

ESTRUCTURAS I

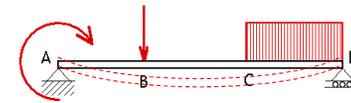
CURSO
ESTRUCTURAS I

CLASE 6
ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS ISOSTATICAS

■ Profesor: Jing Chang Lou

ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS

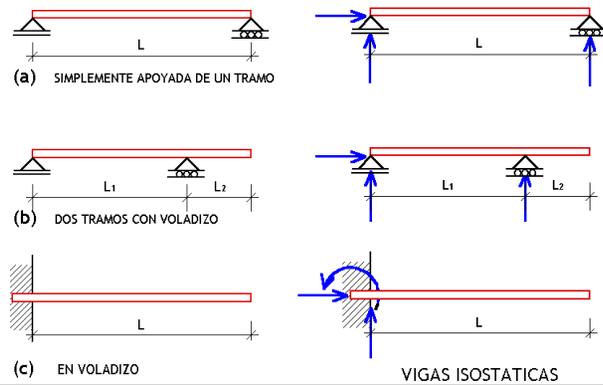
La viga es un elemento estructural en forma de prisma, larga y rectas, que están sometido a cargas laterales; es decir, a fuerzas perpendiculares al eje de la barra causándoles efectos cortante y de flexión.



ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS

TIPO DE VIGAS

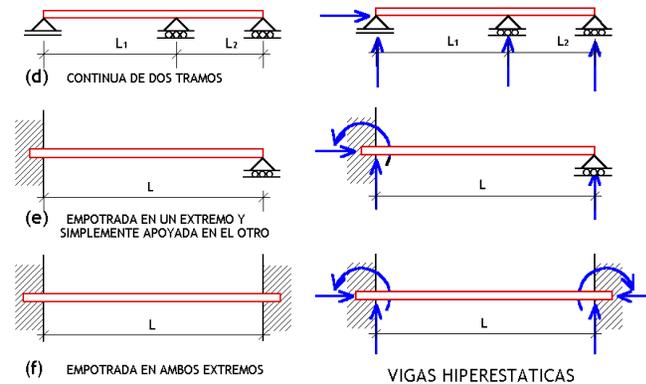
VIGAS ESTATICAMENTE DETERMINADAS



ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS

TIPO DE VIGAS

VIGAS ESTATICAMENTE INDETERMINADAS



ESTRUCTURAS I

ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS

TIPO DE VIGAS

The diagrams illustrate four types of beam configurations: 1) A beam fixed at A and supported by a roller at B, with a hinge at H. 2) A beam fixed at A, supported by a roller at B, and subjected to a downward point load at H. 3) A beam supported by rollers at points A, B, and C, with a hinge at H. 4) A beam supported by rollers at A, B, and C, with a downward point load at H. Spans are labeled L1, L2, and L3.

ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS

EJEMPLO

A photograph of a simple wooden beam bridge over a stream. Two people are walking across the bridge. The bridge consists of a single horizontal beam supported by two triangular wooden trusses.

ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS

EJEMPLO

A photograph of a concrete beam bridge with a wooden railing, crossing a small stream. The bridge is supported by concrete piers.

ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS

EJEMPLO

A photograph of a modern concrete beam bridge supporting a train. The bridge is supported by concrete piers. An inset image shows a close-up of the bridge structure.

ESTRUCTURAS I



ESTRUCTURAS I

ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION VIGAS

EJEMPLO



ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION VIGAS

EJEMPLO



ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION VIGAS

EJEMPLO

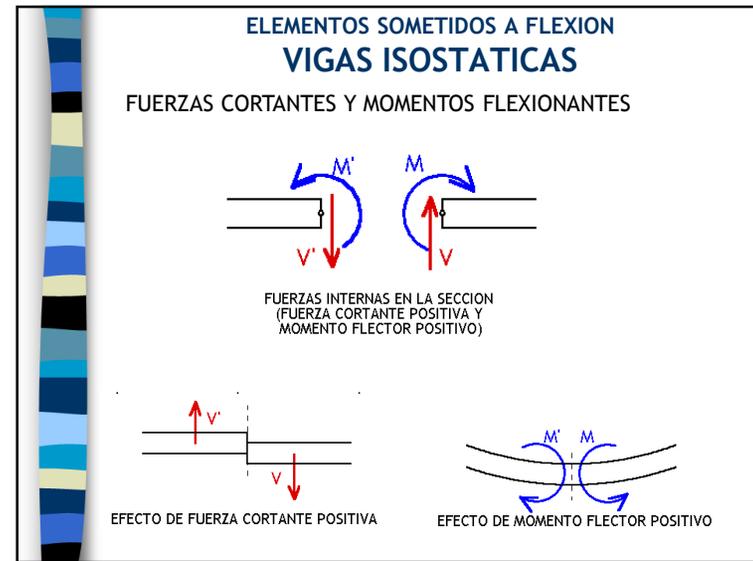
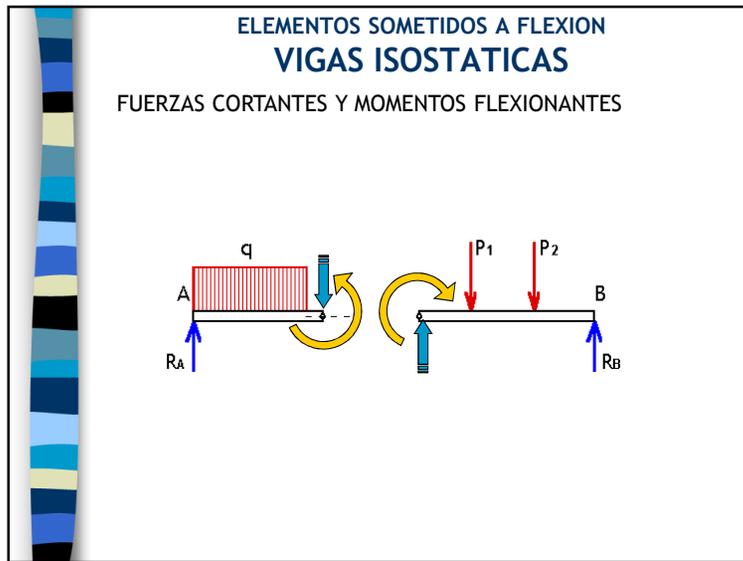
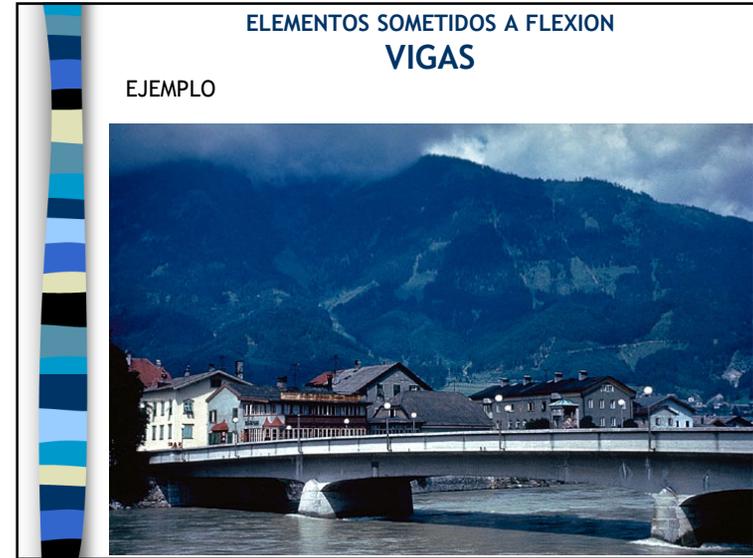
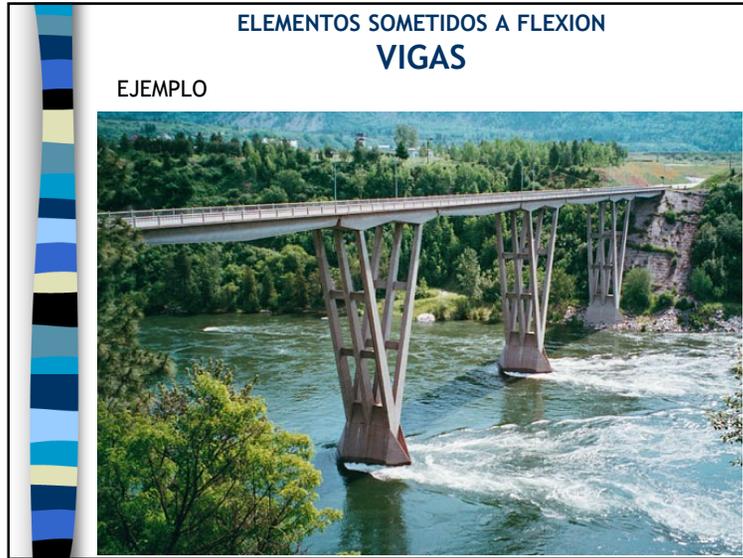


ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION VIGAS

EJEMPLO



ESTRUCTURAS I



ESTRUCTURAS I

**ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS ISOSTATICAS**

FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

$R_A = P/2$ $R_B = P/2$

**ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS ISOSTATICAS**

FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

$\sum F_y = 0$
 $R_A - V' = 0$
 $V' = R_A$
 $\sum M_x = 0$
 $R_A x - M' = 0$
 $M' = R_A x$

**ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS ISOSTATICAS**

FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

$\sum F_y = 0$
 $R_A - P + V' = 0$
 $V' = -R_A + P$
 $\sum M_x = 0$
 $R_A x - P(x - L/2) - M' = 0$
 $M' = R_A x - P(x - L/2)$

**ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS ISOSTATICAS**

GRAFICOS DE CORTE Y MOMENTO FLECTOR

TRAMO 1

$V' = R_A$ $V' = \frac{P}{2}$
 $M' = R_A x$ $M' = \frac{P}{2} x$

TRAMO 2

$V' = -R_A + P$
 $V' = -\frac{P}{2} + P = \frac{P}{2}$
 $M' = R_A x - P(x - L/2)$
 $M' = \frac{P}{2} x - Px + \frac{PL}{2} = \frac{PL}{2} - \frac{P}{2} x$

ESTRUCTURAS I

ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION VIGAS ISOSTATICAS

FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

$\sum F_y = 0$
 $R_A - qx - V' = 0$
 $V' = R_A - qx$
 $V' = \frac{qL}{2} - qx$

$R_A = \frac{qL}{2}$ $R_B = \frac{qL}{2}$

ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION VIGAS ISOSTATICAS

RELACIONES ENTRE LA CARGA Y LA FUERZA CORTANTE

$\sum F_y = 0$
 $V - (V + dV) - q dx = 0$
 $dV = -q dx$
 $\frac{dV}{dx} = -q$

La pendiente de la cortante en cualquier punto es igual al negativo de la carga

ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION VIGAS ISOSTATICAS

FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

$\sum M_x = 0$
 $R_A x - qx \frac{x}{2} - M' = 0$
 $M' = \frac{qL}{2} x - q \frac{x^2}{2}$

$R_A = \frac{qL}{2}$ $R_B = \frac{qL}{2}$

ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION VIGAS ISOSTATICAS

RELACIONES ENTRE LA FUERZA CORTANTE Y EL MOMENTO FLECTOR

$\sum M = 0$
 $(M + dM) - M - dV dx + q dx \frac{dx}{2} = 0$
 $dM = V dx - \frac{q}{2} (dx)^2$
 $\frac{dM}{dx} = V$

La pendiente del momento flector es igual al valor de la cortante

ESTRUCTURAS I

**ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS ISOSTATICAS**

FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

$$\sum Fy = 0$$

$$R_A - qx - V' = 0$$

$$V' = \frac{qL}{2} - qx$$

$$\sum M_x = 0$$

$$R_A x - qx \frac{x}{2} - M' = 0$$

$$M' = \frac{qL}{2} x - q \frac{x^2}{2}$$

$$R_A = \frac{qL}{2}$$

$$R_B = \frac{qL}{2}$$

**ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS ISOSTATICAS**

FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

$$\sum M_A = 0$$

$$-q \frac{L}{2} \frac{2L}{3} + R_B L = 0$$

$$R_B = \frac{qL}{3}$$

$$\sum Fy = 0$$

$$R_A - \frac{qL}{2} + R_B = 0$$

$$R_A = \frac{qL}{6}$$

$$R_A = \frac{qL}{6}$$

$$R_B = \frac{qL}{3}$$

**ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS ISOSTATICAS**

FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

$$\sum Fy = 0$$

$$R_A - \frac{q' x}{2} - V' = 0$$

$$\frac{qL}{6} - \frac{qx}{L} \frac{x}{2} = V'$$

$$V' = \frac{qL}{6} - \frac{qx^2}{2L}$$

$$\frac{q'}{x} = \frac{q}{L}$$

$$q' = \frac{qx}{L}$$

$$R_A = \frac{qL}{6}$$

$$R_B = \frac{qL}{3}$$

**ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION
VIGAS ISOSTATICAS**

FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES

$$V' = \frac{qL}{6} - \frac{qx^2}{2L}$$

$$\frac{qL}{6} - \frac{qx^2}{2L} = 0$$

$$x^2 = \frac{qL}{6} - \frac{2L}{q}$$

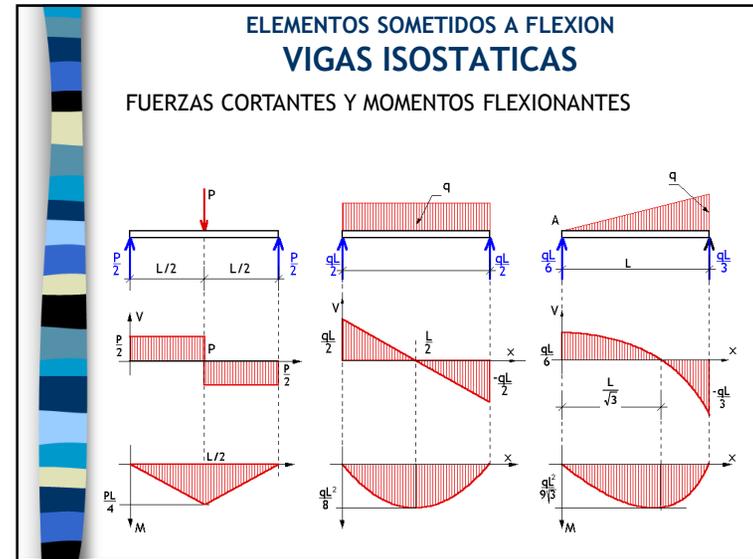
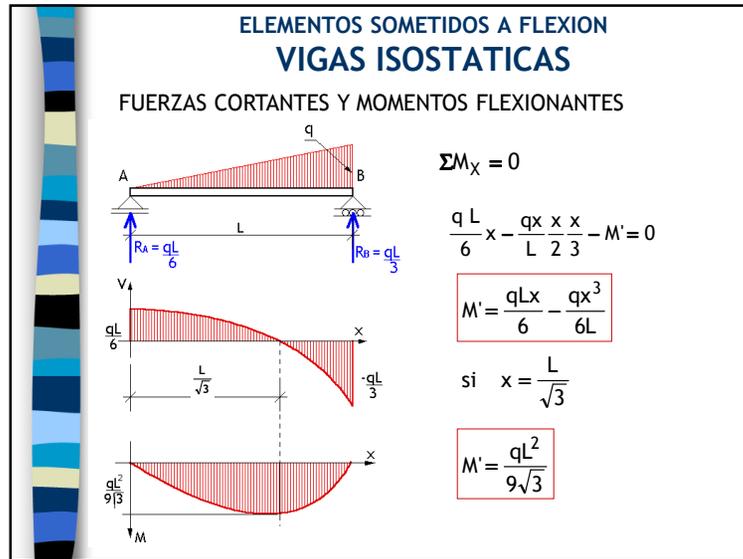
$$x^2 = \frac{L^2}{3}$$

$$x = \frac{L}{\sqrt{3}}$$

$$R_A = \frac{qL}{6}$$

$$R_B = \frac{qL}{3}$$

ESTRUCTURAS I



BIBLIOGRAFIA

DISEÑO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS

Bernardo Villasuso (1994) - El Ateneo - Buenos Aires - Argentina.

MECANICA VECTORIAL PARA INGENIEROS - ESTATICA

Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston Jr (1990) - Ediciones McGraw-Hill.

DISEÑO ESTRUCTURAL

Rafael Riddell C., Pedro Hidalgo O. (2002) 3ª Ed. Ediciones PUC de Chile.

FUNDAMENTOS DE INGENIERIA ESTRUCTURAL PARA ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA

Rafael Riddell C., Pedro Hidalgo O. (2000) Ediciones PUC de Chile.