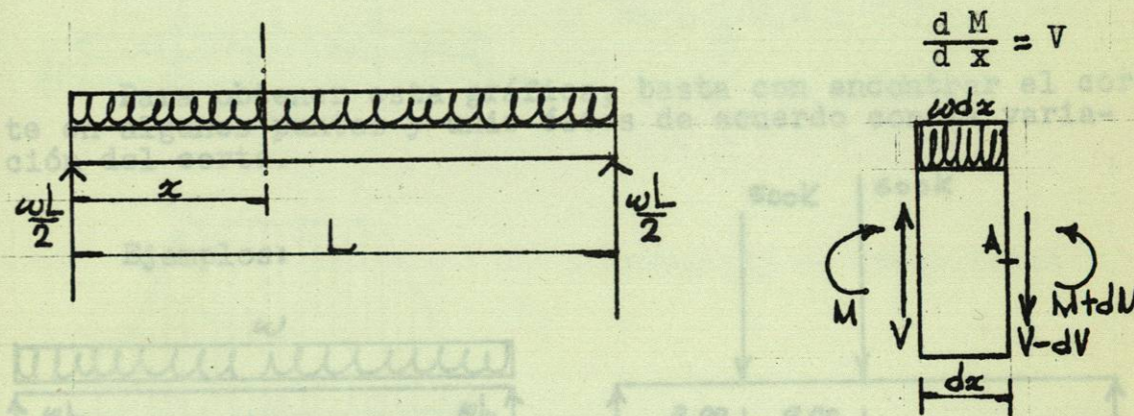


16. Sección crítica para momento.

Para obtener la sección donde ocurre el momento máximo, comúnmente se utiliza el diagrama de momentos o también igualando a cero la primera derivada de la ecuación del momento. Conocer el segmento de viga en el cual, la fuerza cortante sobrepasa la admisible.

Una característica de la sección crítica, que facilita el cálculo del momento máximo, es el hecho de que en esa sección el esfuerzo cortante es igual a cero, o sea: la posición donde ocurre el momento máximo, que es precisamente donde el corte es cero o cambia de signo.



Lo anterior se demuestra aislando un tramo diferencial de viga, con todas las fuerzas y momentos necesarios para el equilibrio.

La relación se obtiene mediante $\sum M_A = 0$.

$$\sum M_A = M + V dx - w dx \frac{dx}{2} - M - dM = 0$$

Los diferenciales de orden mayor que la unidad se pueden despreciar, obteniendo:

18. Diagrama de momentos.

El diagrama de momentos de una viga proporciona la variación, para cada punto, del momento flexionante. La utilidad principal de esta gráfica es conocer el valor del momento y su signo rápidamente.

17. Diagrama de fuerzas cortantes.

El diagrama de fuerzas cortantes nos representa para cada punto de la viga su corte V, obtenido como se expresa

en donde $M_x = M$, por estar actuando a una distancia dx. Despejando de la ecuación anterior se obtiene:

$$V = \frac{dM}{dx}$$

recordando que $\int V dx = M$ y $\int V dx = A$ se obtiene finalmente:

$$V = \frac{dM}{dx}$$

En una viga de sección rectangular el esfuerzo cortante máximo tiene como valor

$$V_{max} = \frac{3}{2} \frac{V}{S} = \frac{3}{2} \frac{V}{b d}$$

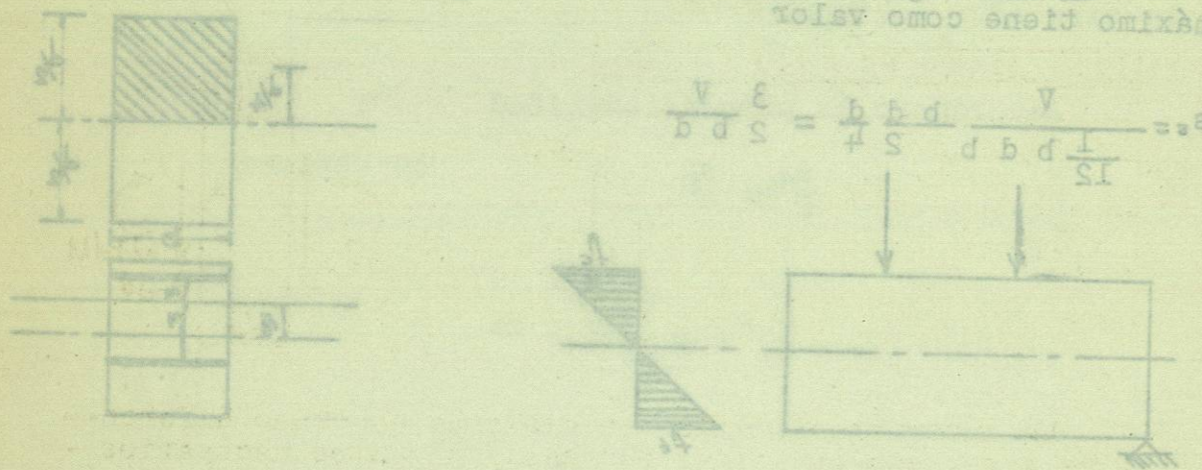


Figura 9

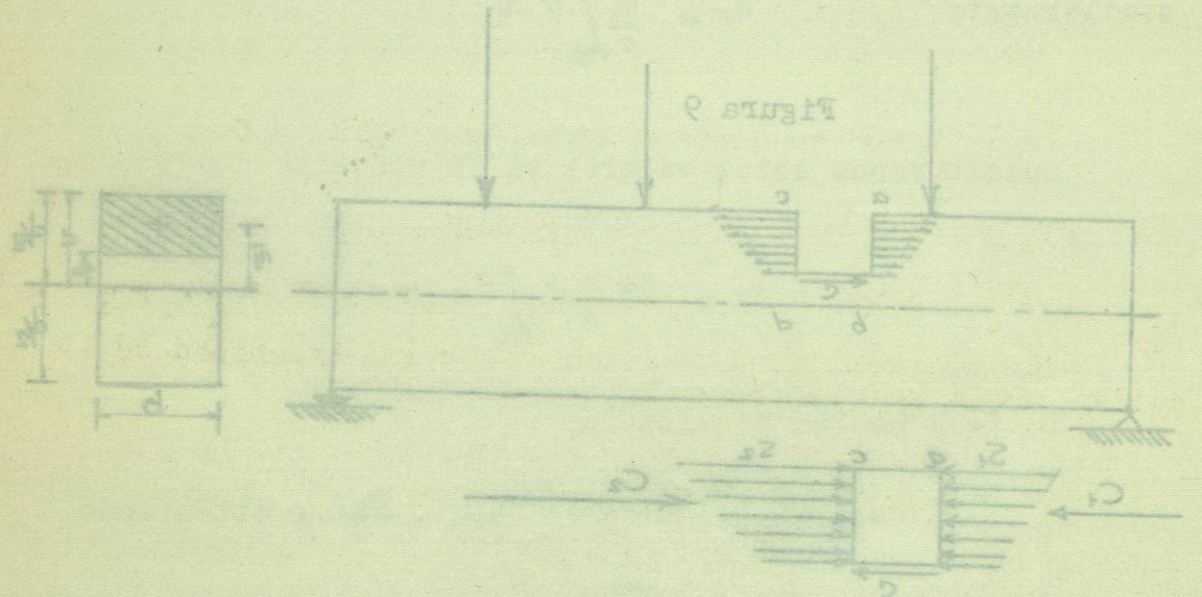


Figura 10

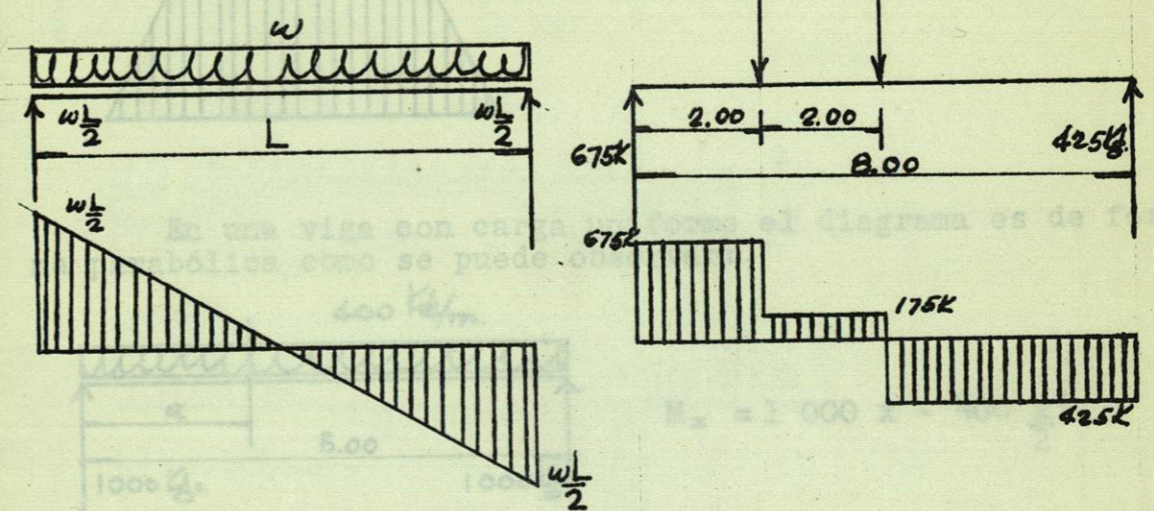
en el artículo 11.

La principal aplicación de dicho diagrama, estriba en conocer el segmento de viga en el cual, la fuerza cortante sobrepasa la admisible.

Además se utiliza, en algunos casos, para obtener la posición donde ocurre el momento máximo; que es precisamente donde el corte es cero o cambia de signo.

Para obtener esta gráfica, basta con encontrar el corte en algunos puntos y unir éstos de acuerdo con la variación del corte.

Ejemplos:



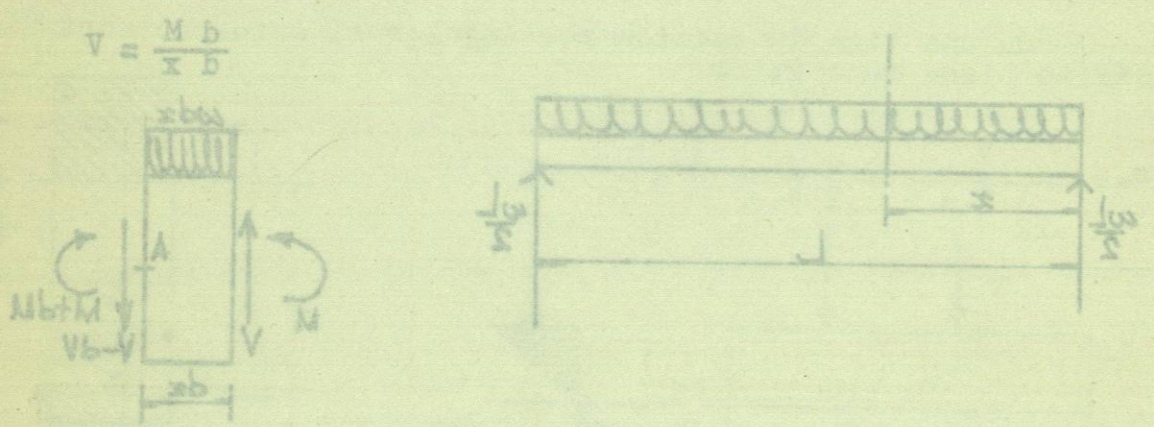
18. Diagrama de momentos.

El diagrama de momentos de una viga proporciona la variación, para cada punto, del momento flexionante. La utilidad principal de esta gráfica es conocer el valor del momento y su signo, rápidamente.

16. Sección crítica para momento.

Para obtener la sección donde ocurre el momento máximo, comúnmente se utiliza el diagrama de momentos o también igualando a cero la primer derivada de la ecuación del momento.

Una característica de la sección crítica, que facilita el cálculo del momento máximo, es el hecho de que en esa sección el esfuerzo cortante es igual a cero o sea:



Lo anterior se demuestra aislando un tramo diferencial de viga, con todas las fuerzas y momentos necesarios para el equilibrio.

La relación se obtiene mediante $\Sigma M_A = 0$

$$0 = Mb - M - \frac{w}{2} x^2 - x dx + V dx + M = \Sigma M_A$$

Los diferenciales de orden mayor que la unidad se pueden despreciar, obteniendo:

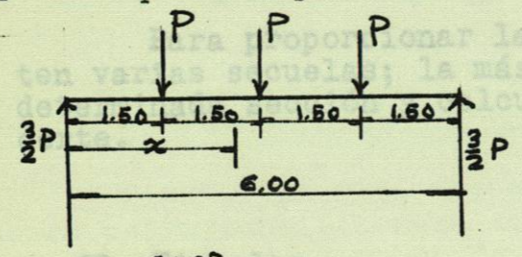
$$\frac{Mb}{dx} = V$$

17. Diagrama de fuerzas cortantes.

El diagrama de fuerzas cortantes nos representa para cada punto de la viga su corte V, obtenido como se expresa

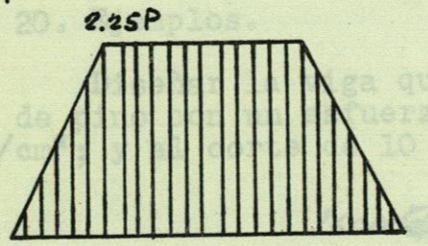
Para el signo del momento se utiliza la siguiente convención: signo positivo tendrá el momento que produzca esfuerzos de compresión en la fibra superior de la viga y negativo en caso contrario.

En el caso de una viga con cargas concentradas, únicamente, el diagrama de momentos estará constituido por trazos rectos; lo cual se puede comprobar con la ecuación del momento que corresponde a una línea recta, por tener la variable x a la primera potencia.



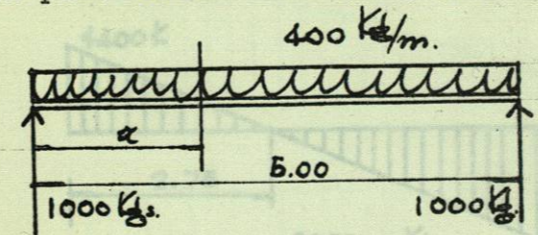
$$M_x = \frac{3}{2} P x - P(x - 1.50)$$

$$M_x = \frac{1}{2} P x + 1.5 P$$



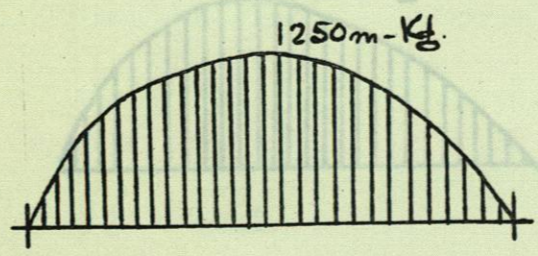
Ecuación de línea recta

En una viga con carga uniforme el diagrama es de forma parabólica como se puede observar:



$$M_x = 1000 x - 400 \frac{x^2}{2}$$

$$M_x = 1000 x - 200 x^2$$



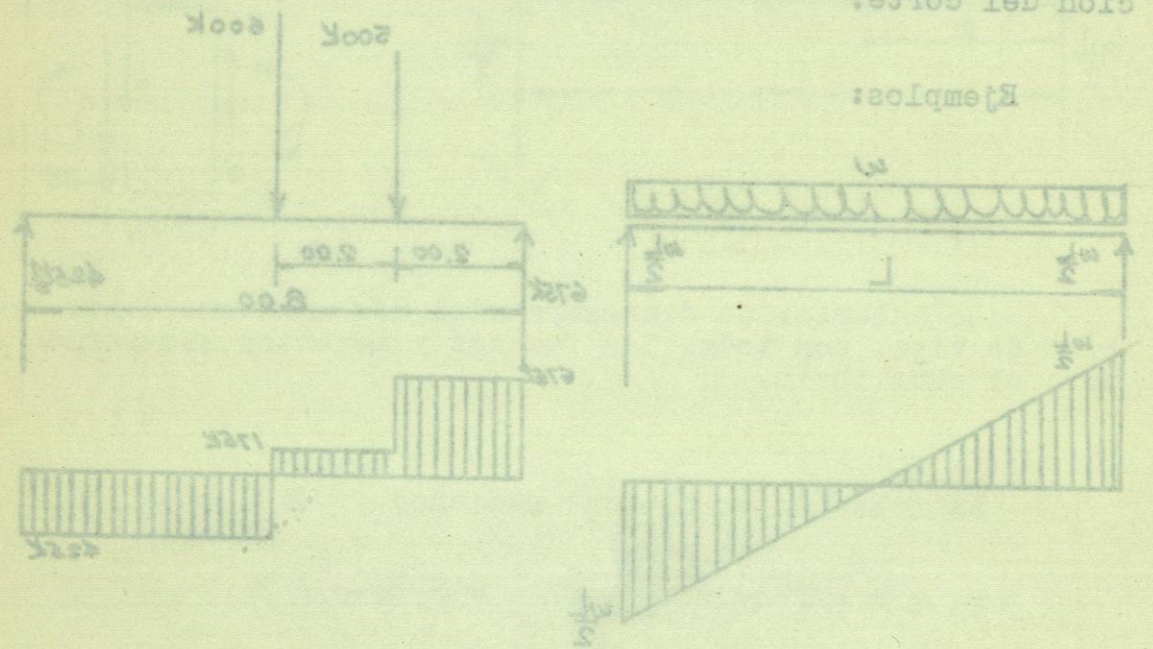
Ecuación de una parábola

Se supone una sección de 8" X 18" (20cm X 45 cm.)

La principal aplicación de dicho diagrama, estriba en conocer el segmento de viga en el cual, la fuerza cortante sobrepasa la admisible.

Además se utilizan, en algunos casos, para obtener la posición donde ocurre el momento máximo; que es precisamente donde el corte es cero o cambia de signo.

Para obtener estas gráficas, basta con encontrar el corte en algunos puntos y unir éstos de acuerdo con la variación del corte.



18. Diagrama de momentos.

El diagrama de momentos de una viga proporciona la información para cada punto del momento flexionante. La utilidad principal de esta gráfica es conocer el valor del momento y su signo, rápidamente.

19. Diseño.

La sección seleccionada para una viga, que resista de terminado tipo de carga, presentará esfuerzos de flexión y corte menores de los admisibles, y además una deflexión o de formación transversal, también menor de la admisible.

Por corte:

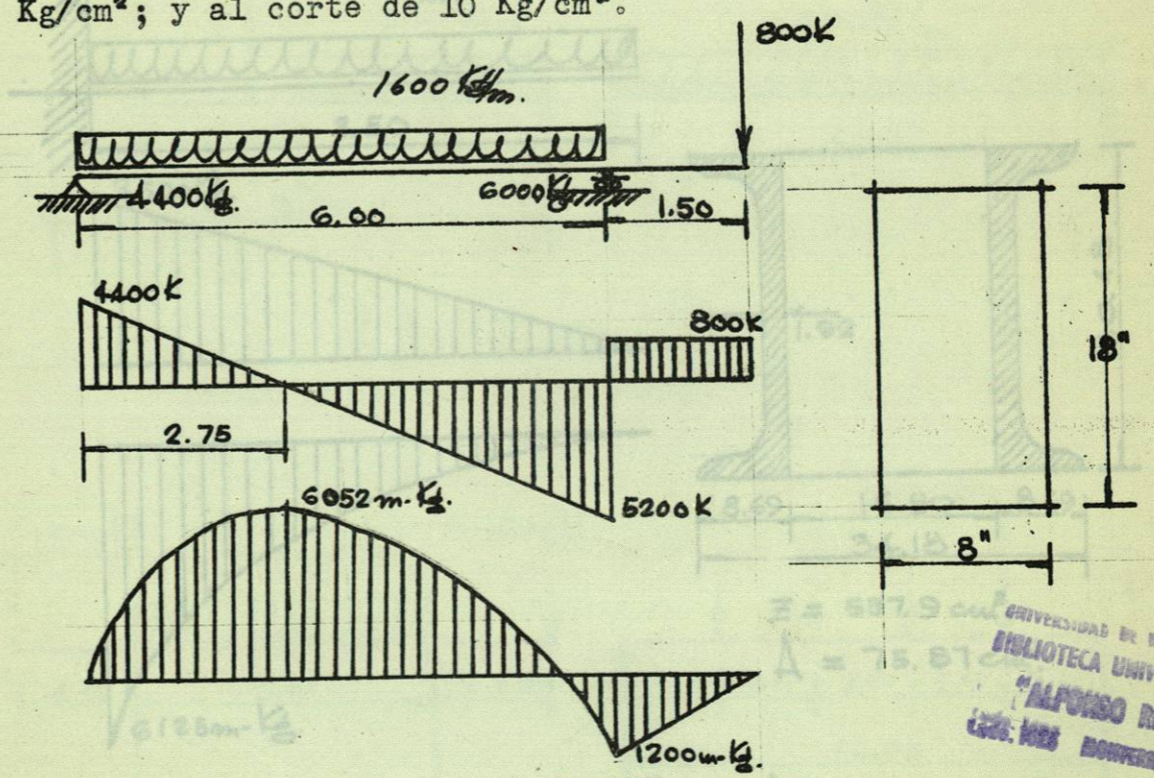
Las deformaciones se estudiarán en el capítulo II de la tercera parte.

Para proporcionar las dimensiones de una viga, existen varias secuelas; la más empleada consiste en suponer una determinada sección y calcular los esfuerzos de flexión y corte.

Diseñar la viga que aparece en la figura, utilizando acero estructural, con un esfuerzo admisible a la flexión de 12600 Kg/cm² y al corte de 800 Kg/cm².

20. Ejemplos.

Diseñar la viga que aparece en la figura, usando madera de pino con un esfuerzo permisible a la flexión de 100 Kg/cm²; y al corte de 10 Kg/cm².



Se suponen 2 canales de 12" pesados.

Se supone una sección de 8" X 18" (20cm X 45 cm.)

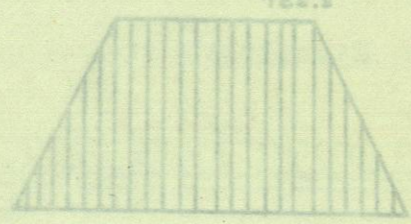
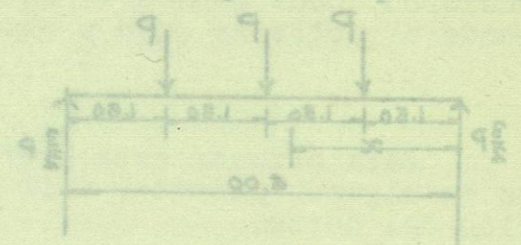
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
CALLE 1425 BARRIO BOURGEOIS, BUENOS AIRES

Para el signo del momento se utiliza la siguiente convención: signo positivo tendrá el momento que produzca esfuerzos de compresión en la fibra superior de la viga y negativo en caso contrario.

En el caso de una viga con cargas concentradas, únicamente, el diagrama de momentos estará constituido por tramos rectos; lo cual se puede comprobar con la ecuación del momento que corresponde a una línea recta, por tener la variable x a la primera potencia.

$$M_x = \frac{1}{2} P x - P(x - 1.50)$$

$$M_x = \frac{1}{2} P x + 1.5 P$$

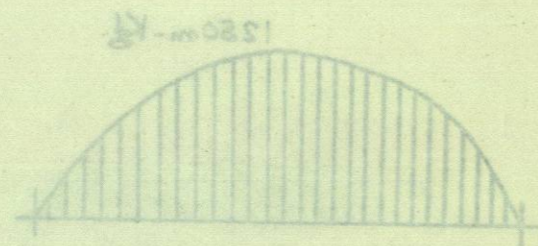
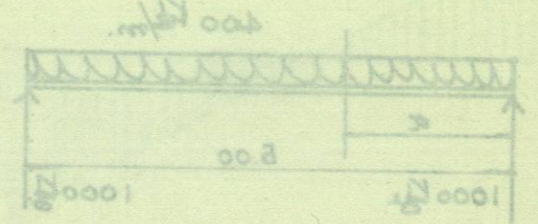


Sección de líneas rectas

En una viga con carga uniforme el diagrama es de forma parabólica como se puede observar:

$$M_x = 1000 x - 400 x^2$$

$$M_x = 1000 x - 200 x^2$$



Sección de una parábola

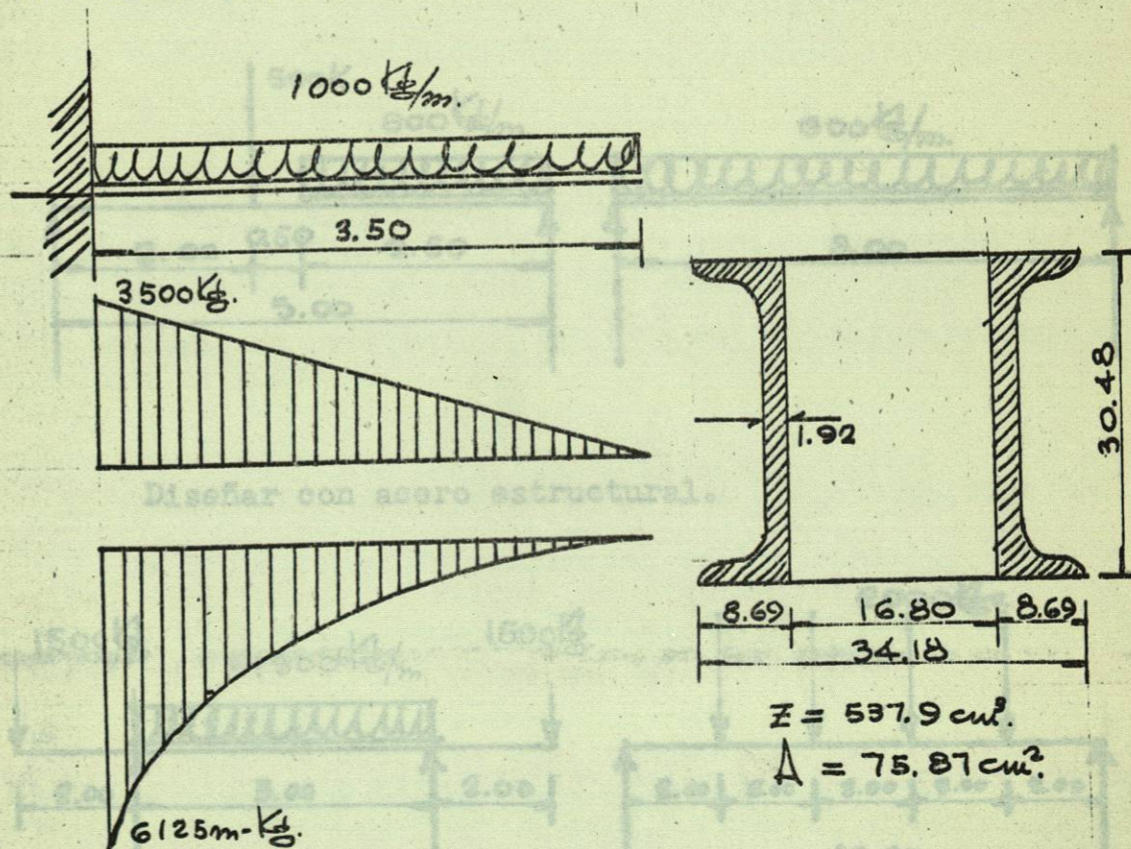
Por flexión:

$$s = \frac{M c}{I} = \frac{605 \cdot 200 \cdot 22.5}{151 \cdot 900} = 89 \text{ Kg/cm}^2 < 100 \text{ Kg/cm}^2.$$

Por corte:

$$s = \frac{3 V}{2 b d} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 200}{2 \cdot 20 \cdot 45} = 8.67 \text{ Kg/cm}^2 < 10 \text{ Kg/cm}^2.$$

PROBLEMA Diseñar la viga que aparece en la figura, utilizando acero estructural, con un esfuerzo admisible a la flexión de 1265 Kg/cm^2 ; y al corte de 800 Kg/cm^2 .



Se suponen 2 canales de 12" pesados.

19. Diseño.

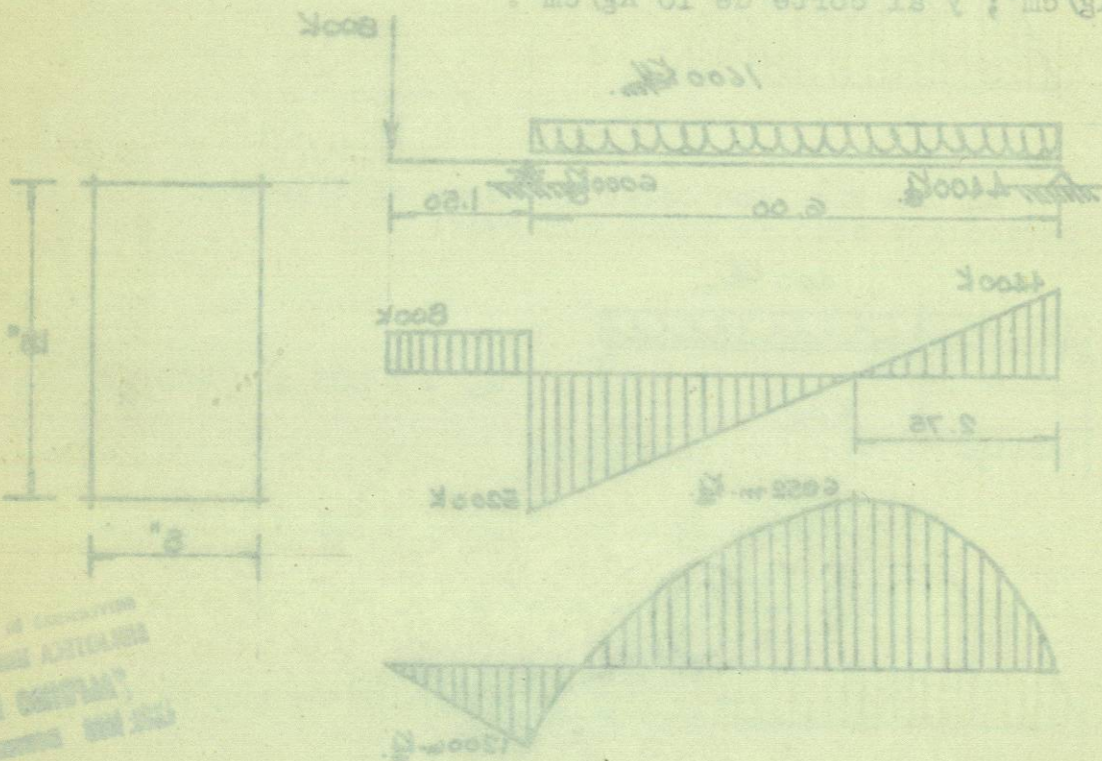
La sección seleccionada para una viga, que resista de terminado tipo de carga, presentará esfuerzos de flexión y corte menores de los admisibles, y además una deflexión o formación transversal, también menor de la admisible.

Las deformaciones se estudiarán en el capítulo II de la tercera parte.

Para proporcionar las dimensiones de una viga, existen varias secciones; la más empleada consiste en suponer una determinada sección y calcular los esfuerzos de flexión y corte.

20. Ejemplos.

Diseñar la viga que aparece en la figura, usando madera de pino con un esfuerzo permisible a la flexión de 100 Kg/cm^2 ; y al corte de 10 Kg/cm^2 .



Se supone una sección de 8" X 18" (20cm X 45 cm).

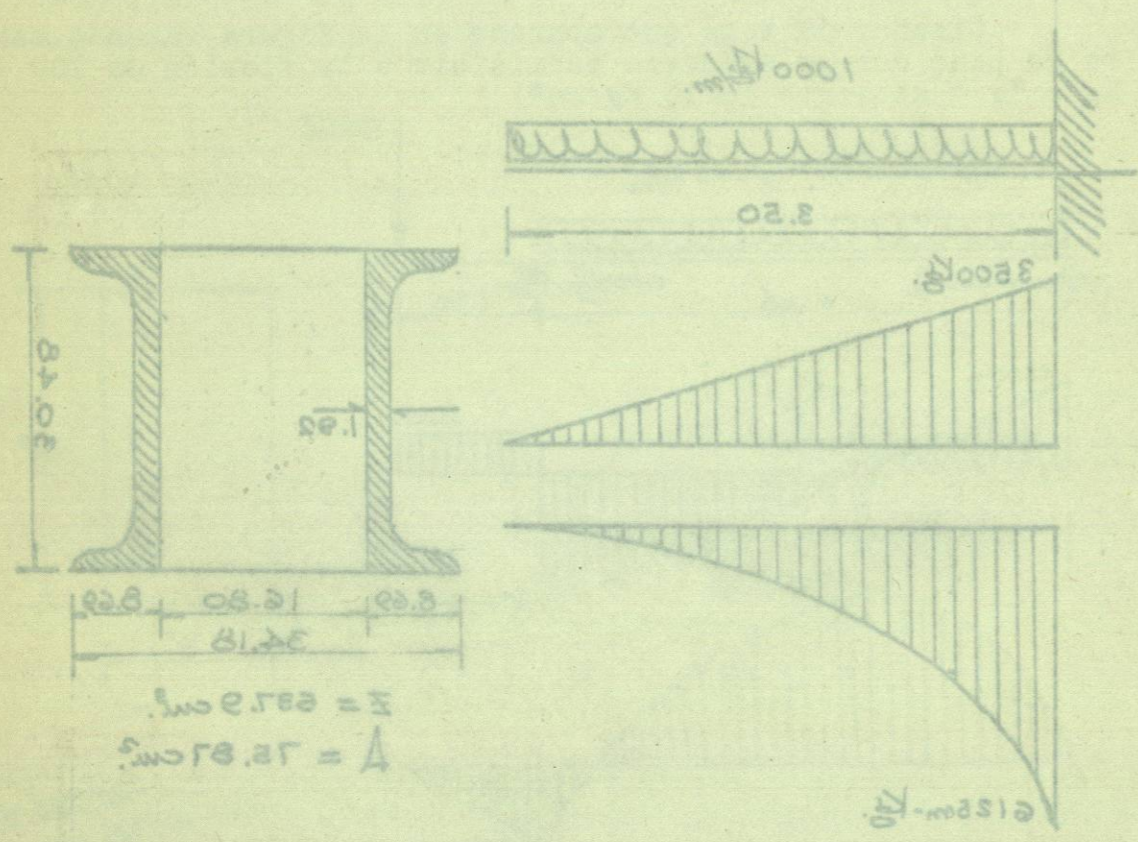
Por flexión:

$$s = \frac{M \cdot c}{I} = \frac{602500 \times 22.5}{121200} = 89 \text{ Kg/cm}^2 < 100 \text{ Kg/cm}^2$$

Por corte:

$$s_s = \frac{3}{2} \frac{V}{I} = \frac{3}{2} \frac{2500}{20 \times 125} = 8.67 \text{ Kg/cm}^2 < 10 \text{ Kg/cm}^2$$

Diseñar la viga que aparece en la figura, utilizando acero estructural, con un esfuerzo admisible a la flexión de 1200 Kg/cm² y al corte de 800 Kg/cm².



Se proponen 2 canales de 12" pesados.

Por flexión:

$$z = \frac{M}{s} = \frac{612500}{1265} = 484 \text{ cm}^3 < 537.9 \text{ cm}^3$$

TERCERA PARTE

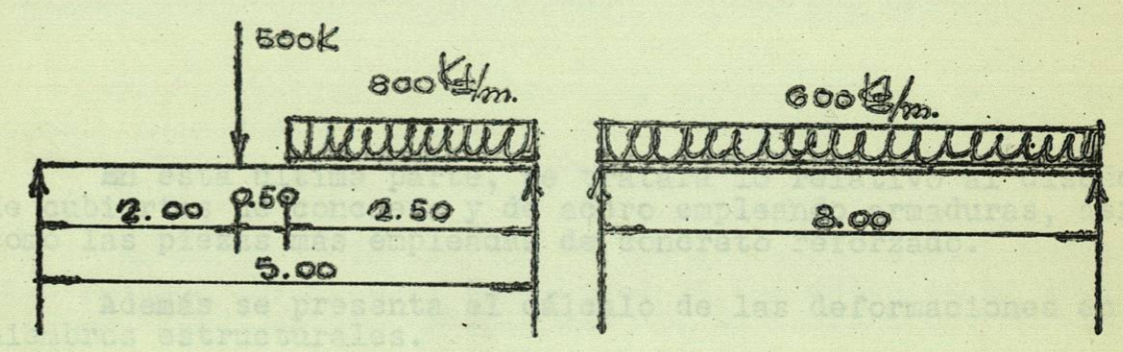
Por corte:

$$s_s = \frac{3}{2} \frac{V}{A} = \frac{3}{2} \frac{3500}{75.87} = 69.2 \text{ Kg/cm}^2$$

CAPITULO I

PROBLEMAS.

Diseñar con madera de pino.



1. Diseñar con acero estructural.

