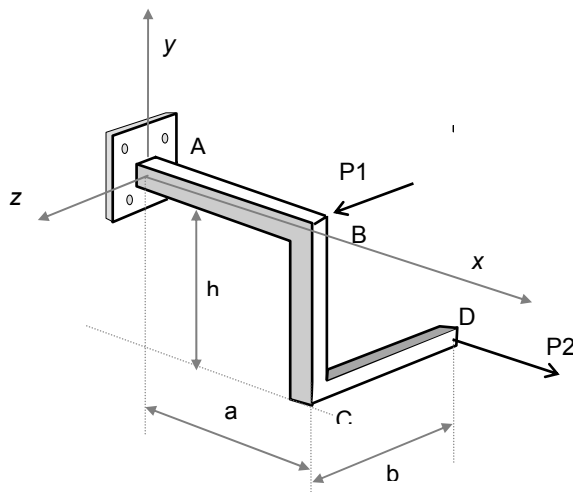


Práctico de Solicitaciones en el Espacio

Determinar los diagramas de solicitaciones para la pieza de la figura



Peso Propio: $G = 1 \text{ tn} / \text{m.lineal}$

$P1 = 5 \text{ ton}$

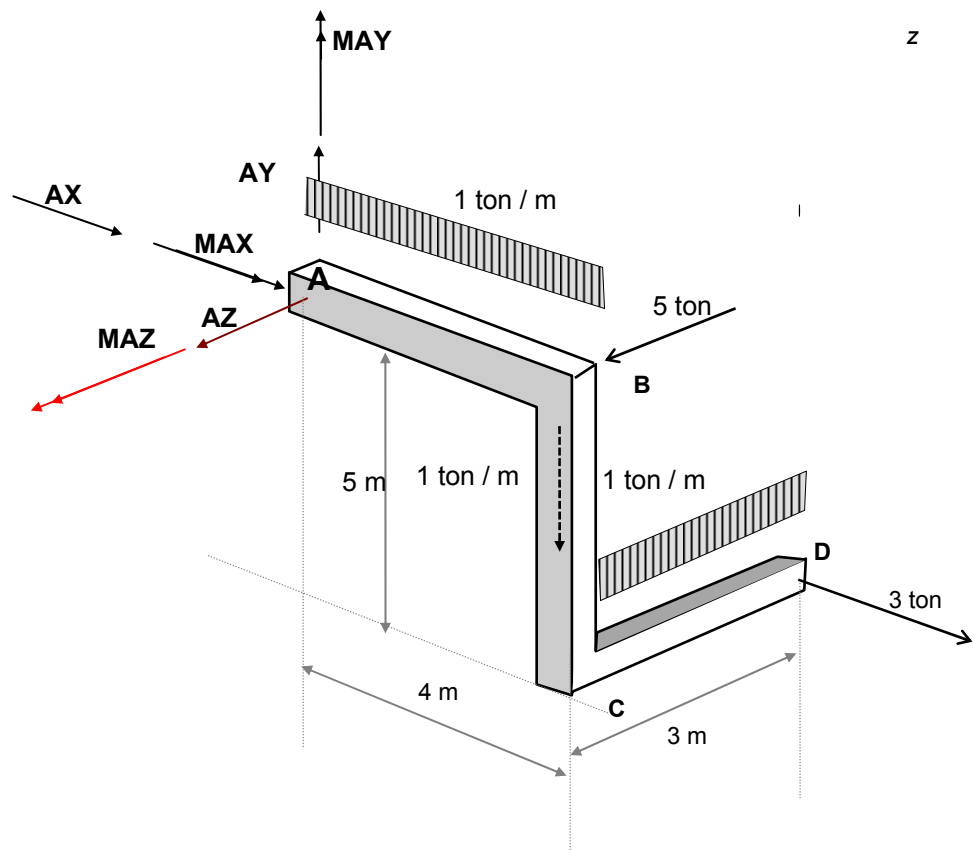
$P2 = 3 \text{ ton}$

$a = 4 \text{ m}$

$b = 3 \text{ m}$

$h = 5 \text{ m}$

1 . Diagrama del Cuerpo Libre (DCL)



2. CALCULO DE LAS REACCIONES

En este caso el cálculo de las reacciones se obtienen por simple sumatoria proyecciones de fuerzas y momentos con respecto a los ejes. De manera que :

$AX = -3 \text{ ton}$; $AY = 12 \text{ ton}$; $AZ = -5 \text{ ton}$

$MAX = 4.5 \text{ tm}$; $MAY = 29 \text{ tm}$; $MAZ = 25 \text{ tm}$.

3. CALCULO DE LAS SOLICITACIONES Y TRAZADO DE LOS DIAGRAMAS

Desarrollaremos los cálculos y los correspondientes diagramas trabajando para Momento Flector y Esfuerzo de Corte con las proyecciones sobre los planos principales del sistema de referencia de la estructura completa, y para Momento Torsor y Esfuerzo Normal con la estructura considerada espacialmente.

PLANO XY

ESFUERZO DE CORTE

Tramo AB:

$QA = 12 \text{ tn}$

$QBA = 12 \text{ tn} - 1 \text{ tn/m} \cdot 4 \text{ m} = 8 \text{ tn}$

Tramo BC

$QB = -3 \text{ tn}$

$QCB = -3 \text{ tn}$

MOMENTO FLECTOR

Tramo AB

$MA = -25 \text{ tm}$

$MBA = -25 \text{ tm} + 12 \text{ tn} \cdot 4 \text{ m} - 1 \text{ tn/m} \cdot 4^2 / 2 = 15 \text{ tm}$.

Tramo BC

$MB = 15 \text{ tm}$.

$MCB = 15 \text{ tm} - 3 \text{ tn} \cdot 5 \text{ m} = 0$

PLANO YZ

ESFUERZO DE CORTE

Tramo BC

$QB = QC = 0$

Tramo DC

$QC = 3 \text{ tn}$.

$QDC = 3 \text{ tn} - 1 \text{ tn/m} \cdot 3 \text{ m} = 0$

MOMENTO FLECTOR

Tramo BC

$MB = MCB = 4,5 \text{ tm}$.

Tramo CD

$MC = 4,5 \text{ tm}$.

$MD = 0 \text{ tm}$.

PLANO ZX

ESFUERZO DE CORTE

Tramo AB
 $Q_A = Q_B = 5 \text{ tn.}$

Tramo CD
 $Q_C = Q_D = 3 \text{ tm.}$

MOMENTO FLECTOR

Tramo AB
 $M_A = -29 \text{ tm}$
 $M_B = -29 \text{ tm} + 5 \text{ tn. } 4 \text{ m} = -9 \text{ tm.}$

Tramo CD
 $M_C = -9 \text{ tm.}$
 $M_D = 0$

ESFUERZO NORMAL

Tramo AB
 $N_A = N_B = 3 \text{ tn}$

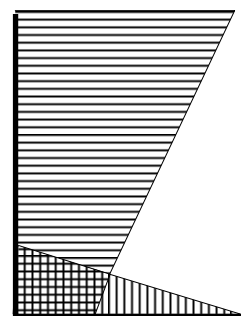
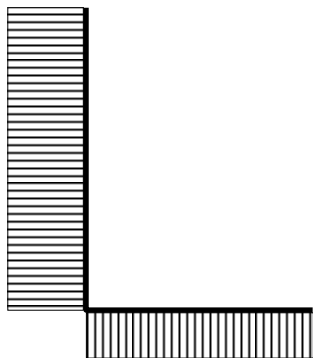
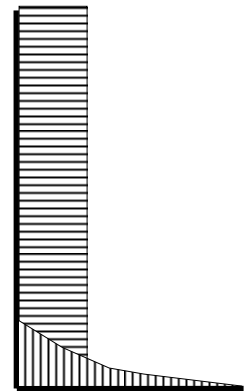
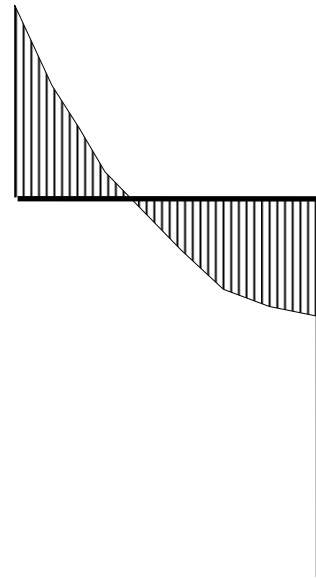
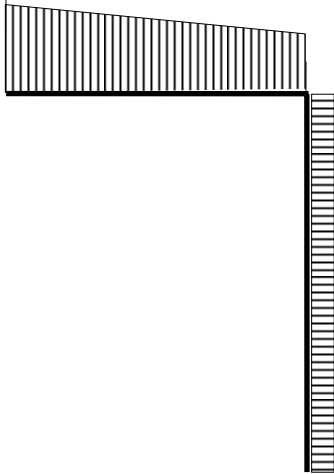
Tramo BC
 $N_B = 8 \text{ tn}$
 $N_C = 3 \text{ tn}$

Tramo CD
 $N_C = N_D = 0$

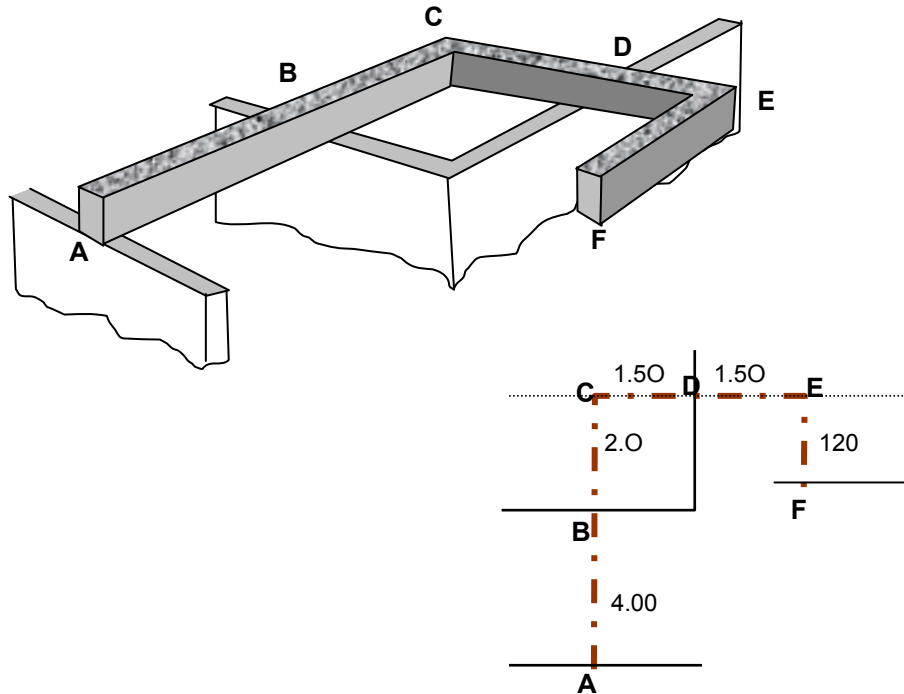
MOMENTO TORSOR

Tramo AB
 $M_{ta} = M_{tb} = -4,5 \text{ tm.}$

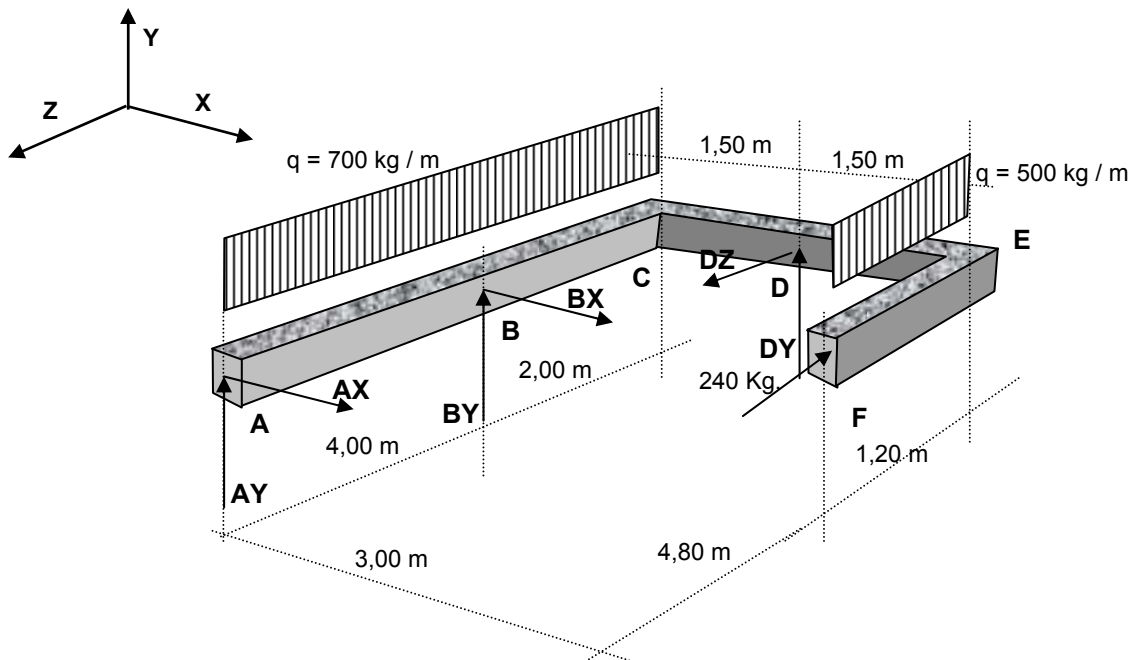
Tramo BC
 $M_{tb} = M_{tc} = 9 \text{ tm}$



Se muestra el esquema de una viga quebrada, con un tramo en balcón, sustentada como se ve en la figura. El tramo AC está destinado a soportar una carga proveniente de losa y pared igual a 700 Kg. / m , en tanto el tramo EF de la viga balcón deberá soportar una carga de 500 Kg. / m . Para el estado de carga considerado se supone que aplicado en el punto F actúa un esfuerzo axial de 240 Kg. en la dirección F-E. Además como hipótesis para el cálculo se consideran los apoyos en A, B y D como si fuesen radiales, es decir que no soportan momentos ni empujes en el sentido del eje de la viga.



1.- DIAGRAMA DEL CUERPO LIBRE



2. CÁLCULO DE LAS REACCIONES

De $\sum F_z = 0 \rightarrow$ tenemos que **DZ = 240 Kg.**

De $\sum M /_{YY} = 0 \rightarrow$ **AX = - 90 Kg.**
BX = 90 Kg.

De $\sum M /_{AC} = 0 \rightarrow$ **DY = 1200 Kg.**

De $\sum M /_{BX} = 0 \rightarrow$ **AY = 1440 Kg.**

De $\sum M /_{AX} = 0 \rightarrow$ **BY = 2160 Kg.**

3. DETERMINACION DE LAS SOLICITACIONES Y TRAZADO DE LOS DIAGRAMAS

A) CALCULO DE LAS SOLICITACIONES

TRAMO ABC:

PLANO VERTICAL (YZ)

ESFUERZO DE CORTE:

QA = AY = 1440 kg.

QB = 1440 kg. - 700 kg. / m . 4 m = -1360

QB* = -1360 kg. + 2160 kg. = 800 kg.

Qc = 800 kg. - 700 kg. / m . 2 m = - 600 kg.

MOMENTO FLECTOR

MBA = 1440 kg. 4 m - 700 kg. (4 m)² / 2 = 160 kgm

Distancia del para el momento máximo $z_{AB} = QA / q = 1440 / 700 = 2.06$ m

Valor del momento máximo $M1 = QA^2 / 2q = 1440^2 / 1400 = 1481$ kgm.

MCA = 1440 Kg. 6m + 2160 Kg. 2 m - 700 kg. / m . (6 m)² / 2 = 360 kgm.

Distancia del para el momento máximo $z_{BC} = QB^* / q = 800 / 700 = 1.14$ m

Valor del momento máximo $M2 = QB^{*2} / 2q = 1440^2 / 1400 = 1481$ kgm.

PLANO HORIZONTAL (X Z)

ESFUERZO DE CORTE

QA = AX = - 90 kg.

QB = -90 kg.

Q*B = 0

QC = 0

MOMENTO FLECTOR

MBA = 90 Kg. 4 m = 360 kgm.

MCB = 90 Kg. 6 m - 90 Kg. 2 m = 360 kgm.

TRAMO CDE

SEGÚN EL EJE X :

MOMENTO TORSOR :
MT = 360 Kgm para todo el tramo .

PLANO VERTICAL (XY) :

ESFUERZO DE CORTE:

$$QC = AY + BY - q \cdot L_{AC} = 1440 + 2160 - 4200 = -600 \text{ kg.}$$

$$QD = -600 \text{ kg.}$$

$$QD^* = -600 \text{ kg.} + 1200 \text{ Kg.} = 600 \text{ kg.}$$

$$QE = 600 \text{ kg,}$$

MOMENTO FLECTOR

$$MDC = - 600 \text{ kg} \cdot 1.50 \text{ m} = - 900 \text{ kgm.}$$

$$MEC = - 600 \text{ kg.} \cdot 3 \text{ m} + 1200 \text{ kg.} \cdot 1,5 \text{ m} = 0$$

PLANO HORIZONTAL (XZ)

ESFUERZO DE CORTE

$$QC = 0$$

$$QD^* = 240 \text{ Kg.} = QE$$

MOMENTO FLECTOR:

$$MCB = 360 \text{ kgm.}$$

$$MDC = 360 \text{ kgm.}$$

$$MED = 360 \text{ kgm} - 240 \text{ kg.} \cdot 1.50 \text{ m} = 0$$

TRAMO EF

SEGÚN EL EJE Z

ESFUERZO NORMAL
NEF = 240 Kg. (COMPRESIÓN)

PLANO VERTICAL (YZ)

ESFUERZO DE CORTE

$$QE = 600 \text{ kg.}$$

$$QF = 0$$

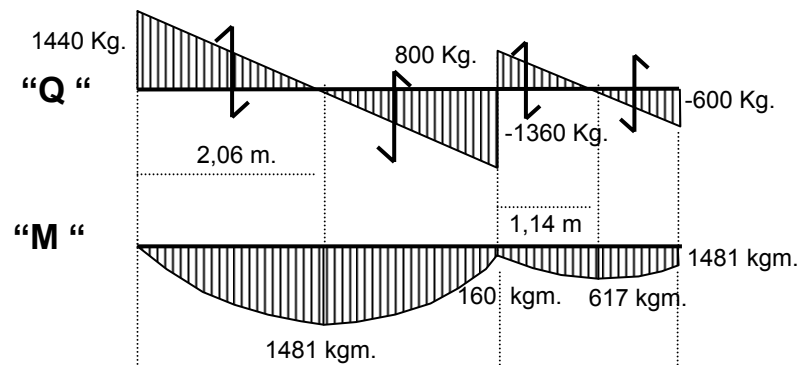
MOMENTO FLECTOR

$$MEF = - 500 \text{ Kg.} / \text{m} \cdot (1,2)^2 / 2 = - 360 \text{ kgm.}$$

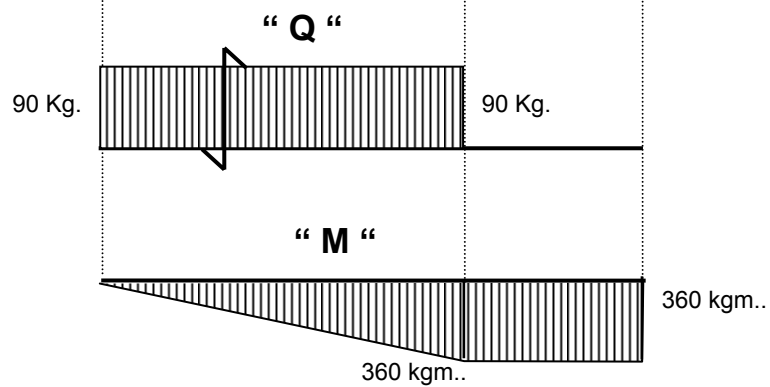
B) TRAZADO DE LOS DIAGRAMAS

TRAMO ABC

PLANO VERTICAL (YZ)

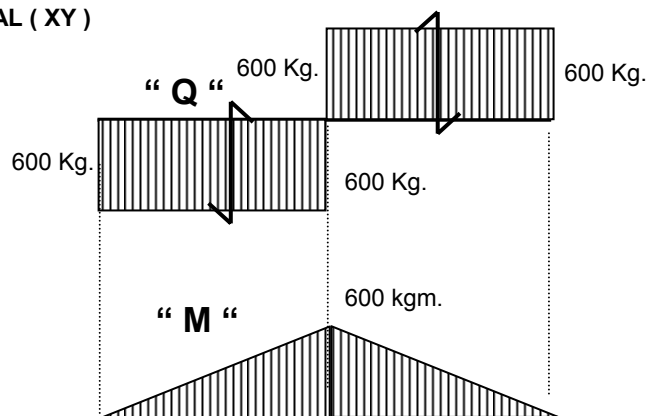


PLANO HORIZONTAL (X Z)

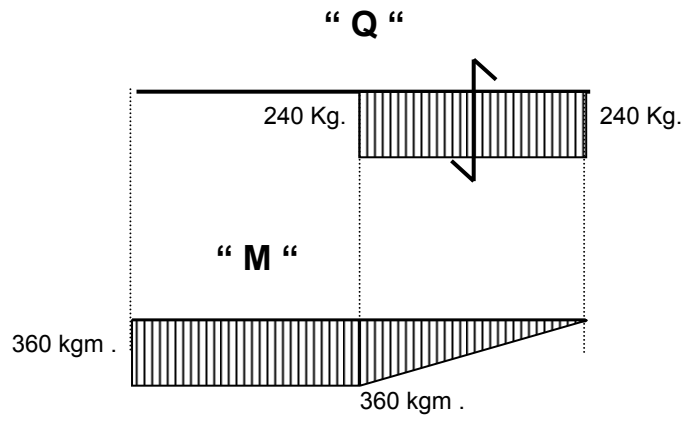


TRAMO CDE

PLANO VERTICAL (XY)



PLANO HORIZONTAL (XZ)



SEGÚN EL EJE X:



TRAMO EF

PLANO VERTICAL (YZ)

