

Repaso prueba N 1

ESTRUCTURAS 2



Profesor: Verónica Veas - Jing Chang Lou Ayudante: Preeti Bellani - Elisabeth Avalos

Solución Control N 1



DATOS

Entrepiso + S.U. = 300 kg/m²

Acero A37-24ES

Es= 2.100.000 kg/cm²

fds=1440 kg/cm²

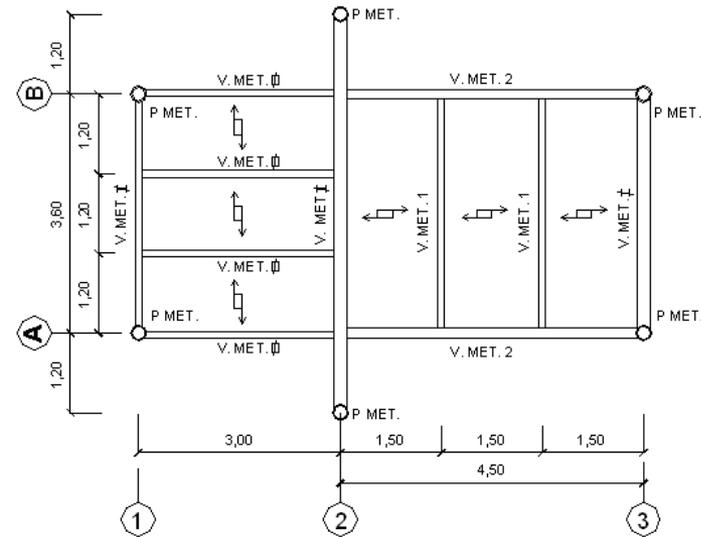
Perfil Metálico IPE 160

A = 20,10 cm²

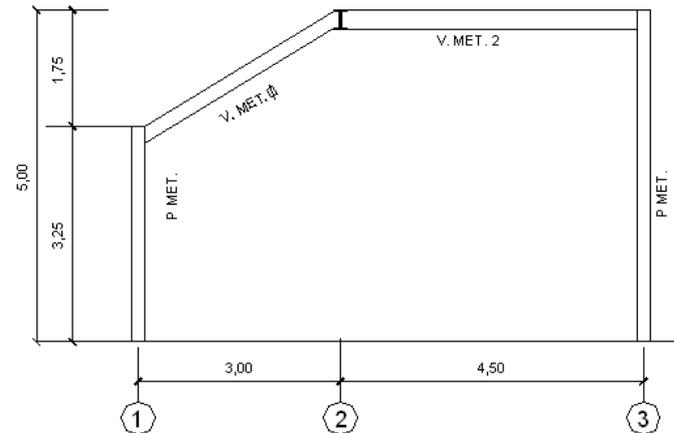
W= 109,0 cm³

I= 869,0cm⁴

Flecha admisible según norma: L/360



PLANTA DE ESTRUCTURAS

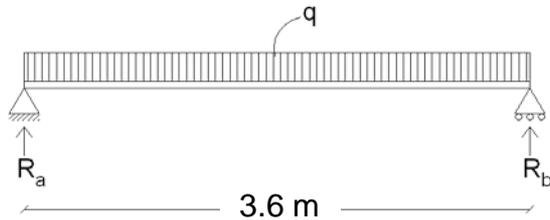


ELEVACION ESTRUCTURAL EJES A Y B

1a. Diseñar por resistencia y deformación la Viga Metálica 1



Diagrama de Cuerpo Libre



Cálculo de carga repartida q

$$q = 1,5 \text{ m} * 300 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 450 \text{ kg/ml}$$

Cálculo de Reacciones

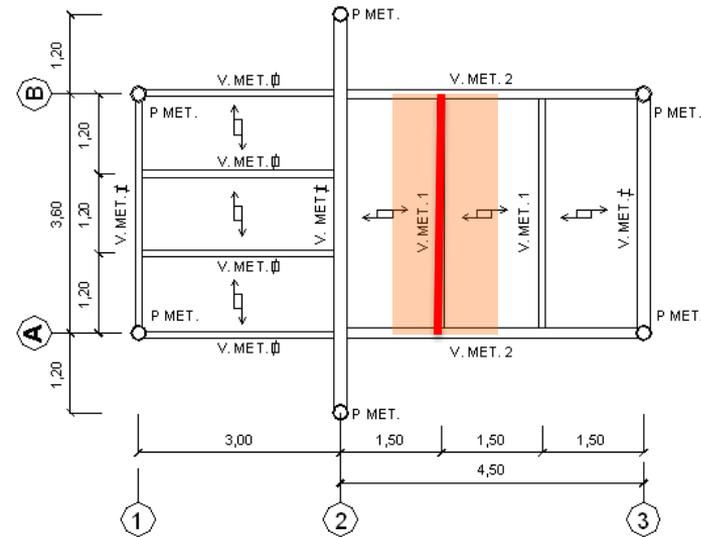
$$\sum F_y = 0 \rightarrow R_A + R_B - q * L = 0$$

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

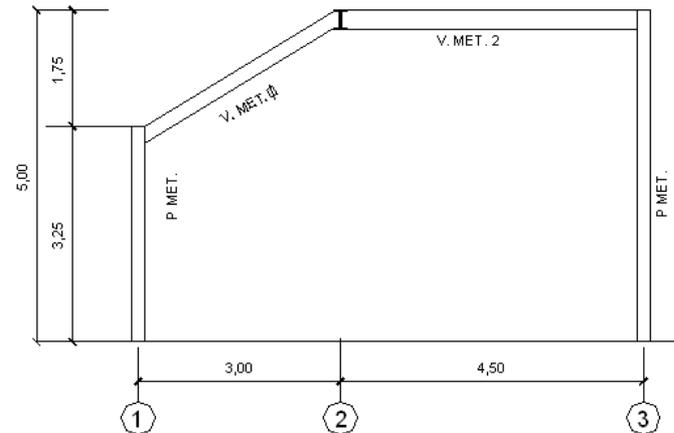
Cálculo de Momento Máximo ($L/2$)

$$M_{(L/2)} = \frac{qL}{2} * \frac{L}{2} - q * \frac{L}{2} * \frac{L}{4} \rightarrow \frac{qL^2}{8}$$

$$M_{(1,8)} = \frac{qL^2}{8} \rightarrow \frac{450 * 3,6^2}{8} = 729 \text{ kg*m}$$



PLANTA DE ESTRUCTURAS



ELEVACION ESTRUCTURAL EJES A Y B

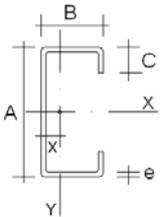
1a. Diseñar por resistencia y deformación la Viga Metálica 1



DISEÑO POR RESISTENCIA

$$f = \frac{M}{W} \rightarrow w = \frac{M}{f} \quad w = \frac{72900 \text{ kg*cm}}{1440 \text{ kg/cm}^2}$$

$$w = 50,63 \text{ cm}^3$$

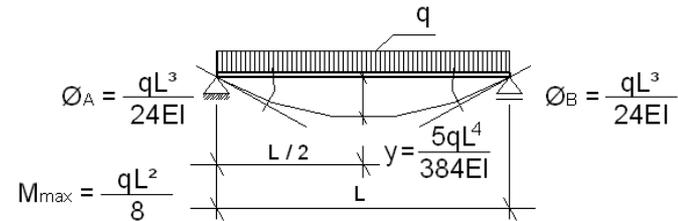


PERFILES COSTANERAS

A / B / C / e mm	P kg/m	A cm ²	I _x cm ⁴	W _x cm ³	i _x cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	i _y cm	x cm
100/50/15/3	4,95	6,31	97,80	19,56	3,94	20,52	6,25	1,80	1,72
100/50/15/4	6,40	8,15	122,50	24,50	3,88	24,86	7,55	1,75	1,71
125/50/15/3	5,54	7,06	165,50	26,48	4,84	22,16	6,43	1,77	1,55
125/50/15/4	7,18	9,15	208,70	33,39	4,78	26,89	7,78	1,71	1,54
150/50/15/3	6,13	7,81	255,30	34,03	5,72	23,49	6,56	1,71	1,42
150/50/15/4	7,97	10,15	323,50	43,13	5,65	28,51	7,95	1,68	1,41
150/75/15/3	7,31	9,31	336,30	44,84	6,01	65,14	12,67	2,65	2,36
150/75/15/4	9,54	12,15	430,10	57,34	5,95	81,19	15,76	2,59	2,35
175/75/15/3	7,90	10,06	480,40	54,90	6,91	68,52	12,91	2,61	2,19
200/50/15/3	7,31	9,31	510,40	51,04	7,40	25,51	6,74	1,66	1,21
200/50/15/4	9,54	12,15	651,40	65,14	7,32	30,97	8,18	1,60	1,21

DISEÑO POR DEFORMACIÓN

$$\text{Flecha Admisible} = \frac{L}{300} \rightarrow \frac{360}{360} = 1,0 \text{ cm}$$



$$y_{\text{MAX}} = \frac{5qL^4}{384EI} \rightarrow$$

Reemplazando:

$$1,0 = \frac{5 * 4,5 * (360)^4}{384 * 2.100.000 * I}$$

$$I = 468,64 \text{ cm}^4$$

Aplicación de Tabla

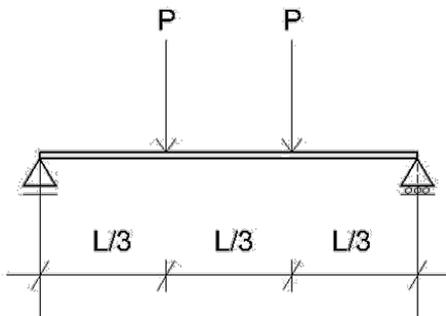
Perfil Metálico 175/75/15/3
 $W_x = 54,90 \text{ cm}^3$
 $I_x = 480,40 \text{ cm}^4$

1 b. Determinar si es posible utilizar un perfil IPE 160 como V. MET. 2.



VIGA METÁLICA 3

Diagrama de Cuerpo Libre



Cálculo de carga puntual P

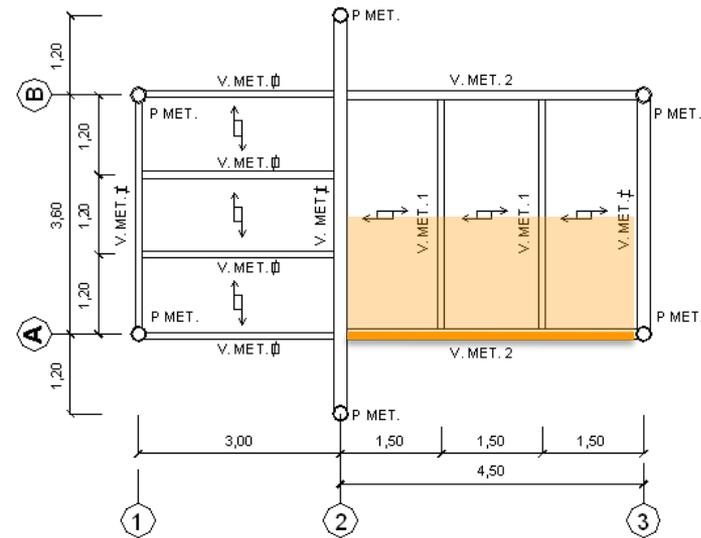
$$P = 1,5 \text{ m} * 1,8 * 300 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 810 \text{ kg/ml}$$

Cálculo de Reacciones

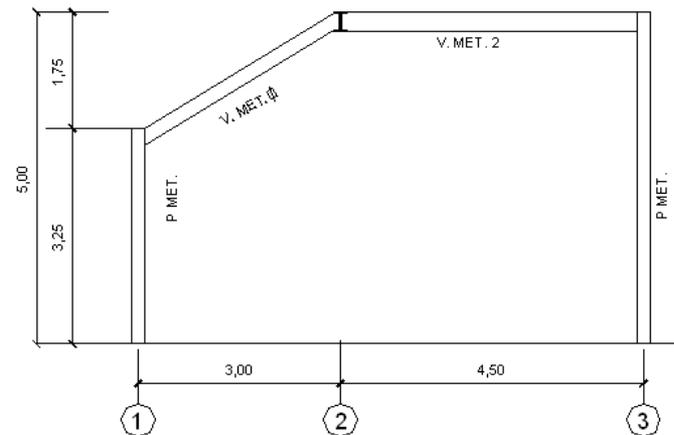
$$\sum F_y = 0 \longrightarrow R_A = R_B = P = 810$$

Cálculo de Momento Máximo (L/2)

$$M_{(1,8)} = \frac{PL}{3} \rightarrow \frac{810 * 4,5}{3} = 1215 \text{ kg*m}$$



PLANTA DE ESTRUCTURAS



ELEVACION ESTRUCTURAL EJES A Y B

1 b. Determinar si es posible utilizar un perfil IPE 160 como V. MET. 2.



DISEÑO POR RESISTENCIA

$$f = \frac{M}{W} \rightarrow w = \frac{M}{f} \quad w = \frac{121500 \text{ kg*cm}}{1440 \text{ kg/cm}^2}$$

$$w = 84,375 \text{ cm}^3$$

Perfil Metálico IPE 160

$$A = 20,10 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 869 \text{ cm}^2$$

$$W_x = 109 \text{ cm}^3$$

DISEÑO POR DEFORMACIÓN

$$\text{Flecha Admisible} = \frac{L}{300} \rightarrow \frac{450}{360} = 1,25 \text{ cm}$$

$$y_{\text{MAX}} = \frac{23PL^3}{648EI} \rightarrow$$

Reemplazando:

$$y = \frac{23 * 810 * (450)^4}{648 * 2.100.000 * 869}$$

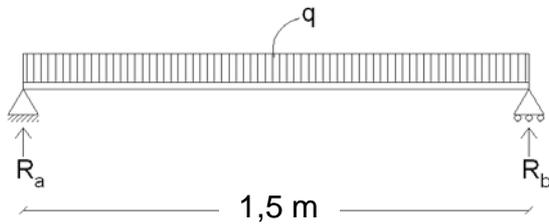
$$Y = 1,43 \text{ cm} > 1,25 \text{ cm}$$

Es factible por resistencia pero supera la deformación máxima admisible

1c. Determinar qué sección debería tener el envigado de piso si fuese de roble y estuviese dispuesto a 50 cms.



Diagrama de Cuerpo Libre



Cálculo de carga repartida q

$$q = 0,5 \text{ m} * 300 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 150 \text{ kg/ml}$$

Cálculo de Reacciones

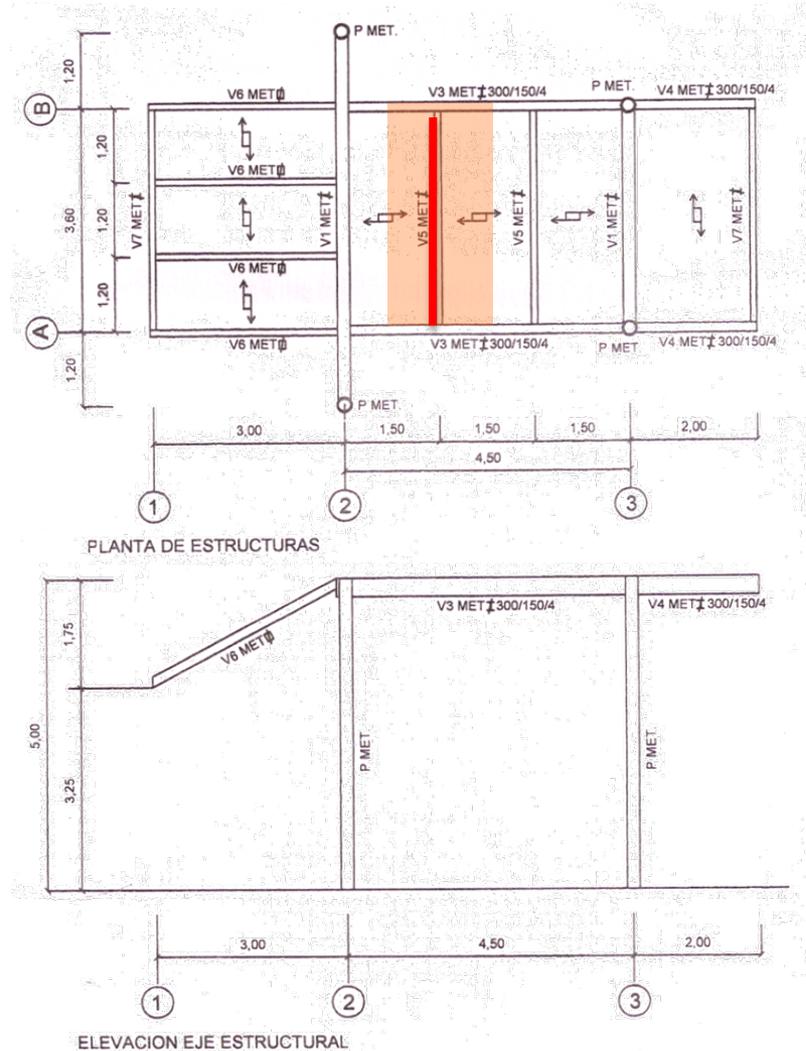
$$\sum F_y = 0 \rightarrow R_A + R_B - q * L = 0$$

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

Cálculo de Momento Máximo ($L/2$)

$$M_{(L/2)} = \frac{qL}{2} * \frac{L}{2} - q * \frac{L}{2} * \frac{L}{4} \rightarrow \frac{qL^2}{8}$$

$$M_{(1,8)} = \frac{qL^2}{8} \rightarrow \frac{150 * 1,5^2}{8} = 42,1875 \text{ kg*m}$$



1c. Determinar qué sección debería tener el envigado de piso si fuese de roble y estuviese dispuesto a 50 cms.



DISEÑO POR RESISTENCIA

$$f = \frac{M}{W} \rightarrow w = \frac{M}{f} \quad w = \frac{4218,75 \text{ kg*cm}}{110 \text{ kg/cm}^2}$$

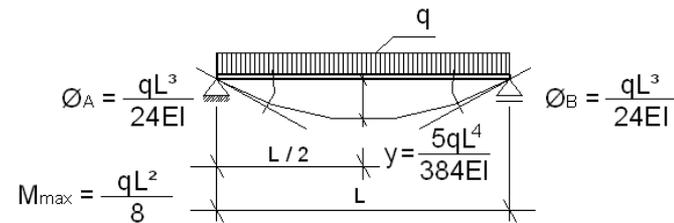
$$w = 38,35 \text{ cm}^3$$

Propuesta $2b=h$

$$b = 3,86 \text{ cm} \quad b = 7,7 \text{ cm}$$

DISEÑO POR DEFORMACIÓN

$$\text{Flecha Admisible} = \frac{L}{300} \rightarrow \frac{150}{360} = 0,42 \text{ cm}$$



$$y_{\text{MAX}} = \frac{5qL^4}{384EI} \rightarrow$$

Reemplazando:

$$I = \frac{5 * 1,5 * (150)^4}{384 * 2.100.000 * 0,42}$$

$$I = 298 \text{ cm}^4$$

$$I = bh^3 / 12$$

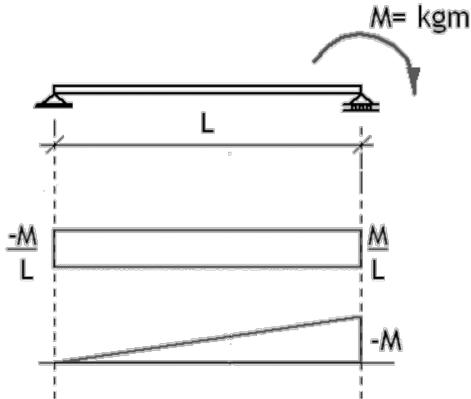
$$b = 4,53 \text{ cm} \quad h = 9,19 \text{ cm}$$

Se utiliza sección definida por deformación ya que es la mayor

2. Calcule la flecha en $x=L/2$ la viga indicada



Diagrama de Cuerpo Libre



$$1) EI \frac{dy}{dx} = -\frac{ML^2}{2L} + C_1$$

$$2) EI y = -\frac{Mx^3}{6L} + C_1 x + C_2$$

Cuando $x=0 \rightarrow y=0$

$$0 = -\frac{Mx^3}{6L} + C_1 x + C_2 \rightarrow C_2 = 0$$

Cuando $x=L \rightarrow y=0$

$$0 = -\frac{Mx^3}{6L} + C_1 x + C_2 \rightarrow C_1 = \frac{ML}{6}$$

Ecuación general de Momento

$$M(x) = -\frac{Mx}{L}$$

$$EI \frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{Mx}{L}$$

Reemplazando C_1 y C_2 en Ec. Flecha

$$2) EI y = -\frac{Mx^3}{6L} + \frac{MLx}{6}$$

Reemplazando en $x=L/2$

$$2) EI y = -\frac{Mx^3}{6L} + \frac{MLx}{6} \rightarrow Y_{\text{máx.}} = \frac{gL^3}{6EI}$$