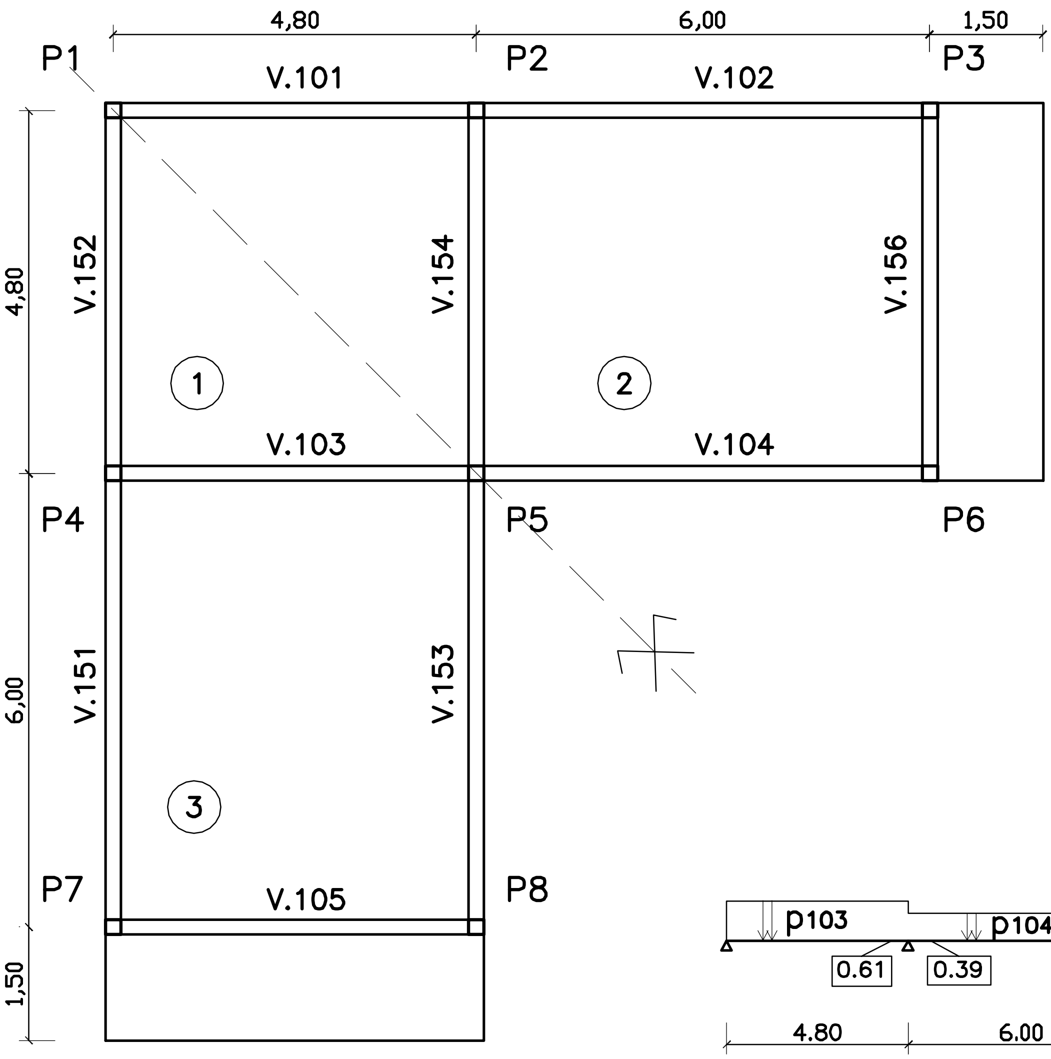
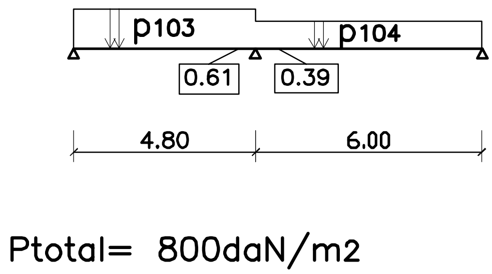




Se indica la planta de un entrepiso de losas macizas de hormigón armado, apoyado en vigas de 20x40 cm de sección.

Se pide determinar el espesor de las losas, hallar la descarga a las vigas y verificar la viabilidad de la viga más comprometida.

(A los efectos de simplificar la parte operativa se indican los coeficientes de repartición para el estudio de las vigas 103-104 ó 153-154.)

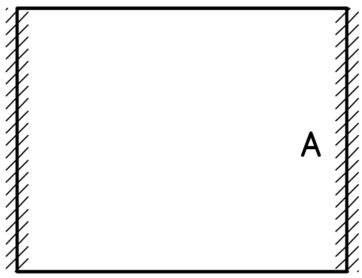
HIPOTESIS DE MÉNSULA

El enunciado pide en primer lugar la determinación del espesor de las losas y su descarga a las vigas. Como vemos, se trata de tres losas apoyadas en todo su perímetro(dos de ellas y dos ménsulas, iguales, pero según un eje de simetría).

Para la determinación de las descargas, que obtendremos con la tabla 4.1.6, deberemos definir aquellos lados que son o pueden ser contínuos.

Analizaremos las losas aisladas, considerando con empotramiento perfecto (impedidos de girar) aquellos lados con continuidad.

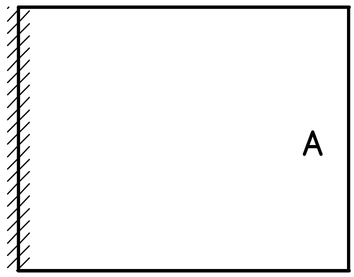
La losa (1), es contínua con la (2) y (3).
Las losas (2)y(3) son contínuas con la (1), pero no sabemos si lo son con las ménsulas. Para ello determinaremos la entidad del momento de ménsula.



(esquema 1)

Deberemos analizar si el momento de la ménsula en el lado <u>A</u> es de tal entidad que nos permita considerar ese lado de la <u>losa</u> como impedido de girar *(esquema 1).*

De no ser así, la losa tendrá un sólo lado con continuidad y hallaremos los valores de momentos y descargas con el siguiente esquema *(esquema 2)*



(esquema 2)

Los momentos como losa aislada, los obtenemos en la tabla 4.1.2 (o tabla 4.1.3). Allí hallaremos los coeficientes que dividirán la resultante de carga que está actuando en la losa, y así, los momentos.

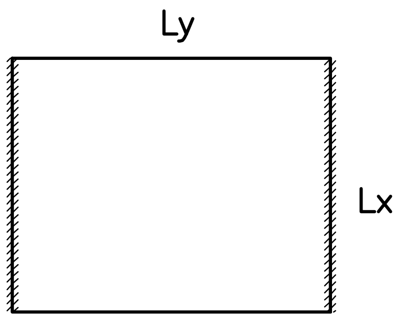


TABLA 4.1.2 (Max. reducción de Mom.(V)

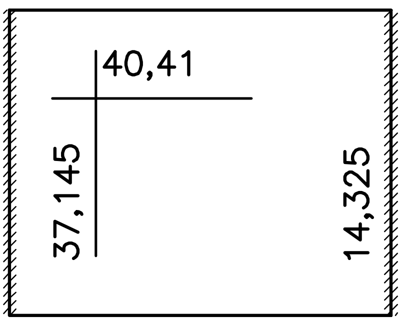
P.Ly.Lx= 800x6x4.80= 23.040 daN

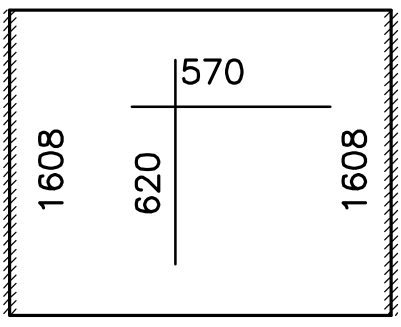
$$\varepsilon = \frac{6}{4.80} = 1.25$$

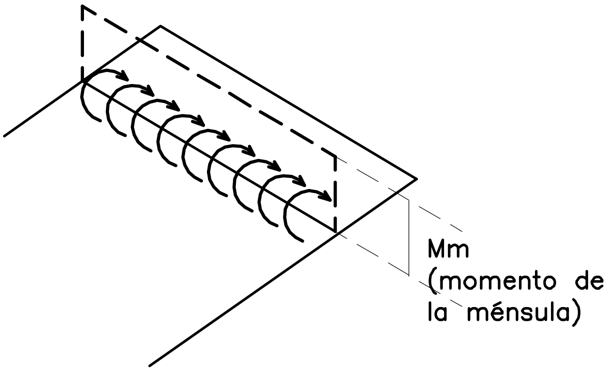
$$Mx = \frac{p.Ly.Lx}{coef.} = \frac{23.040}{37,145} = 620 \text{ daNm}$$

$$My = \frac{p.Ly.Lx}{coef.} = \frac{23.040}{40,41} = 570 \text{ daNm}$$

$$M1-3 = \frac{p.Ly.Lx}{coef.} = \frac{23.040}{14,325} = 1608 \text{ daNm}$$

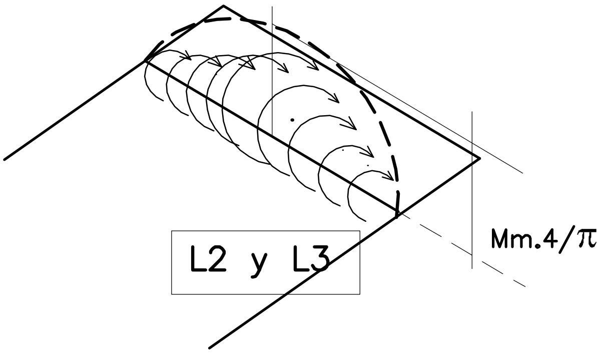






En el caso de losas aisladas, los momentos en los apoyos tienen una variación curva que, se simplifican siguiendo una ley sinusoidal.

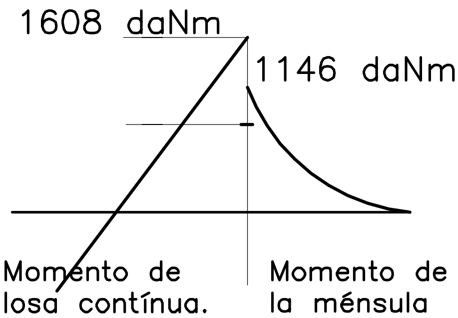
En cambio, los momentos de las ménsulas son uniformes en cuanto a su valor a lo largo del apoyo.



Para transformar el momento uniforme en sinusoidal, adoptaremos el valor del momento en el centro de la línea de apoyo, multiplicando el momento uniforme por $4/\pi$.

Al comparar el momento de la ménsula corregido (Mm.1.273), con el momento del apoyo de la losa contigua, veremos la entidad del momento de ménsula y cómo afectará a la losa.

Luego de hallados los momentos de apoyo como losa aislada, hallamos el momento de la ménsula y lo corregimos:



$$Mm = \frac{p.L^2}{2} = \frac{800x1.5^2}{2} = 900 \text{ daNm}$$

El momento de ménsula transformado en un valor sinusoidal:

Mm(corr.)= Mm.1,273 = 1146 daNm

Definimos a la losa como contínua con la ménsula, cuando el momento de ménsula corregido por $4/\pi$ es $\geq$ que la mitad del momento del apoyo de la losa considerada aislada:

Mm.1,273 < 0,5 Mya

1146 daNm < 804 daNm

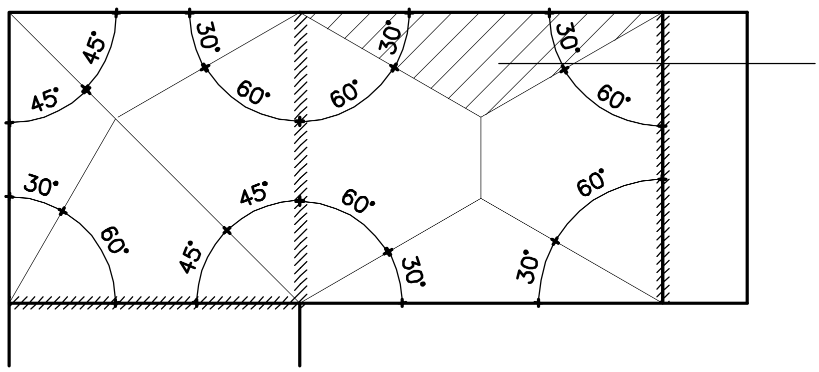
LA LOSA 2 ES CONTINUA

A los efectos del estudio de las losas consideraremos las losas 2 y 3 con continuidad con la ménsula.

ESTUDIO DE LAS LOSAS

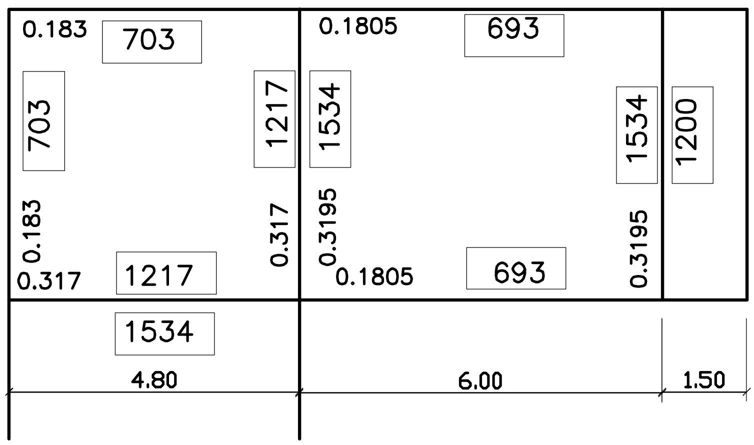
* DESCARGAS DE LOSAS EN VIGAS (Tabla 4.1.6)

El uso de esta tabla, es equivalente a hallar las áreas de influencia de cada apoyo, que obtenemos con el trazado de ángulos a 45° (cuando los lados de la losa tienen igual rigidez) o 30°, 60° (cuando su rigidez es diferente).



Cada una de éstas áreas, multiplicadas por la carga de la losa (daN/m2) y dividida por la luz de la viga correspondiente; nos permitirá obtener la descarga de la losa en cada viga (daN/m).

L1 L2



De la tabla 4.1.6 obtenemos coeficientes que representan la proporción de la carga resultante en la losa, que actúa en cada viga, (para estudiar cada viga, deberemos dividir por su luz).

La resultante de la carga actuante en la losa será:

p.Ly.Lx

L1

p.Ly.Lx=18432daN ε=1

$$desc. = \frac{p.Ly.Lx \ x \ coef.}{L}$$

L2

p.Ly.Lx=23040daN ε=1.25

$$desc. = \frac{p.Ly.Lx \ x \ coef.}{L}$$

Ménsula

p.L=800x1.50=1200daN

* DETERMINACIÓN DE h LOSAS (Norma 1050)

L1

Luz mayor/luz menor=1

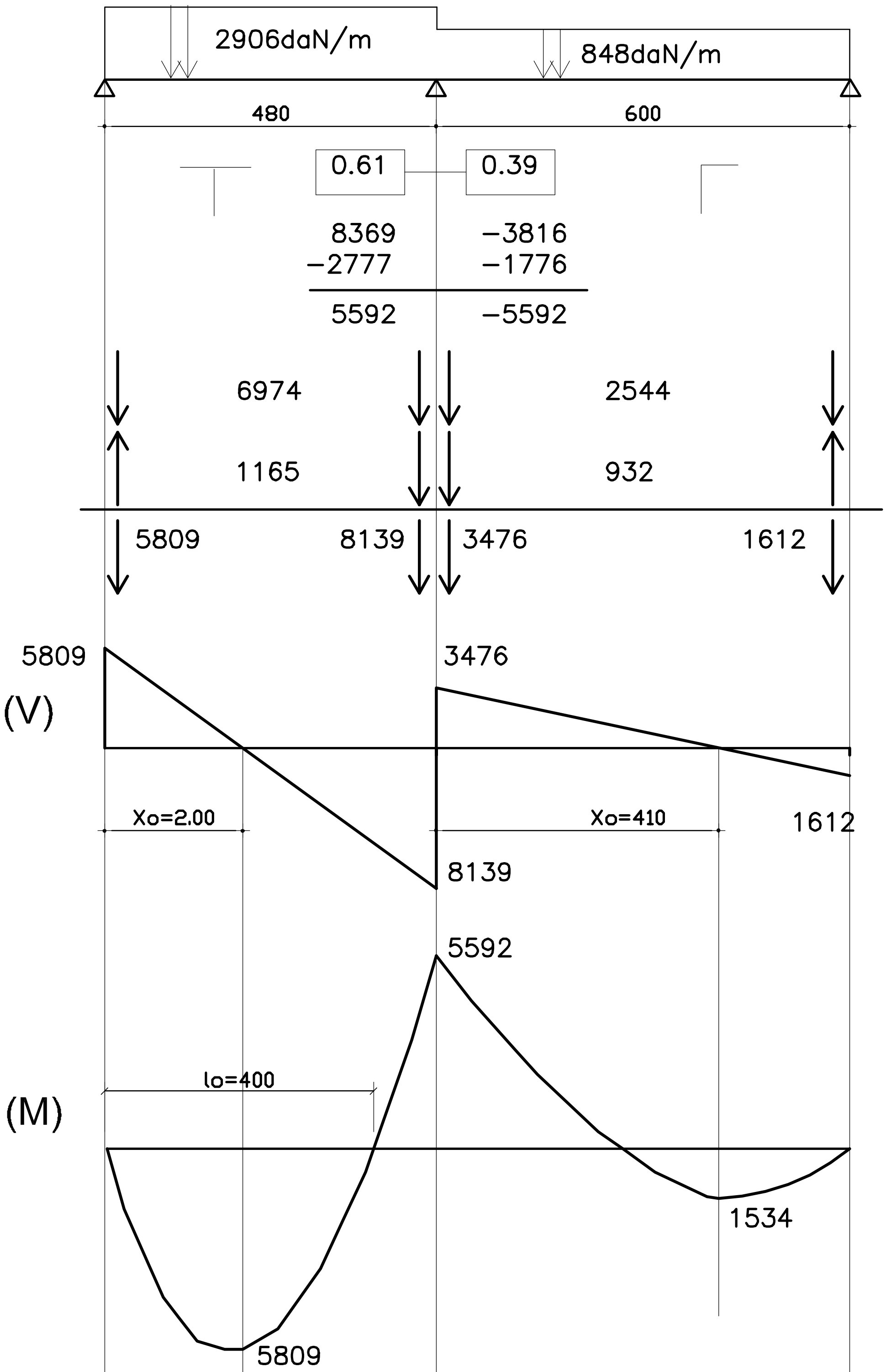
L2

Luz mayor/luz menor=1.25 ______ Tabla 25B: Luz menor/h=55

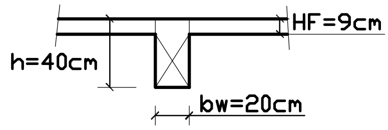
h= 4.80/55=0.087m => h=9cm

ESTUDIO DE LAS VIGAS

* V.103-104

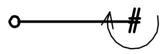


peso propio:
p.p.: 2500x0.31x0.2=155daN/m



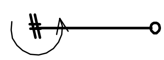
MEP:

V.103



$$M = \frac{p.L^2}{8} = 8369daNm$$

V.104



$$M = \frac{p.L^2}{8} = 3816daNm$$

$$Mo = \frac{5809x2}{2} = 5809daNm \qquad Mo = \frac{3476x4.10}{2} - 5592 = 1534daNm$$

$$Mn = \frac{pxL^2}{14.22} = 4700daNm \qquad Mn = \frac{pxL^2}{14.22} = 2147daNm$$

VERIFICACIÓN DE
SECCIONES

a) VERIFICACIÓN AL MOMENTO FLECTOR

* APOYO

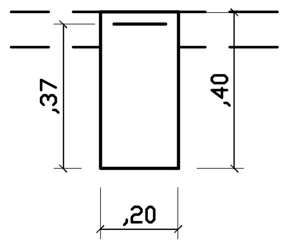
M= 5592daNm

Md= 5592x1.6=8947daNm =894700daNcm

$Mdlim = 0.332 x b x d^2 x fcd = .332x20x37^2x100 = 909000daNm$

Md= 5592x1.6=8947daNm

Md<Mdlim -- sección simplemente armada



$$\mu ad = \frac{Md}{b.d^2.fcd} = \frac{894700}{20.37^2.100} = 0.326 \quad \text{--} \quad \omega = 0.447$$

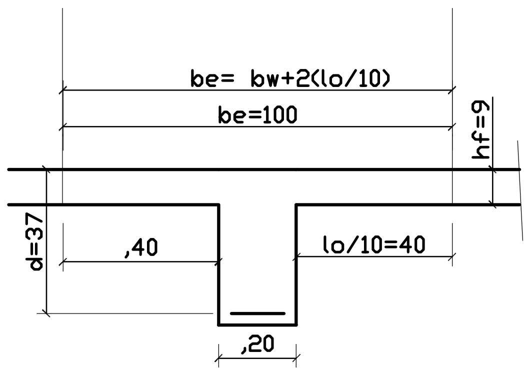
$$As1 = \frac{w.b.d.fcd}{fyd} = \frac{0.447x20x37x100}{3650} = 9.06cm^2$$

Viabilidad: $\rho = \frac{As1}{b.d} = 0.012 < 0.018$ viable

* TRAMO

Determinaremos primero, la colaboración de la losa (be) según NORMA UNIT 1050:

be= bw+2(lo/10)=20+2x(400/10)=100cm



M= 5809daNm

Md=5809x1.6=9294daNm =929400daNcm

$$\mu ad = \frac{Md}{b.d^2.fcd} = \frac{929400}{100.37^2.100} = 0.068$$

$$\left.\begin{array}{l} \frac{hf}{d} = \frac{9}{37} = 0.24 \\ \frac{be}{bw} = \frac{100}{20} = 5 \end{array}\right| \quad \omega = 0.072$$

$$As1 = \frac{w.b.d.fcd}{fyd} = \frac{0.072x100x37x100}{3650} = 7.30cm^2$$

Viabilidad:

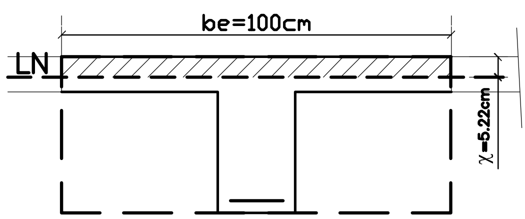
$$\rho = \frac{As1}{b.d} = 0.01 < 0.018 \text{ viable}$$

De esta manera determinamos ω mediante la tabla de secciones nervadas.
Otra forma de analizar la sección es determinar cómo efectivamente tabaja, cuáles son sus partes comprimidas y cuáles traccionadas.Para ello determinaremos la profundidad de la línea neutra.Si ésta corta el ala, entonces podremos trabajar con una sección igual a bexh.Usaremos la tabla de secciones rectangulares.

$\chi = \delta.d$

$\mu ad = 0.068 \quad \text{--} \delta = 0.141$

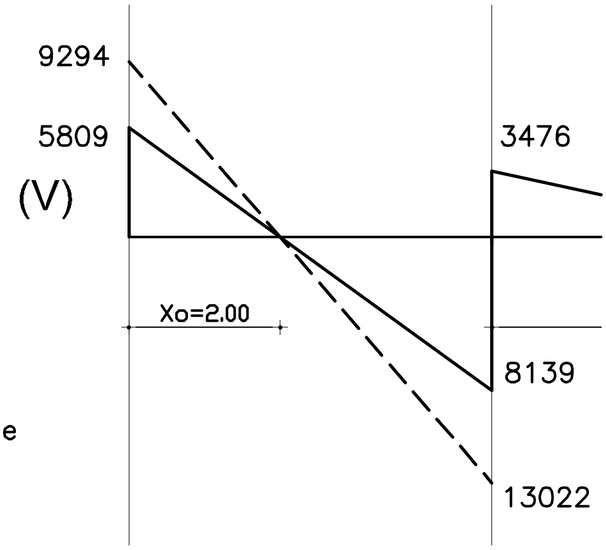
$\chi = 0.141x37 = 5.22cm \text{--} \omega = 0.072$



$$As1 = \frac{w.b.d.fcd}{fyd} = \frac{0.072x100x37x100}{3650} = 7.30cm^2$$

a) VERIFICACIÓN AL CORTANTE

VIGA: 20X40
V= 8139daN
Vd=13022daN



VERIFICACIÓN DE LA SECCIÓN DE HORMIGÓN A LA COMPRESIÓN PROVOCADA POR EL CORTANTE

$\boxed{Vd \leq 0.27.b.d.fcd}$

$13022 \leq 0.27x20x37x100=19980daN$ ––viable