

VIGA CONTINUA RECTANGULAR V1 Y V2

1) Datos:

Viga continua de Hormigón Armado. Sección rectangular.

Hormigón H-17

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma'_{bk} = 170 \text{ Kg/cm}^2 = 17 \text{ Mpa} \\ \sigma'_{bc} = 140 \text{ Kg/cm}^2 = 14 \text{ Mpa} \end{array} \right.$$

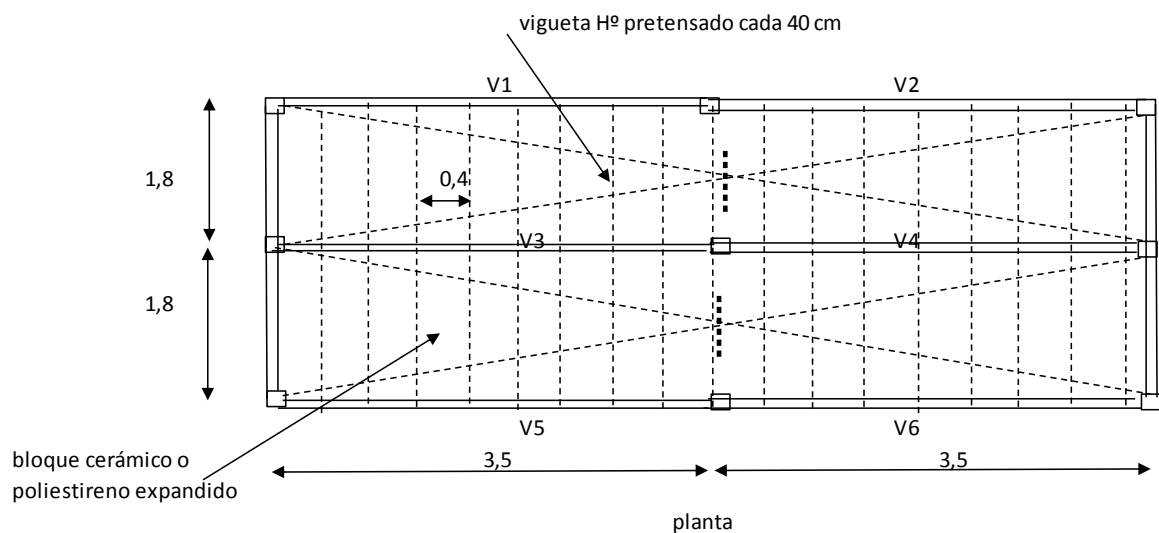
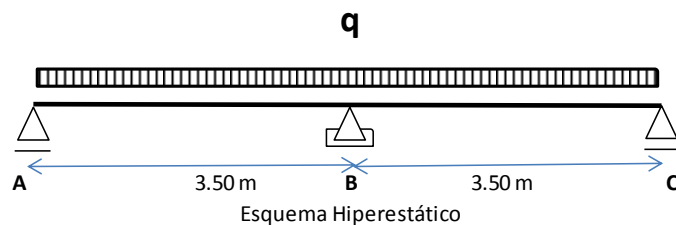
Acero ADN 420: $\sigma_{ek} = 4.200 \text{ Kg/cm}^2 = 42 \text{ Mpa}$

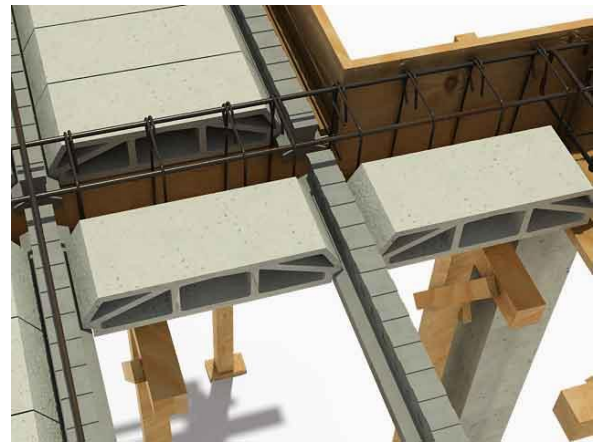
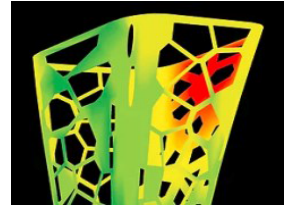
Coefficiente de Seguridad (de acuerdo al uso) $\nu = 1,75$

Acción de L1 sobre V1-V2: $q_l = 360 \text{ Kg/m}$

Carga de muro superior: sobre V1-V2: $q_m = 540 \text{ Kg/m}$

$$q = 900 \text{ Kg/m}$$





2) Predimensionado

En vigas continuas $d \geq L/15 = 3,50 \text{ m}/15 = 0,23 \text{ m}$

Adoptamos $d=27 \text{ cm}$ y un recubrimiento de 3 cm teniendo:

$h_t = d + \text{rec} = 27 + 3 = 30 \text{ cm}$; suponiendo $h_t = 2 \cdot b \implies b = 15 \text{ cm}$

3) Cálculo de solicitaciones

peso propio: $q_{pp} = \gamma_{HP} \cdot b \cdot h_t = 2.400 \text{ Kg/m}^3 \cdot 0,15 \text{ m} \cdot 0,30 \text{ m} = 108 \text{ Kg/m}$

$q_{total} = q_{pp} + q_L + q_m = 108 \text{ Kg/m} + 360 \text{ Kg/m} + 540 \text{ Kg/m} = 1008 \text{ Kg/m} = 1,01 \text{ Tn/m}$

Se tiene una viga hiperestática de dos tramos. Para calcular solicitaciones es necesario recurrir a soluciones aproximadas mediante el empleo de coeficientes. Para ello utilizaremos las expresiones dadas para vigas continuas de dos tramos del apunte "Tablas"

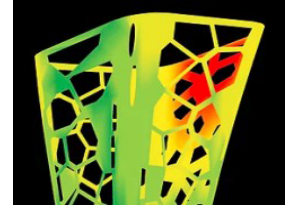
Reacciones

$$R = \frac{q_{total} \cdot L}{\gamma}$$

$$R_A = \frac{101,1 \text{ T/m} \cdot 3,50 \text{ m}}{2,7} = 1,3 \text{ Tn}$$

$$R_B = \frac{101,1 \text{ T/m} \cdot 3,50 \text{ m}}{0,8} = 4,4 \text{ Tn}$$

$$R_C = \frac{101,1 \text{ T/m} \cdot 3,50 \text{ m}}{2,7} = 1,3 \text{ Tn}$$



Momentos

$$M_{\max \text{ tramo}} = \frac{q_{\text{total}} \cdot L^2}{\beta} \quad M_{\text{apoyo}} = \frac{q_{\text{total}} \cdot L^2}{\alpha}$$

$$M_A = 0$$

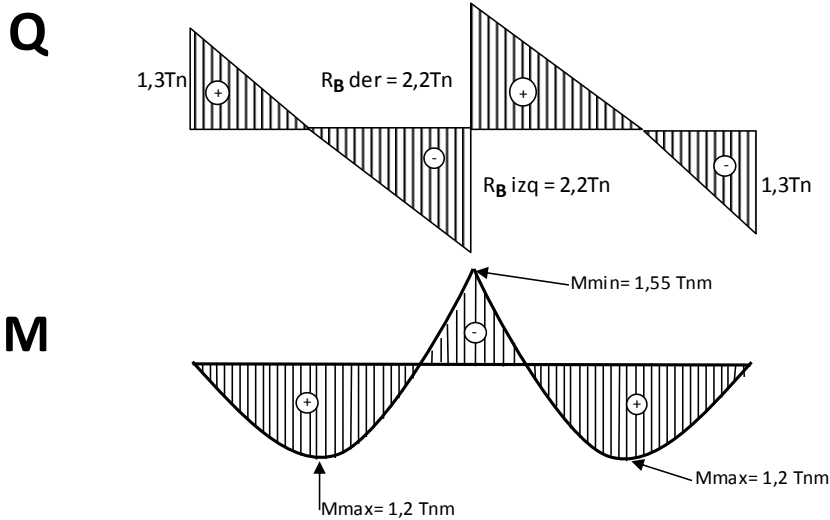
$$M_{\max T_1} = \frac{1,01 \text{ Tn/m} \cdot (3,50\text{m})^2}{11} = 1,12 \text{ Tnm}$$

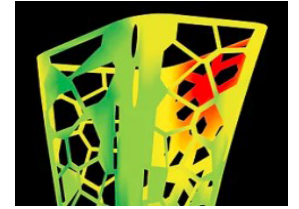
$$M_B = \frac{1,01 \text{ Tn/m} \cdot (3,5\text{m})^2}{8} = 1,55 \text{ Tnm}$$

$$M_{\max T_2} = \frac{1,01 \text{ Tn/m} \cdot (3,50\text{m})^2}{11} = 1,12 \text{ Tnm}$$

$$M_C = 0$$

DIAGRAMAS





4) Cálculo de la armadura a flexión

En secciones rectangulares el brazo de palanca $Z = 0,9 \times d = 0,9 \times 27 \text{ cm} = 24,3 \text{ cm}$

Tramos

$$A^0 \text{ nec } T_1 = A^0 \text{ nec } T_2 = \frac{M_{\max} \times \gamma}{Z \times \sigma_{ek}} = \frac{1.120 \text{ Kg.m} \times 1,75}{0,243 \text{ cm} \times 4.200 \text{ Kg/cm}^2} = 1,92 \text{ cm}^2$$

Se adoptan 4 $\Phi 8$ ($A = 2 \text{ cm}^2$), de los cuales se levantan en apoyos 2 $\Phi 8$ (1 cm^2)

Apoyo

$$M_{\text{calc}} = 0,9 \times M_{\text{apoyo}} = 0,9 \times 1.550 \text{ Kg.m} = 1.395 \text{ Kg.m}$$

$$A^0 \text{ nec } \text{apoyo} = \frac{M_{\max} \times \gamma}{Z \times \sigma_{ek}} = \frac{1.395 \text{ Kg.m} \times 1,75}{0,243 \text{ cm} \times 4.200 \text{ Kg/cm}^2} = 2,39 \text{ cm}^2$$

En el apoyo intermedio hay 2 $\Phi 8$ ($A=1 \text{ cm}^2$) provenientes del tramo 1 y 2 $\Phi 8$ ($A=1 \text{ cm}^2$) provenientes del tramo 2, que hacen un total de 4 $\Phi 8$ ($A=2 \text{ cm}^2$), pero según el cálculo necesito 2,39 cm^2 por lo que me falta una sección de acero de 0,39 cm^2 . Para cubrir la sección faltante coloco 1 caballete de 1 $\Phi 8$ ($A=0,5 \text{ cm}^2$). En total en el apoyo quedan 1 $\Phi 8$ ($A=0,5 \text{ cm}^2$) que cubren los 2,39 cm^2 necesarios según cálculo.

5) Verificación de la armadura mínima

$$A^0 \text{ min} = 0,05 \text{ bxd} \times \sigma'_{bc} / \sigma_{ek} = 0,05 \times 20 \text{ cm} \times 27 \text{ cm} \times 140 \text{ Kg/cm}^2 / 4,200 \text{ Kg/cm}^2 = 0,68 \text{ cm}^2$$

$$A^0 \text{ adop } T_1 = A^0 \text{ adop } T_2 = 2 \text{ cm}^2 > A^0 \text{ min} = 0,68 \text{ cm}^2 \quad \text{verifica}$$

$$A^0 \text{ adop } \text{apoyo} = 2,5 \text{ cm}^2 > A^0 \text{ min} = 0,68 \text{ cm}^2 \quad \text{verifica}$$

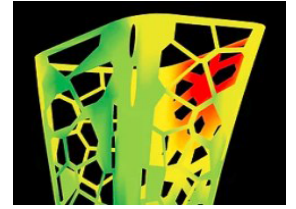
6) Verificación de la profundidad del eje neutro

conozco $z = 0,90 d \implies x < 0,2 d$

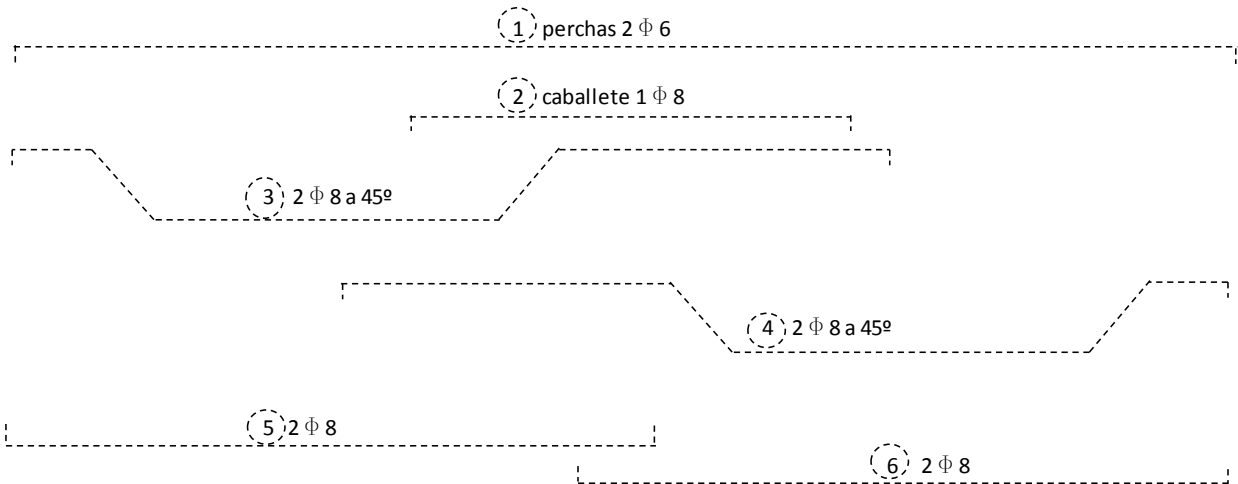
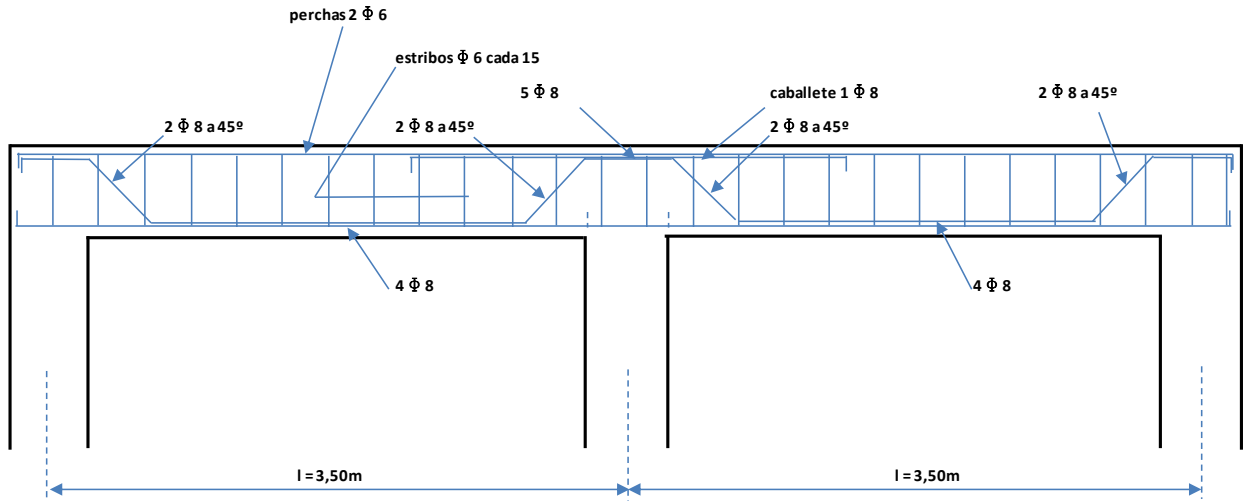
$$x = \frac{A^0 \text{ nec} \times \sigma_{ek}}{b \times \sigma'_{bc}} < 0,2 d$$

$$\text{apoyo } x = \frac{2,39 \text{ cm}^2 \times 4200 \text{ Kg/cm}^2}{15 \text{ cm} \times 140 \text{ Kg/cm}^2} = 4,78 \text{ cm} < 0,02 \times 27 = 5,4 \text{ cm} \quad \text{verifica}$$

Como la profundidad verifica en el tramo central donde la armadura es mayor, se deduce que también verifica en los tramos. Nótese que la profundidad del eje neutro se mide desde el borde superior hacia abajo en los tramos y desde el borde inferior hacia arriba en el apoyo.



8) Armado y Despiece de las armaduras



Detalle transversal

