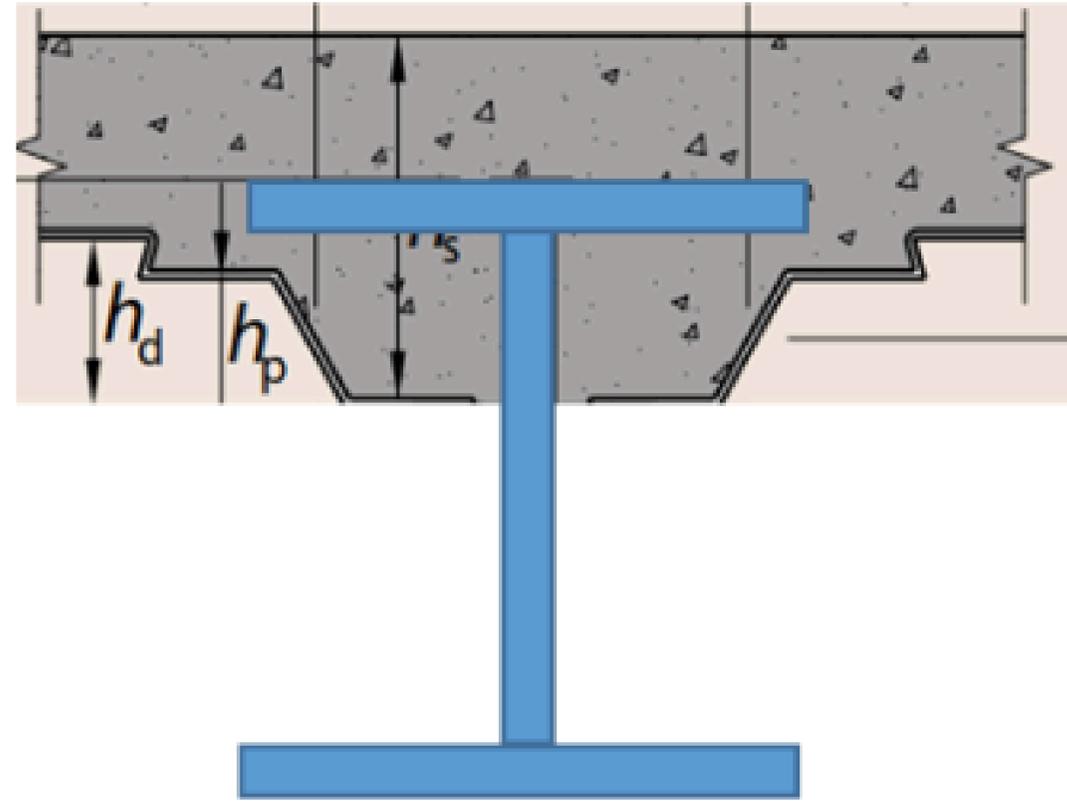


# VIGA COMPUESTA

Las vigas compuestas son elementos estructurales que se forman al combinar dos o más materiales diferentes de tal manera que trabajan juntos como una sola unidad para soportar cargas. El objetivo principal es aprovechar las propiedades mecánicas más favorables de cada material.

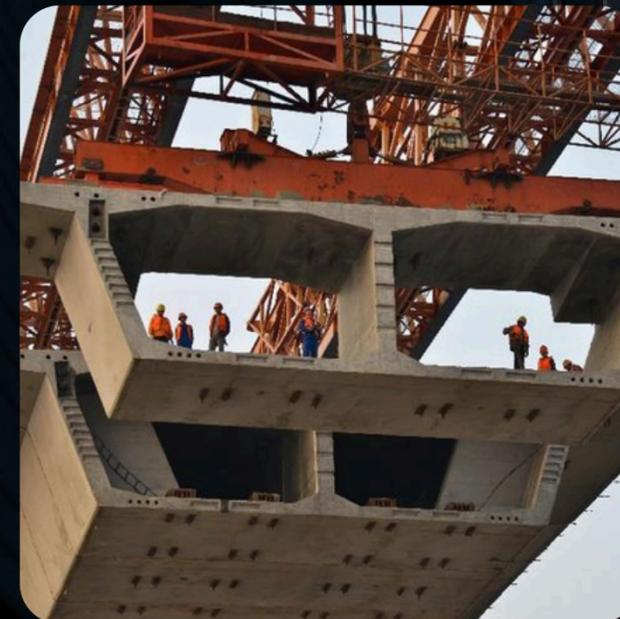
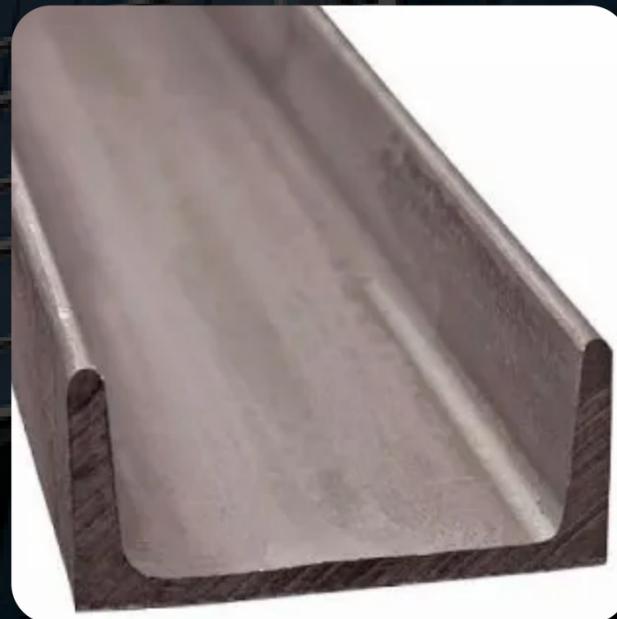
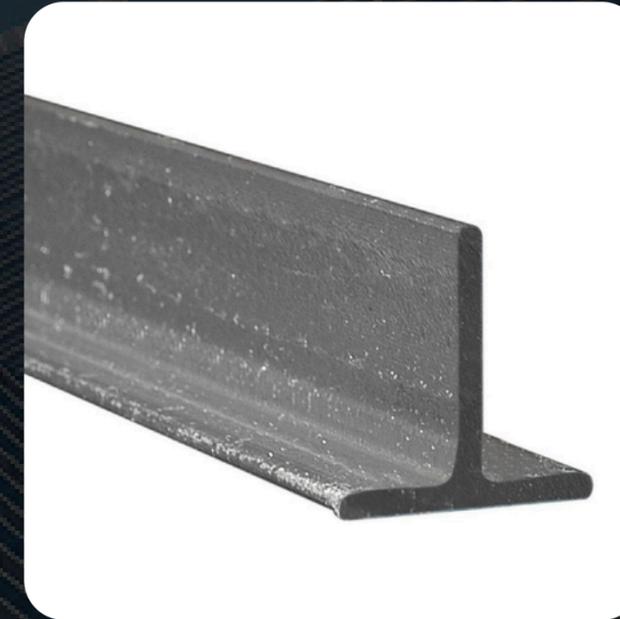
## CARACTERÍSTICAS

- **MÁS FUERTES Y RÍGIDAS: SOPORTAN CARGAS MAYORES Y SE DEFORMAN MENOS.**
- **SECCIONES MÁS PEQUEÑAS: PERMITEN DISEÑOS MÁS LIGEROS Y EFICIENTES.**
- **CONSTRUCCIÓN RÁPIDA: ENSAMBLAJE ÁGIL EN OBRA.**
- **MEJOR RESISTENCIA AL FUEGO: EL HORMIGÓN PROTEGE EL ACERO.**
- **MENOS VIBRACIONES: MAYOR CONFORT EN ESPACIOS AMPLIOS.**



# SEGÚN SU FORMA

- Vigas rectangulares: La forma más simple y común.
- Vigas en "I" o doble T: Ofrecen gran resistencia a la flexión con un peso relativamente bajo.
- Vigas en "U" o UPN: Utilizadas en diferentes aplicaciones, incluyendo estructuras metálicas de menor escala.
- Vigas de cajón: Con una sección cerrada, ideales para grandes luces o cargas pesadas.
- Vigas de celosía: Compuestas por barras que forman una estructura triangulada, ligeras y resistentes para grandes vanos como puentes.



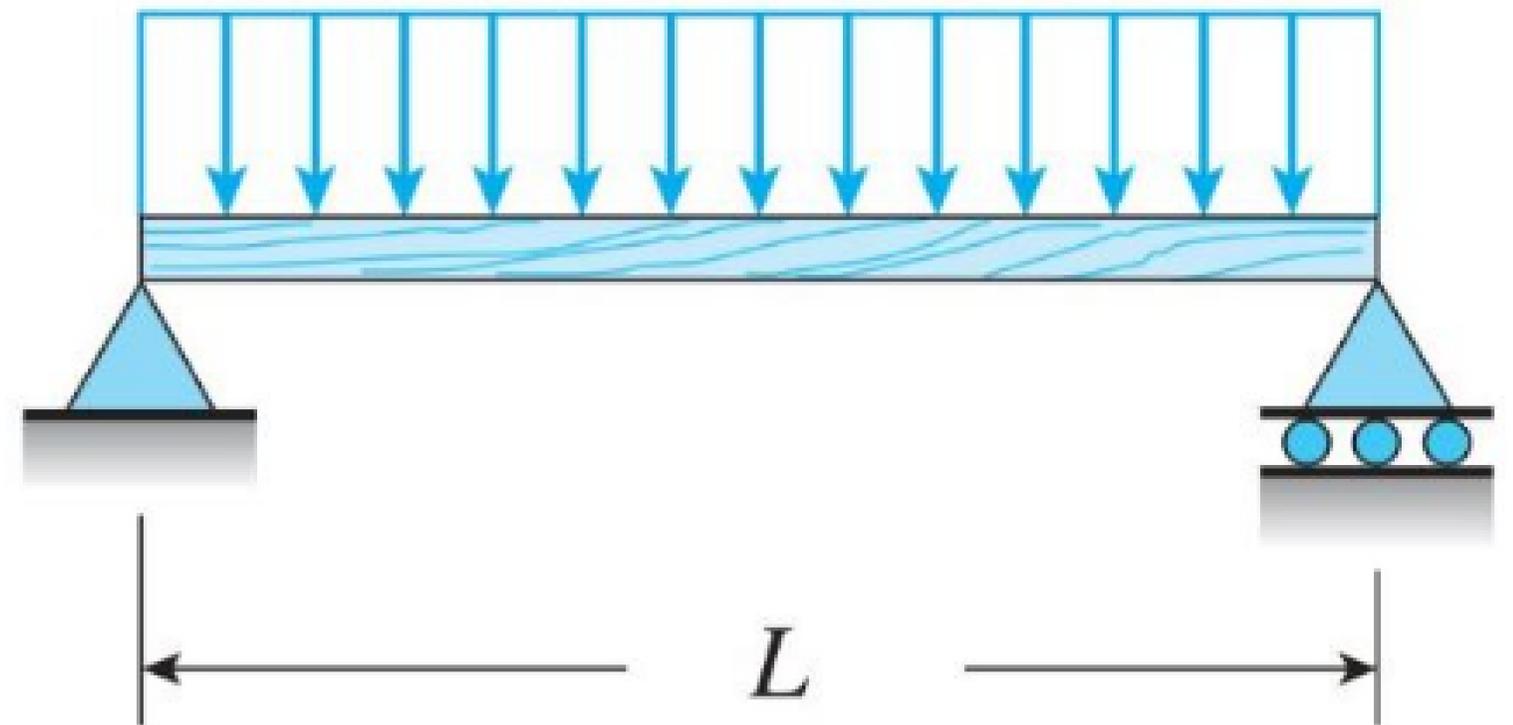
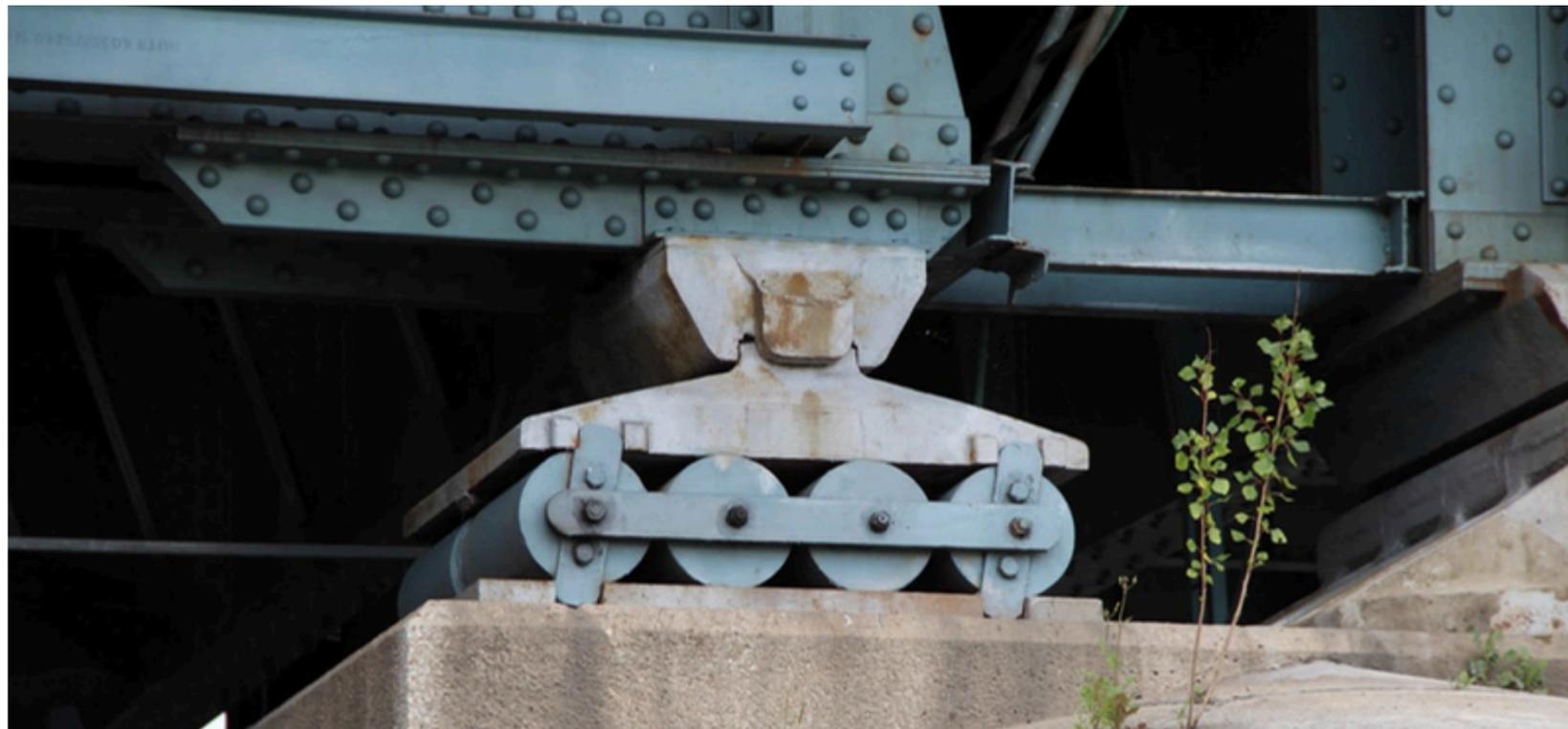
# SEGÚN LA FORMA ESTRUCTURAL

## VIGA SIMPLEMENTE APOYADA

Una viga simplemente apoyada es un elemento estructural horizontal, comúnmente utilizado en la construcción, que se caracteriza por estar apoyado en dos puntos específicos en sus extremos, uno es fijo y en el otro suelen encontrarse rodamientos

### Características

- Apoyos Articulados: Permiten rotación en los extremos; un apoyo es fijo, el otro es móvil.
- Deformación: La viga se curva hacia abajo, con máxima flexión en el centro del tramo.
- Momentos Flectores: Nulos en los apoyos, máximos en el centro del tramo.
- Fuerzas Cortantes: Máximas en los apoyos, disminuyen hacia el centro del tramo.

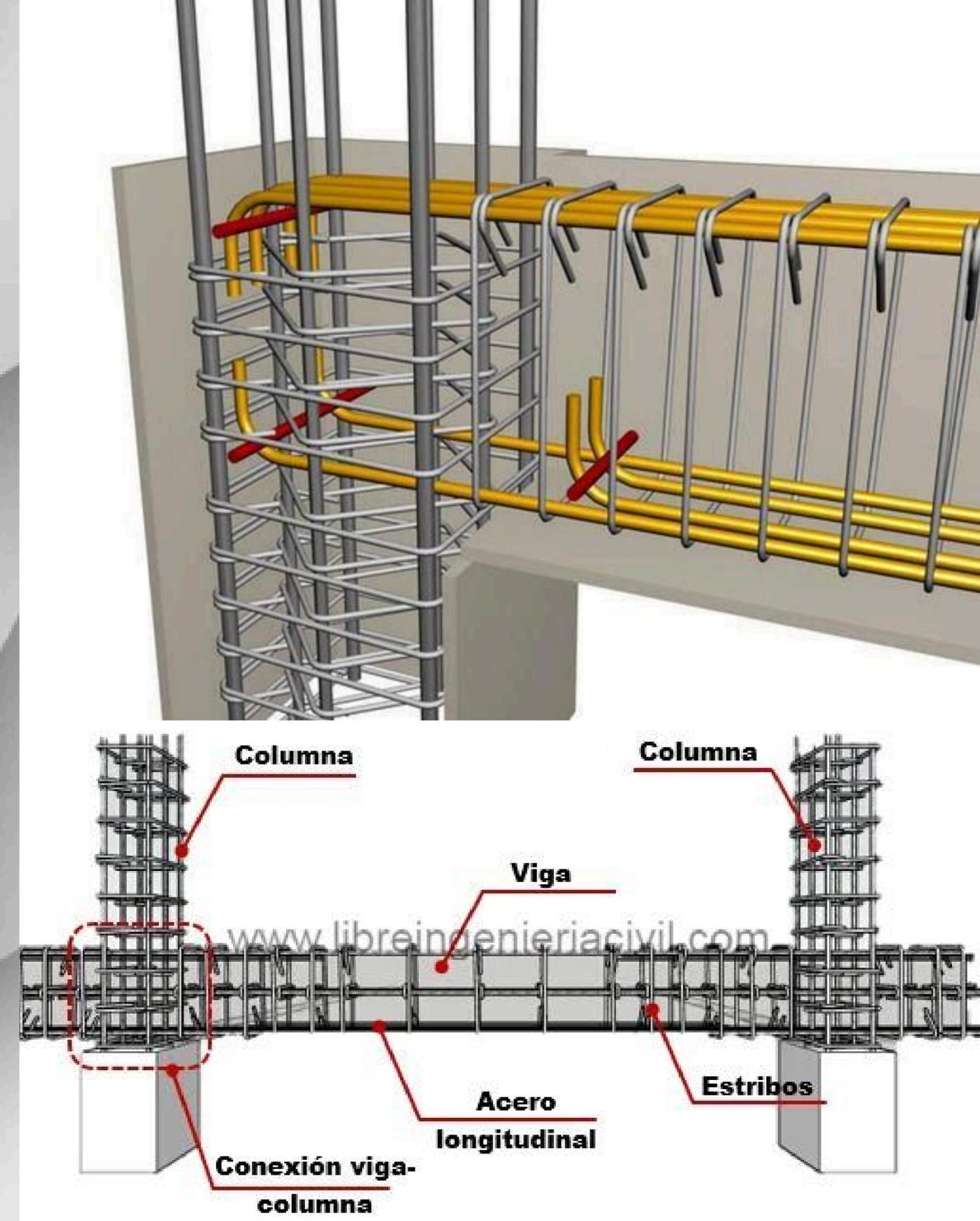


# VIGA EMPOTRADA

Una viga empotrada es un tipo de elemento estructural que se fija rígidamente en uno o ambos extremos a un soporte, como un muro o una columna. A diferencia de una viga simplemente apoyada que puede rotar libremente en sus apoyos, una viga empotrada no permite ni la rotación ni el movimiento de traslación en sus puntos de sujeción.

## Características

- Muy Rígidas: Minimizan la deformación bajo carga.
- Menores Deflexiones: Se "cuelgan" menos que otras vigas.
- Generan Momentos Negativos: Requieren refuerzo extra en los apoyos.
- Análisis Complejo: Su cálculo estructural es más detallado.
- Ideales para Voladizos: Perfectas para balcones o marquesinas.



# VIGA CONTINUA

Una viga continua es un elemento estructural que se extiende sobre tres o más apoyos consecutivos, sin interrupciones en su longitud.

## Características

- Mayor Rigidez: Muy estables, se deforman menos.
- Momentos Negativos: Requieren refuerzo en apoyos intermedios.
- Reduce Altura: Permiten secciones más eficientes y pequeñas.
- Redistribución de Cargas: Si un apoyo falla, la carga se reparte.

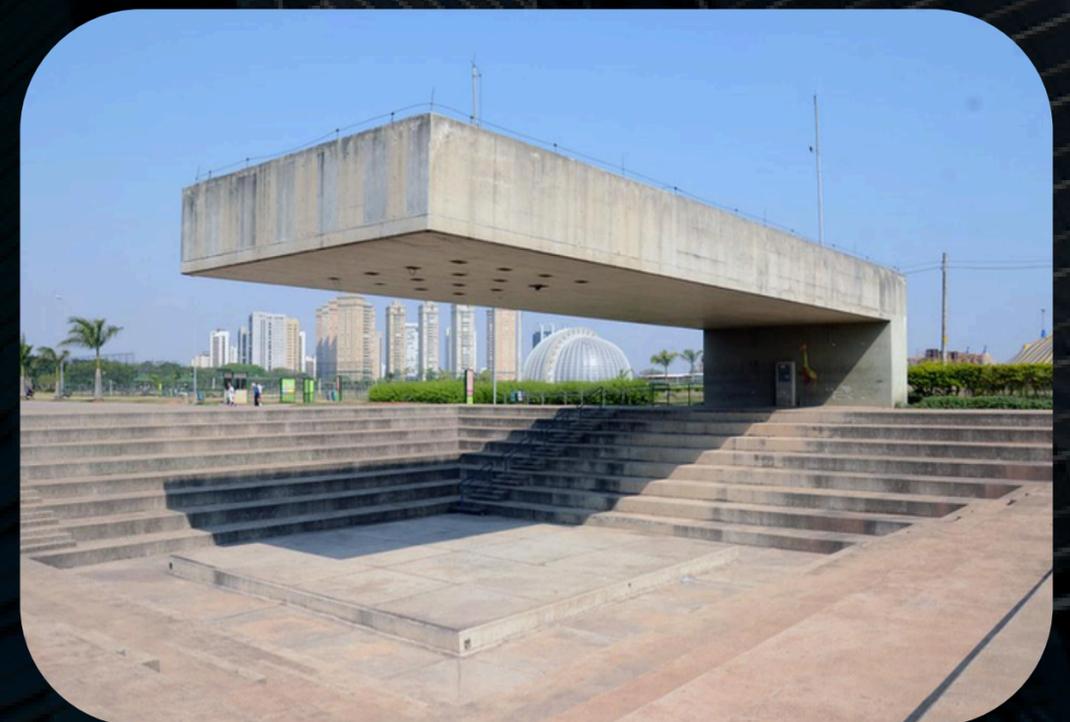
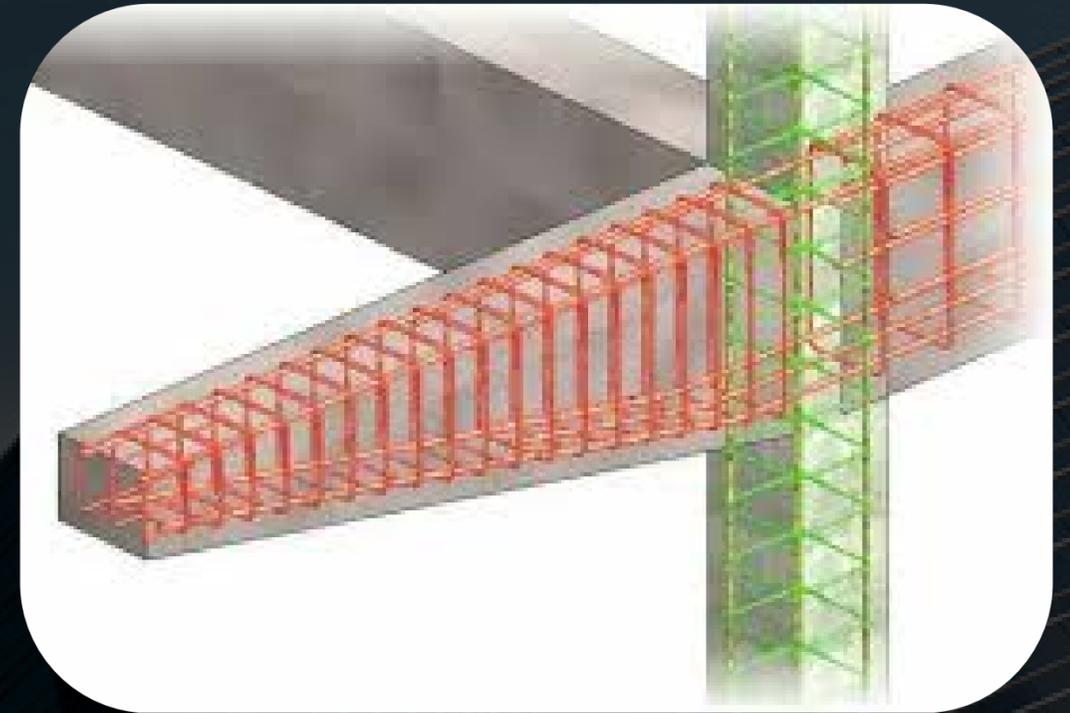


# VIGA EN VOLADIZO

Las vigas en voladizo o voladizas son elementos estructurales que están empotrados firmemente en un solo extremo y se extienden libremente hacia el espacio en el otro extremo, sin ningún apoyo adicional.

## Características

- **Apoyo Único:** Solo tienen un punto de soporte fijo.
- **Momentos Flectores Elevados:** Experimentan momentos de flexión máximos en el punto de empotramiento.
- **Deflexión Notable:** Tienden a "colgarse" más en el extremo libre que otras vigas.
- **Requiere Empotramiento Fuerte:** La conexión fija debe ser muy robusta para resistir la rotación y la flexión.



# CARGAS ESTRUCTURALES

LAS CARGAS ESTRUCTURALES SON TODAS LAS FUERZAS O ACCIONES QUE ACTÚAN SOBRE UNA ESTRUCTURA, PROVOCANDO TENSIONES, DEFORMACIONES Y DESPLAZAMIENTOS. SON FUNDAMENTALES EN EL DISEÑO, YA QUE LA ESTRUCTURA DEBE SER CAPAZ DE SOPORTARLAS SIN FALLAR NI DEFORMARSE EXCESIVAMENTE.

## TIPOS DE CARGAS

- **CARGAS MUERTAS**
  - Permanentes: Peso propio de la estructura y elementos fijos muros, losas, acabados.
  - Estáticas: No cambian con el tiempo.
- **CARGAS VIVAS**
  - Variables: Peso de personas, muebles, equipos móviles, nieve.
  - Dinámicas: Su magnitud y posición pueden cambiar.
- **CARGAS ACCIDENTALES/AMBIENTALES**
  - Imprevistas: Fuerzas por fenómenos naturales o eventos extremos.
  - Ejemplos: Sismo (E), Viento (W), Nieve (S), Impacto, Temperatura.



# ESFUERZOS EN VIGAS

## ESFUERZO CORTANTE

EL ESFUERZO CORTANTE ES LA FUERZA INTERNA QUE ACTÚA PARALELA A LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE UNA VIGA.

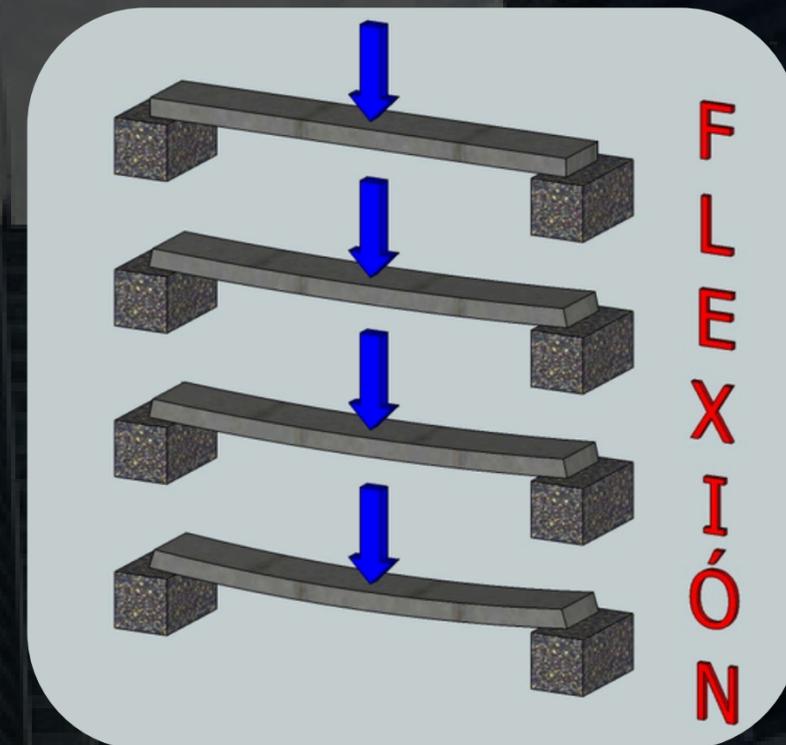
- CAUSA EL DESLIZAMIENTO: TIENDE A CAUSAR QUE LAS FIBRAS DEL MATERIAL SE DESLICEN UNAS SOBRE OTRAS.
- PERPENDICULAR AL EJE: ACTÚA DE FORMA PERPENDICULAR AL EJE LONGITUDINAL DE LA VIGA Y PARALELA A LA SECCIÓN.
- CRÍTICO EN APOYOS: USUALMENTE, ES MÁXIMO CERCA DE LOS APOYOS DE UNA VIGA.
- IMPORTANTE PARA EL DISEÑO DE ESTRIBOS: EN VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO, EL ACERO DE REFUERZO TRANSVERSAL (ESTRIBOS) SE DISEÑA PRINCIPALMENTE PARA RESISTIR EL ESFUERZO CORTANTE



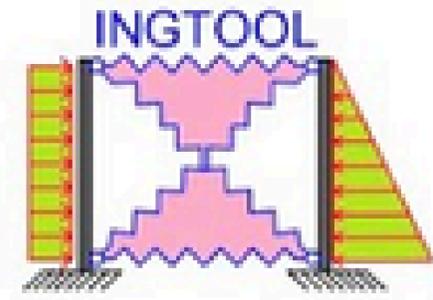
## MOMENTO FLECTOR

EL MOMENTO FLECTOR ES LA FUERZA INTERNA QUE ACTÚA PARA DOBLAR O FLEXIONAR UNA VIGA. ES EL RESULTADO DE LAS FUERZAS EXTERNAS QUE CREAN UN "GIRO" O UN "MOMENTO" SOBRE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA VIGA.

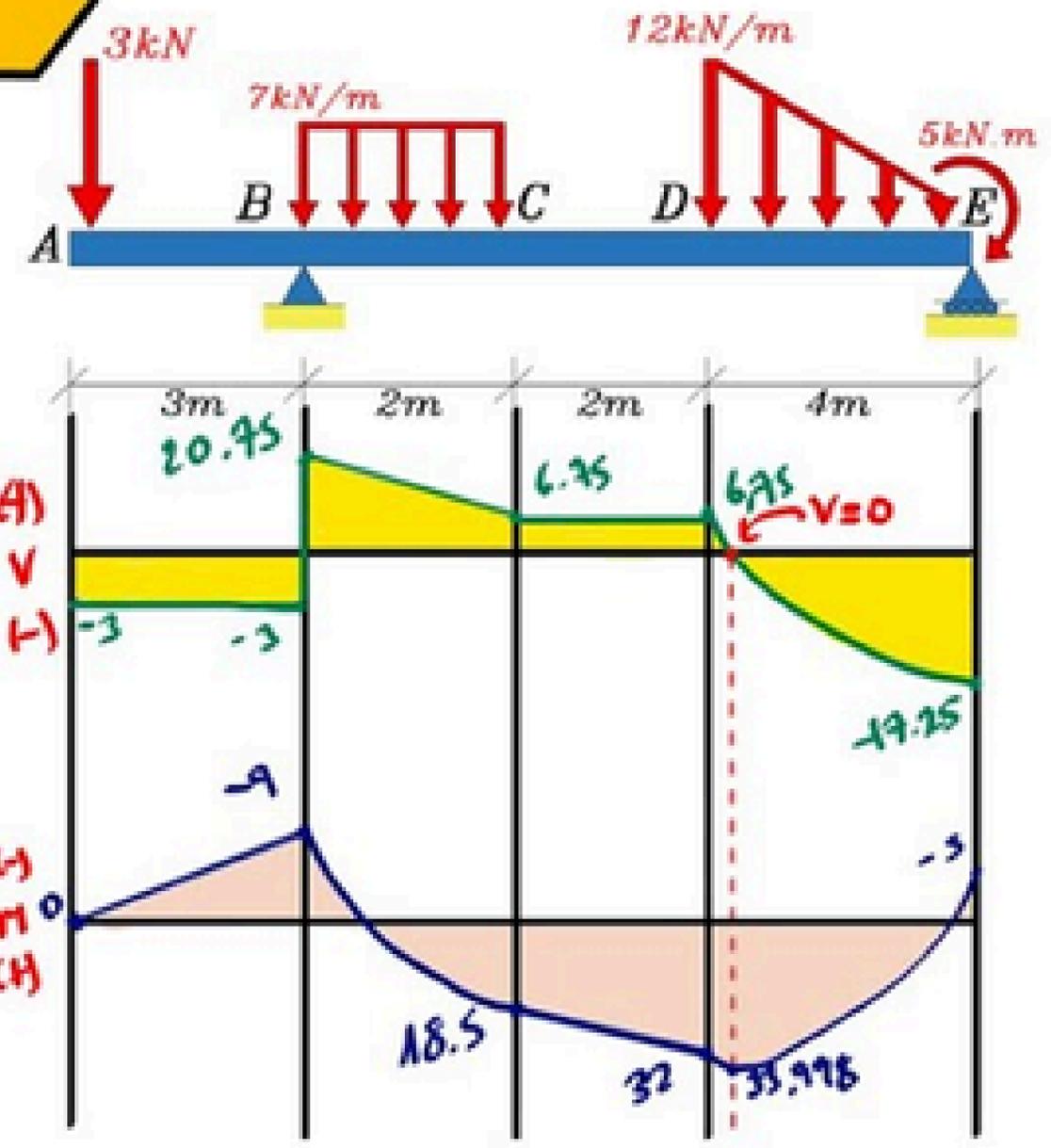
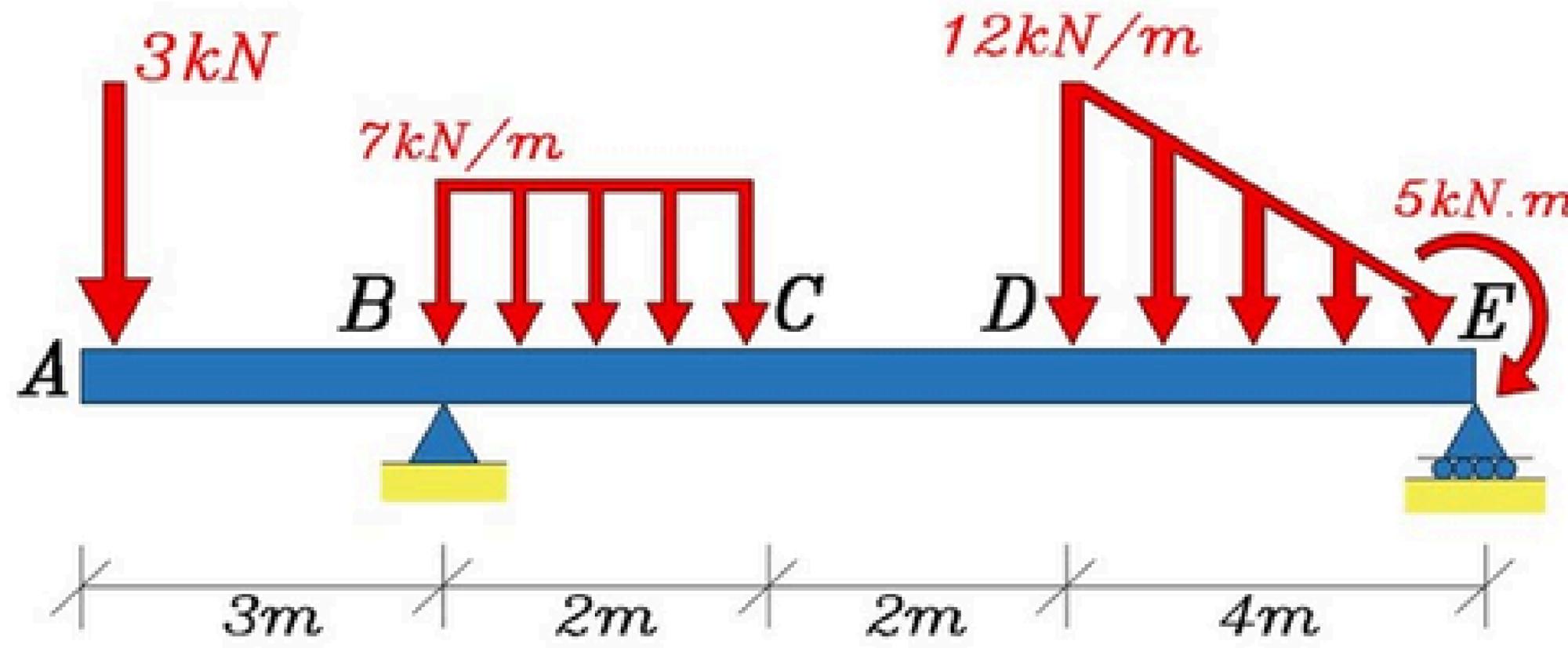
- CAUSA LA FLEXIÓN: DOBLA O CURVA LA VIGA.
- GENERA TENSIONES OPUESTAS: PRODUCE COMPRESIÓN EN UN LADO Y TRACCIÓN EN EL OTRO.
- MÁXIMO EN EL CENTRO DEL VANO: USUALMENTE MÁS CRÍTICO A MITAD DEL TRAMO.
- DEFINE ALTURA DE VIGA: FACTOR CLAVE PARA EL PERALTE O ALTURA DE LA VIGA.



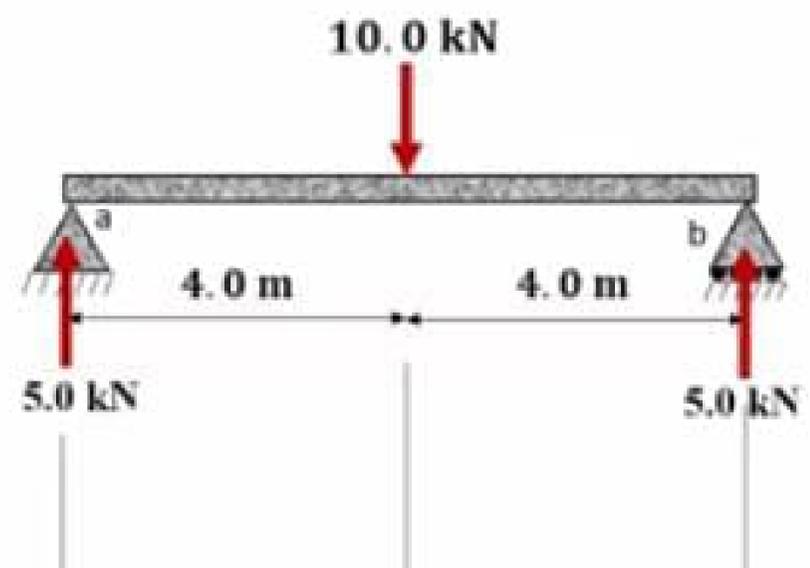
# DIAGRAMAS DE FUERZA CORTANTE Y MOMENTO FLECTOR



Ecuaciones de Fuerza Cortante  $V(x)$   
 Ecuaciones de Momento Flector  $M(x)$   
 Cálculo de Reacciones  
 Método de los Cortes

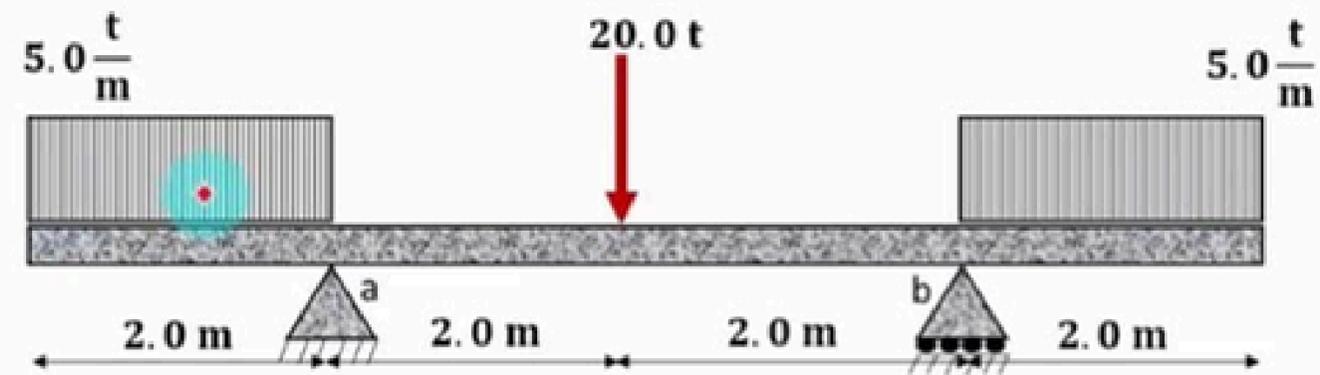


**Viga con Carga Puntal en el Centro:**



# REACCIONES DE APOYOS EN VIGA ISOSTÁTICA CON DOS VOLADIZOS

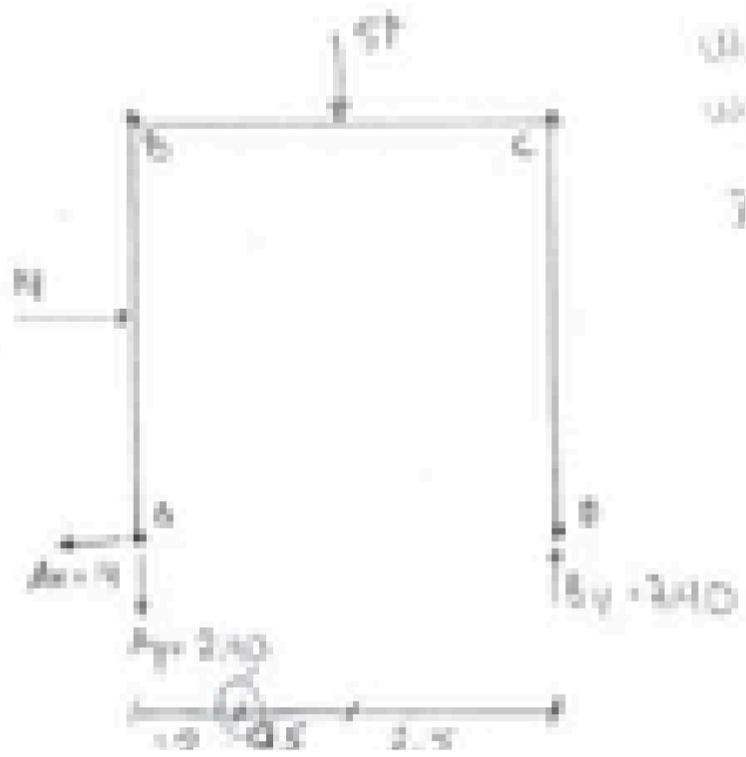
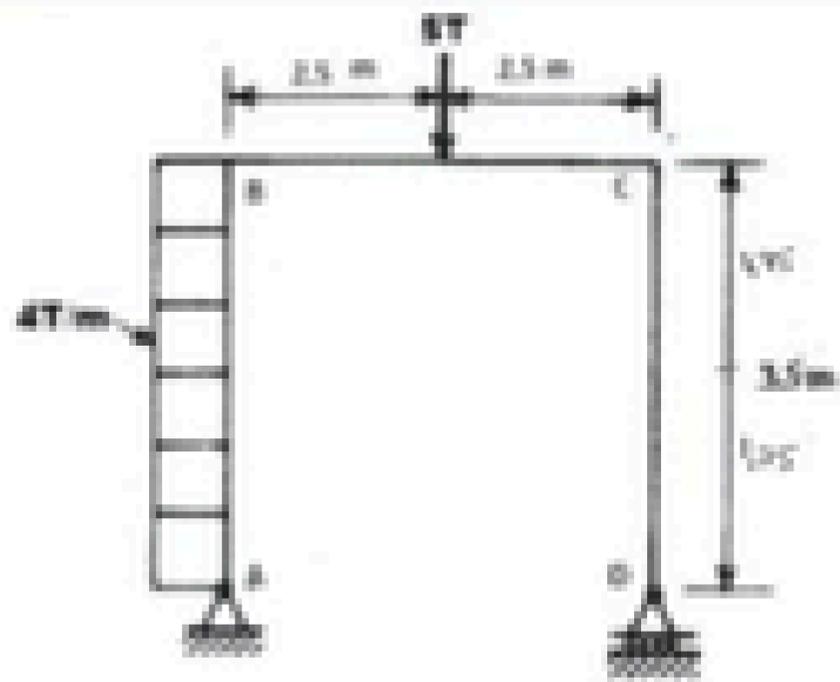
1. Determine las reacciones de apoyos para la siguiente viga mostrada:



# Analisis de porticos isostaticos

UN PÓRTICO ISOSTÁTICO ES UNA ESTRUCTURA FORMADA POR VIGAS Y COLUMNAS CONECTADAS RÍGIDAMENTE EN SUS UNIONES (NUDOS), DONDE EL NÚMERO DE REACCIONES DESCONOCIDAS EN SUS APOYOS ES IGUAL AL NÚMERO DE ECUACIONES DE EQUILIBRIO ESTÁTICO DISPONIBLES (TRES EN UN PLANO: SUMATORIA DE FUERZAS EN X, SUMATORIA DE FUERZAS EN Y, Y SUMATORIA DE MOMENTOS).

ESTO SIGNIFICA QUE SUS FUERZAS INTERNAS Y REACCIONES PUEDEN DETERMINARSE DIRECTAMENTE USANDO SOLO LAS ECUACIONES DE EQUILIBRIO ESTÁTICO, SIN NECESIDAD DE CONSIDERAR LAS DEFORMACIONES O LAS PROPIEDADES ELÁSTICAS DEL MATERIAL.



11  
12  
13