



PRÁCTICA 13 : DISEÑO A COMPRESIÓN EN ACERO LAMINADO.

DESCRIPCIÓN.

Se pretende que el alumno decida las secciones de una serie de soportes de un edificio destinado a oficinas y compruebe su seguridad a efectos resistentes.

Para ello, se considerarán sólo las acciones gravitatorias y se supondrá que existen los elementos de arriostramiento suficientes que garanticen la ausencia de desplazamientos relevantes de las distintas plantas.

Los soportes, se realizarán mediante perfiles de acero laminado, eligiendo para cada uno de ellos la sección más adecuada **únicamente entre las siguientes: tubo redondo hueco, 2 UPN, HEB o 2 HEB**, cuyas características se encuentran en el reverso de la hoja.

OBJETIVO.

Se deberán analizar y dimensionar los **soportes de las plantas: baja, 2ª, 4ª, 6ª, 8ª y 9ª**, indicando el tipo de sección y el menor perfil o agrupación de perfiles más adecuado de modo que verifiquen los requisitos de resistencia a compresión.

DATOS.

El valor de la longitud L (m) es un dato variable en función del nº de expediente del alumno.

Únicamente se considerará la acción gravitatoria, y el **peso a considerar en todas las plantas**, incluso cubierta, es de 9 kN/m^2 , en el que se ha repercutido el correspondiente al cerramiento.

Todos los soportes se considerarán **doblemente articulados en sus extremos**, excepto los de **planta baja que se considerarán empotrados en su base y articulados en su extremo superior**.

El acero laminado A42b (S255) utilizado **resiste con seguridad una tensión normal de 180 N/mm^2** .

En la hoja informativa nº8, se puede consultar la tabla de factores de pandeo a compresión centrada.

SE PIDE:

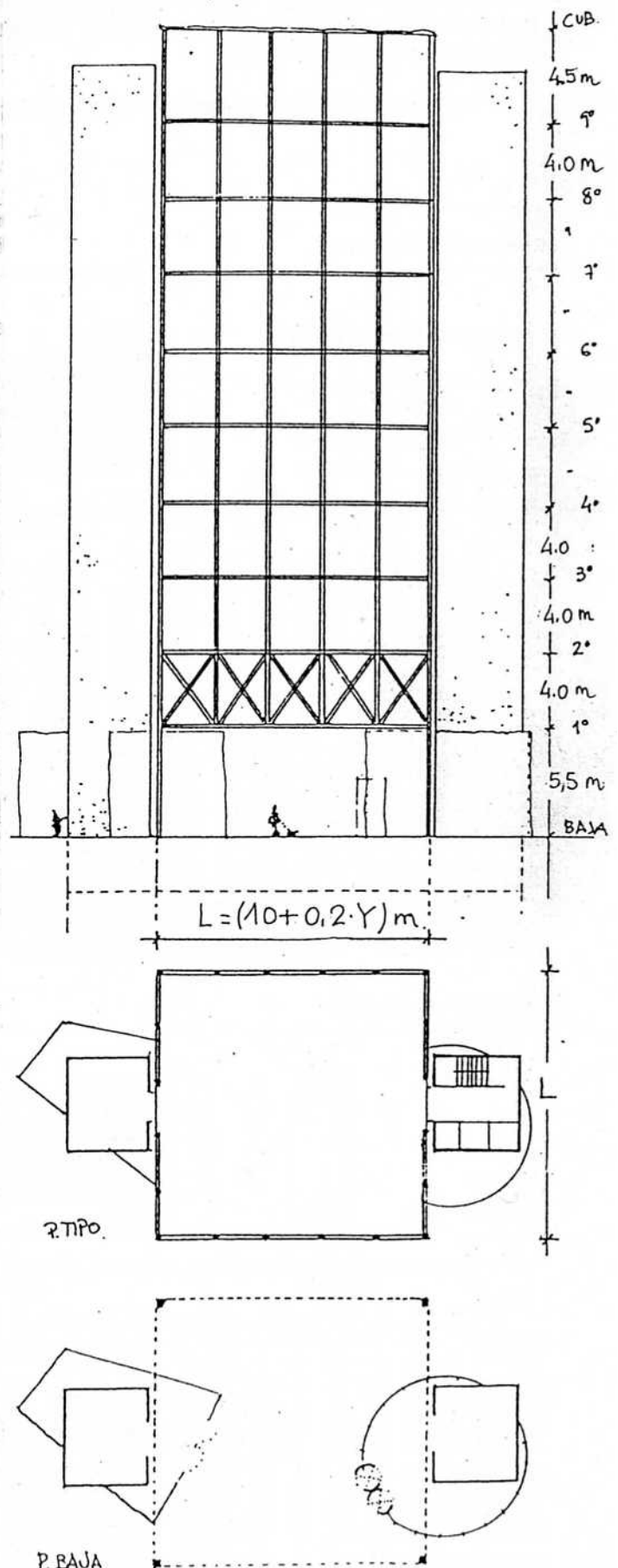
Para cada uno de los soportes de **planta: baja, 2ª, 4ª, 6ª, 8ª y 9ª**.

(Se recomienda empezar a dimensionar comenzando por la planta baja, para de ese modo conocer la sección del soporte inferior sobre la que se situará el soporte superior)

1. - Carga que debe resistir, en kN.
2. - Menor perfil, o agrupación de perfiles, más adecuado que se considera suficientemente resistente.

PLANTEAMIENTO.

En cada uno de los casos se obtendrá la carga que ha de resistir el soporte como resultado de la acumulación de la transmitida por las plantas superiores y en el supuesto de que el número de soportes eficaces en la planta tipo sea 16, y en la planta baja 4.

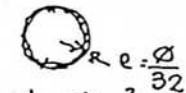


Se deberá elegir la forma de sección más adecuada de entre las propuestas de modo que su factor de pandeo sea inferior a 2, pudiéndose proceder de la siguiente manera:

En función de los vínculos en los extremos de la barra, se obtendrá su longitud de pandeo. El valor del cociente entre la carga y el cuadrado de la longitud de pandeo orientará sobre la forma de la sección más adecuada para cada caso. Elegida la forma de la sección se obtendrá el factor de pandeo aproximado, lo que permitirá dimensionarla. Definida la sección, se obtendrán sus características mecánicas y su factor de pandeo y se comprobará su seguridad.

La hoja UNE A3 que se facilitará para su resolución se deberá entregar al tutor correspondiente.

TUBOS CIRCULARES
HUECOS

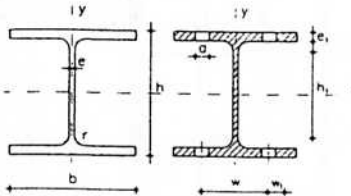


$$A = 0.1 \phi^2$$

$$i = 0.35 \phi$$

$$\phi = 70, 80, \dots \text{ mm}$$

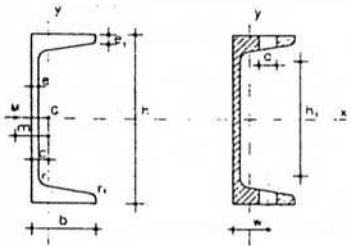
Tabla 2.A1.3 Perfiles HEB,



A = Área de la sección
 S_x = Momento estático de media sección, respecto a X
 I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X
 $W_x = 2I_x : h$: h. Módulo resistente de la sección, respecto a X
 $i_x = \sqrt{I_x : A}$: Radio de giro de la sección, respecto a X
 I_y = Momento de inercia de la sección, respecto a Y
 $W_y = 2I_y : b$: b. Módulo resistente de la sección, respecto a Y
 $i_y = \sqrt{I_y : A}$: Radio de giro de la sección, respecto a Y
 I_t = Módulo de torsión de la sección
 I_a = Módulo de alabeo de la sección
 u = Perímetro de la sección
 a = Diámetro del agujero del roblón normal
 w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros
 h_1 = Altura de la parte plana del alma
 p = Peso por m

Perfil	Dimensiones								Términos de sección								Agujeros			Peso p kp/m		
	h	b	e	e ₁	r	h ₁	u		A	S _x	I _x	W _x	i _x	I _y	W _y	i _y	I _t	I _a	w		w ₁	a
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		cm ²	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ⁶	mm	mm	mm	
HEB 100	100	100	6.0	10.0	12	56	567	26.0	52.1	450	90	4.16	167	33	2.53	9.34	3375	55	—	13	20.4	P
HEB 120	120	120	6.5	11.0	12	74	686	34.0	82.6	864	144	5.04	318	53	3.06	14.90	9410	65	—	17	26.7	P
HEB 140	140	140	7.0	12.0	12	92	805	43.0	123.0	1509	216	5.93	550	79	3.58	22.480	22480	75	—	21	33.7	P
HEB 160	160	160	8.0	13.0	15	104	918	54.3	177.0	2492	311	6.78	889	111	4.05	33.20	47940	85	—	23	42.6	P
HEB 180	180	180	8.5	14.0	15	122	1040	65.3	241.0	3831	426	7.66	1363	151	4.57	46.50	93750	100	—	25	51.2	P
HEB 200	200	200	9.0	15.0	18	134	1150	78.1	321.0	5696	570	8.54	2003	200	5.07	63.40	171100	110	—	25	61.3	P
HEB 220	220	220	9.5	16.0	18	152	1270	91.0	414.0	8091	736	9.43	2843	258	5.59	84.40	295400	120	—	25	71.5	P
HEB 240	240	240	10.0	17.0	21	164	1380	106.0	527.0	11259	938	10.30	3923	327	6.08	110.00	486900	90	35	25	83.2	P
HEB 260	260	260	10.0	17.5	24	177	1500	118.4	641.0	14919	1150	11.20	5135	395	6.58	130.00	753700	100	40	25	93.0	P
HEB 280	280	280	10.5	18.0	24	196	1620	131.4	767.0	19270	1380	12.10	6595	471	7.09	153.00	1130000	110	45	25	103.0	P
HEB 300	300	300	11.0	19.0	27	208	1730	149.1	934.0	25166	1680	13.00	8563	571	7.58	192.00	1688000	120	50	25	117.0	P
HEB 320	320	300	11.5	20.5	27	225	1770	161.3	1070.0	30823	1930	13.80	9239	616	7.57	241.00	2069000	120	50	25	127.0	P
HEB 340	340	300	12.0	21.5	27	243	1810	170.9	1200.0	36656	2160	14.60	9690	646	7.53	278.00	2454000	120	50	25	134.0	P
HEB 360	300	300	12.5	22.5	27	261	1850	180.6	1340.0	43193	2400	15.50	10140	676	7.49	320.00	2883000	120	50	25	142.0	P
HEB 400	400	300	13.5	24.0	27	298	1930	197.8	1620.0	57680	2880	17.10	10819	721	7.40	394.00	3817000	120	50	25	155.0	P
HEB 450	450	300	14.0	26.0	27	344	2030	218.0	1990.0	79887	3550	19.10	11721	781	7.33	500.00	5258000	120	50	25	171.0	P
HEB 500	500	300	14.5	28.0	27	390	2120	238.6	2410.0	107176	4290	21.20	12624	842	7.27	625.00	7018000	120	45	28	187.0	C
HEB 550	550	300	15.0	29.0	27	438	2220	254.1	2800.0	136691	4970	23.20	13077	872	7.17	701.00	8856000	120	45	28	199.0	C
HEB 600	600	300	15.5	30.0	27	486	2320	270.0	3210.0	171041	5700	25.20	13530	902	7.08	783.00	10965000	120	45	28	212.0	C

Tabla 2.A1.4 Perfiles UPN



A = Área de la sección
 S_x = Momento estático de media sección, respecto a X
 I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a X
 $W_x = 2I_x : h$: h. Módulo resistente de la sección, respecto a X
 $i_x = \sqrt{I_x : A}$: Radio de giro de la sección, respecto a X
 I_y = Momento de inercia de la sección, respecto a Y
 $W_y = I_y : (b - c)$: Mínimo módulo resistente de la sección, respecto a Y
 $i_y = \sqrt{I_y : A}$: Radio de giro de la sección, respecto a Y
 I_t = Módulo de torsión de la sección
 c = Posición del eje Y
 m = Distancia al centro de esfuerzos cortantes
 a = Diámetro del agujero del roblón normal
 w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros
 h_1 = Altura de la parte plana del alma
 p = Peso por m
 u = Perímetro

Perfil	Dimensiones								Términos de sección										Agujeros		Peso p kp/m			
	h	b	e	e ₁	r ₁	h ₁	u		A	S _x	I _x	W _x	i _x	I _y	W _y	i _y	I _t	c	m	w		a		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		cm ²	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm	cm	mm	mm			
UPN 80	80	45	6.0	8.0	4.0	46	312	11.0	15.9	106	26.5	3.10	19.4	6.36	1.33	2.24	1.45	2.67	—	—	25	13	8.64	C
UPN 100	100	50	6.0	8.5	4.5	64	372	13.5	24.5	206	41.2	3.91	29.3	8.49	1.47	2.96	1.55	2.93	—	—	30	13	10.60	P
UPN 120	120	55	7.0	9.0	4.5	82	434	17.0	36.3	364	60.7	4.62	43.2	11.10	1.59	4.30	1.60	3.03	—	—	30	17	13.40	P
UPN 140	140	60	7.0	10.0	5.0	98	489	20.4	51.4	605	86.4	5.45	62.7	14.80	1.75	6.02	1.75	3.37	—	—	35	17	16.00	P
UPN 160	160	65	7.5	10.5	5.5	115	546	24.0	68.8	925	116.0	6.21	85.3	18.30	1.89	7.81	1.84	3.56	—	—	35	21	18.80	P
UPN 180	180	70	8.0	11.0	5.5	133	611	28.0	89.6	1350	150.0	6.95	114.0	22.40	2.02	9.98	1.92	3.75	—	—	40	21	22.00	P
UPN 200	200	75	8.5	11.5	6.0	151	661	32.2	114.0	1910	191.0	7.70	148.0	27.00	2.14	12.60	2.01	3.94	—	—	40	23	25.30	P
UPN 220	220	80	9.0	12.5	6.5	167	718	37.4	146.0	2690	245.0	8.48	197.0	33.60	2.30	17.00	2.14	4.20	—	—	45	23	29.40	P
UPN 240	240	85	9.5	13.0	6.5	184	775	42.3	179.0	3600	300.0	9.22	248.0	39.60	2.42	20.80	2.23	4.39	—	—	45	25	33.20	P
UPN 260	260	90	10.0	14.0	7.0	200	834	48.3	221.0	4820	371.0	9.99	317.0	47.70	2.56	23.70	2.36	4.66	—	—	50	25	37.90	P
UPN 280	280	95	10.0	15.0	7.5	216	890	53.3	266.0	6280	448.0	10.90	399.0	57.20	2.74	33.20	2.53	5.02	—	—	50	25	41.80	P
UPN 300	300	100	10.0	16.0	8.0	232	950	58.8	316.0	8030	535.0	11.70	495.0	67.80	2.90	40.60	2.70	5.41	—	—	55	25	46.20	P