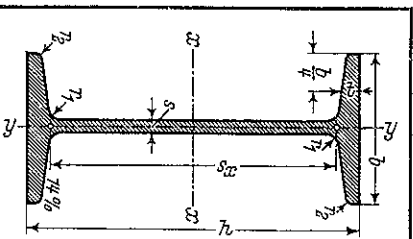


2.2. Perfiles propiamente dichos y barras de acero laminado
2.2.1. Vigas I
2.2.1.1. Vigas I de ala estrecha, taluzada interiormente, serie I (laminada en caliente), según DIN 1025 hoja 1, Edición octubre 1963

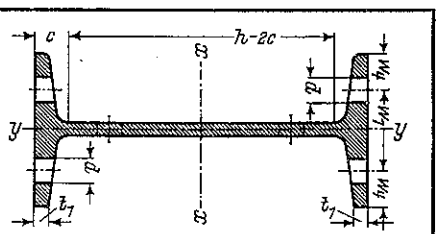


F = Sección
 G = Peso
 U = Superficie exterior por m de pieza
 J = Momento de inercia
 W = Momento resistente
 $i = \sqrt{\frac{J}{F}}$ = Radio de giro
 S_x = Momento estático de media sección de la I
 $s_x = \frac{J_x}{S_x}$ Separación entre los centros de tracción y compresión

Datos sobre largos, ejemplos de designación, de pedidos, y tolerancias, ver capítulo 2.9.
Material : Preferentemente clases de acero según DIN 17 100

Designación I	Dimensiones en mm			F	G	U	Para el eje de flexión x-x			Para el eje de flexión y-y			S _x	s _x
	h	b	s = r ₁				J _x	W _x	i _x	J _y	W _y	i _y = i _z		
80	42	3,9	5,9	2,3	5,94	0,304	77,8	19,5	3,20	6,29	3,00	0,91	11,4	6,84
100	50	4,5	6,3	2,7	8,34	0,370	171	34,2	4,01	12,2	4,88	1,07	19,9	8,57
120	58	5,1	7,7	3,1	14,2	0,439	328	54,7	4,81	21,5	7,41	1,23	31,8	10,3
140	66	5,7	8,6	3,4	18,2	0,502	573	81,9	5,61	36,2	10,7	1,40	47,7	12,0
160	74	6,3	9,5	3,8	22,8	0,575	935	117	6,40	54,7	14,8	1,55	68,0	13,7
180	82	6,9	10,4	4,1	27,9	0,640	1450	161	7,20	81,3	19,8	1,71	93,4	15,5
200	90	7,5	11,3	4,5	33,4	0,709	2140	214	8,00	117	26,0	1,87	125	17,2
220	98	8,1	12,2	4,9	39,5	0,775	3060	278	8,80	162	33,1	2,02	162	18,9
240	106	8,7	13,1	5,2	46,1	0,844	4250	354	9,59	221	41,7	2,20	206	20,6
260	113	9,4	14,1	5,6	53,3	0,906	5740	442	10,4	288	51,0	2,32	257	22,3
280	119	10,1	15,2	6,1	61,0	0,966	7590	542	11,1	364	61,2	2,45	316	24,0
300	125	10,8	16,2	6,5	69,0	1,03	9800	653	11,9	451	72,2	2,56	381	25,7
320	131	11,5	17,3	6,9	77,7	1,09	12510	782	12,7	555	84,7	2,67	457	27,4
340	137	12,2	18,3	7,3	86,7	1,15	15700	923	13,5	674	98,4	2,80	540	29,1
360	143	13,0	19,5	7,8	97,0	1,21	19610	1090	14,2	818	114	2,90	638	30,7
380	149	13,7	20,5	8,2	107	1,27	24010	1260	15,0	975	131	3,02	741	32,4
400	155	14,4	21,6	8,6	118	1,33	29210	1460	15,7	1160	149	3,13	857	34,1
425	163	15,3	23,0	9,2	132	1,41	36970	1740	16,7	1440	176	3,30	1020	36,2
450	170	16,2	24,3	9,7	147	1,48	46850	2040	17,7	1730	203	3,43	1200	38,3
475	178	17,1	25,6	10,3	163	1,55	56480	2380	18,6	2090	235	3,60	1400	40,4
500	185	18,0	27,0	10,8	179	1,63	68740	2750	19,6	2480	268	3,72	1620	42,4
550	200	19,0	30,0	11,9	212	1,80	99180	3610	21,6	3490	349	4,02	2120	46,8
600	215	21,6	32,4	13,0	254	1,92	139000	4630	23,4	4670	434	4,30	2730	50,9

Datos complementarios *)

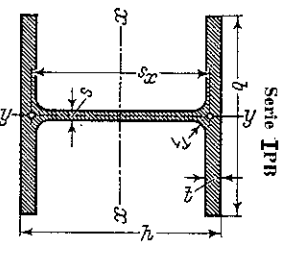


a = separación aproximada entre ejes de las vigas I (= distancia entre los ejes y) con momento de inercia J igual respecto a los dos ejes principales ; $J = 2 J_x$ de un solo perfil.
Otros valores de los perfiles ver sección 3.
Empalmes de vigas I remachados, rígidos a la flexión ver sección 4.
Empalmes de soportes I remachados ver sección 4.

Designación I	Acúferos en el ala y según DIN 997 ²⁾	Dis-tancia entre bordes w_4	Es-pesor t_1	máx SK	a	Datos para II con dis-tancia entre ejes $e = \text{alt} \cdot h$ de la I		Grado de eficacia $\eta = \frac{W_x}{J D}$	Módulo de torsión J_D	Módulo de alabeo C_M	Observación :	
						J _y	i _y					
80	22	6,4	59	10	4,43	2,28	62	285	4,10	3,28	0,710	87,5
100	28	6,4	75	11	5,05	2,68	78	554	5,13	4,11	1,31	266
120	32	8,4	92	13	5,67	3,08	94	1060	6,10	4,91	2,23	685
140	34	11	109	16	6,29	3,50	108	1860	7,13	5,70	3,56	1540
160	40	11	125	17	6,91	3,88	124	3030	8,15	6,54	5,40	3138
180	44	13	142	19	7,53	4,28	140	4680	9,16	7,35	7,89	5924
200	48	13	159	21	8,15	4,68	156	6930	10,2	8,14	11,2	10520
220	52	13	176	23	8,77	5,05	172	9910	11,2	8,94	15,3	17760
240	56	17	192	25	9,39	5,50	188	13720	12,2	9,78	20,6	28730
260	60	17	208	26,5	10,15	5,80	202	18630	13,2	10,5	27,5	44070
280	62	17	225	28,5	11,04	6,13	218	24680	14,2	11,3	36,4	64580
300	64	21	241	30,5	11,83	6,40	234	32000	15,2	12,0	46,7	91850
320	70	21	258	30,5	12,72	6,68	248	40940	16,2	12,8	59,7	128800
340	74	21	274	31,5	13,51	7,00	264	51520	17,2	13,6	74,3	176300
360	76	23	290	33,5	14,50	7,25	278	64560	18,2	14,3	94,2	240100
380	82	23	306	33,5	15,29	7,55	294	79200	19,3	15,1	115	318700
400	86	23	323	34,5	16,18	7,83	308	96720	20,2	15,8	140	419600
425	88	25	343	37,5	17,30	8,25	328	122100	21,5	16,8	177	587500
450	94	25	363	38	18,35	8,58	348	152300	22,8	17,7	220	791100
475	96	28	384	41	19,37	9,00	366	188100	24,0	18,6	270	1067000
500	100	28	404	42,5	20,53	9,90	384	230000	25,3	19,5	329	1403000
550	110	28	445	45	23,00	10,1	424	329100	27,8	21,6	472	2389000
600	120	28	485	47,5	24,98	10,8	460	466500	30,3	23,2	667	3821000

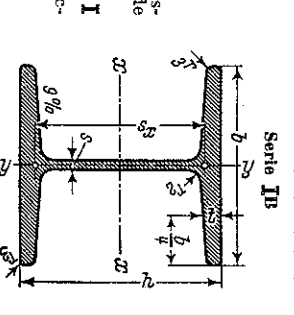
*) Otros datos complementarios, ver 7.3.2.5.
1) σd = Medida máxima. Para roblones y tornillos de diámetro menor pueden tomarse las mismas medidas de trazado. ROBLONES, TORNILLOS Y ARANDELAS ver sección 6. Símbolos para roblones y tornillos ver DIN 407. Disposición de acúferos en el alma ver 3.1.1. VALORES NEGROS F_{m1} , J_{x1} , W_{x1} , J_{y1} y W_{y1} ver sección 3.
2) Edición mayo 1963.
3) Según DIN 4114 hoja 2, línea 7.5.21.

2.2.1.2. Vigas I de ala ancha y caras paralelas 1) - Serie IPB - (laminadas en caliente)
Vigas I de ala ancha taluzadas interiormente - Serie IB - (laminadas en caliente)
 según DIN 1026 hoja 2, Edición octubre 1963 ⁹⁾



Serie IPB

F = Sección
 G = Peso
 U = Superficie exterior por m de longitud
 J = Momento de inercia
 W = Momento resistente
 $i = \sqrt{\frac{J}{F}}$ = radio de giro
 $S_x =$ Momento estático de la sección de media I
 $s_z = \frac{J_x}{S_x}$ = separación entre los centros de tracción y compresión



con alas taluzadas interiormente

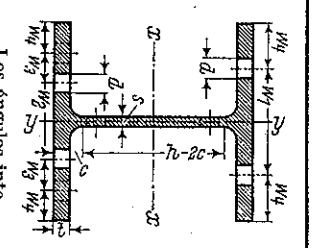
Datos sobre largos, ejemplos de designación, ejemplos de pedido, y tolerancias admisibles, ver capítulo 2.9.

Material: Preferentemente calidades de acero según DIN 17 100

De-sig-na-ción	Dimensiones en mm				F	G	U	Referido al eje de flexión			S_x	s_x				
	h	b	s	i				J_x	W_x	i_x			J_y	W_y	i_y	S_y
100	100	100	6	10	12	26.0	20.4	0.567	450	89.9	4.16	167	33.5	2.53	52.1	8.63
120	120	120	6.5	11	12	34.0	26.7	0.686	594	144	5.04	318	52.9	3.06	82.6	10.5
140	140	140	7	11	12	43.0	33.7	0.805	766	190	5.93	418	78.5	3.58	106	12.3
160	160	160	8	12	15	54.3	42.6	0.918	998	249	6.78	550	111	4.05	177	14.1
180	180	180	8.5	14	15	65.3	51.2	1.04	1380	426	7.66	889	111	4.57	241	15.9
200	200	200	9.5	15	18	78.1	61.3	1.15	1900	570	8.54	1200	155	5.07	321	17.7
220	220	220	10	15	18	91.0	71.5	1.27	2550	736	9.43	1580	258	5.59	414	19.6
240	240	240	10	17	21	106	83.0	1.38	3300	938	10.3	2050	327	6.08	521	21.4
260	260	260	10	17.5	24	118	93.0	1.50	4150	1150	11.2	2550	395	6.58	647	23.3
280	280	280	10.5	18	24	131	103	1.62	5100	1380	12.1	3200	471	7.09	767	25.1
300	300	300	11	19	27	149	117	1.73	6150	1680	13.0	3850	571	7.58	934	26.9
320	320	320	11.5	20.5	27	161	127	1.77	7350	1930	13.8	4500	676	7.97	1070	28.1
340	340	340	12	21.5	27	171	134	1.81	8650	2160	14.8	5250	782	8.37	1200	30.4
360	360	360	12.5	22.5	27	181	142	1.85	10050	2400	15.5	6050	896	8.77	1340	32.2
400	400	400	13.5	24	27	198	155	1.93	12750	2880	17.1	7100	1030	9.33	1530	35.7
450	450	450	14	26	27	218	171	2.03	16200	3550	19.1	8700	1210	10.1	1820	40.1
500	500	500	14.5	28	27	239	187	2.12	20400	4290	21.2	10600	1420	10.9	2160	44.5
550	550	550	15	29	27	264	199	2.22	25350	4970	23.2	12800	1650	11.7	2550	48.9
600	600	600	15.5	30	27	270	212	2.32	30900	5700	25.2	15200	1900	12.5	3000	53.2
650	650	300	16	31	27	286	225	2.42	37050	6480	27.1	17800	2160	13.3	3500	57.5
700	700	300	17	32	27	306	241	2.52	43800	7340	29.0	20600	2430	14.1	4050	61.7
800	800	300	17.5	33	30	334	262	2.71	53250	8380	32.8	24500	2800	15.0	4750	70.2
900	900	300	18.5	33	30	354	262	2.91	64500	9380	36.5	28500	3180	16.0	5500	78.5
1000	1000	300	19	33	30	371	291	3.11	77700	10380	40.1	33500	3580	17.0	6350	86.8

De-sig-na-ción	Dimensiones en mm				F	G	U	Referido al eje de flexión			S_x	s_x				
	h	b	s	i				J_x	W_x	i_x			J_y	W_y	i_y	S_y
100	100	7.5	10.25	10	1.5	26.8	21.0	0.556	447	89.4	4.09	151	30.1	2.37	53	8.4
120	120	8	11	11.5	1.5	34.6	27.2	0.665	582	142	4.96	276	46.0	2.82	82	10.2
140	140	8	12	12	1.5	43.3	34.0	0.780	748	213	5.86	375	67.8	3.31	122	12.2
160	160	9	14	14	1.5	57.4	45.0	0.888	950	282	6.70	500	93.5	3.81	184	14.0
180	180	9	14	14	1.5	64.7	50.8	1.018	1150	327	7.62	600	107.0	4.25	237	15.9

Datos complementarios *)



máx sK = máxima longitud libre admisible a pandeo para una barra comprimida formada por un IPB 6
 IB ; máx λ = 250
 $a =$ separación aproximada entre ejes de dos IPB (= distancia entre los ejes y) con momentos de inercia iguales con respecto a los dos ejes principales ; $J = 2J_x$ de un solo perfil.
 Otros valores de los perfiles ver sección 3.
 Uniones rígidas remachadas de vigas IPB . . . ver sección 4.
 Uniones remachadas de soportes IPB . . . ver sección 4.

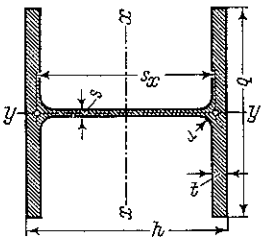
De-sig-na-ción	Agujeros en el ala según DIN 997 ²⁾	$\varnothing d$	h-2c	w _a	Res-pesor t	máx sK	a	Datos para ³⁾ II con distancia entre ejes e = alt. h de I			Grado de eficacia $\frac{W_x}{W_{xI}}$	Módulo de inercia J_D	Módulo de ala C_M
								J_y	i_y	$\frac{W_x}{S_x}$			
100	55	13	56	22.5	10	6.33	1630	5.61	4.41	7.24	3375		
120	65	17	74	27.5	11	7.65	3080	6.73	5.39	11.5	9410		
140	75	21	92	32.5	12	9.13	5310	7.86	6.41	17.5	22480		
160	85	23	104	37.5	13	10.13	8730	8.96	7.30	25.7	47940		
180	100	25	122	40	14	11.43	13300	10.1	8.32	36.0	93750		
200	110	25	134	45	15	12.98	18620	11.2	9.30	49.1	171100		
220	120	25	150	50	16	13.68	27700	12.3	10.3	65.4	295400		
240	140	35	164	40	17	15.20	38370	13.5	11.5	85.5	486900		
260	160	40	177	40	17.5	16.45	50140	14.6	12.4	100	753700		
280	110	45	196	40	18	17.73	64530	15.7	13.4	118	1130000		
300	120	50	208	40	19	18.95	84170	16.8	14.4	149	1688000		
320	120	50	225	40	20.5	18.93	100900	17.4	15.2	186	2069000		
340	120	50	243	40	21.5	18.83	118200	18.6	16.1	216	2454000		
360	120	50	261	40	22.5	18.73	137600	19.5	16.9	248	2883000		
400	120	50	298	40	24	18.50	180000	21.3	18.6	305	3817000		
450	120	50	344	40	26	18.33	244200	23.7	20.8	388	5258000		
500	120	45	390	45	28	18.18	324000	26.0	22.9	493	7018000		
550	120	45	438	45	29	17.93	441300	28.4	25.0	644	9454000		
600	120	45	486	45	30	17.70	513100	30.8	26.9	607	10966000		
650	120	45	532	45	31	17.48	633100	33.2	28.8	676	13363000		
700	120	45	584	45	32	17.18	778600	35.7	30.5	750	16064000		
800	120	45	674	45	33	16.70	1099000	40.6	34.3	850	21840000		
900	120	45	770	45	36	16.33	1503000	46.5	37.7	1033	29461000		
1000	120	45	868	45	36	15.95	2033000	50.4	41.1	1145	37637000		

De-sig-na-ción	Dimensiones en mm				F	G	U	Referido al eje de flexión			S_x	s_x				
	h	b	s	i				J_x	W_x	i_x			J_y	W_y	i_y	S_y
100	100	7.5	10.25	10	1.5	26.8	21.0	0.556	447	89.4	4.09	151	30.1	2.37	53	8.4
120	120	8	11	11.5	1.5	34.6	27.2	0.665	582	142	4.96	276	46.0	2.82	82	10.2
140	140	8	12	12	1.5	43.3	34.0	0.780	748	213	5.86	375	67.8	3.31	122	12.2
160	160	9	14	14	1.5	57.4	45.0	0.888	950	282	6.70	500	93.5	3.81	184	14.0
180	180	9	14	14	1.5	64.7	50.8	1.018	1150	327	7.62	600	107.0	4.25	237	15.9

1) Vigas I de ala ancha de caras paralelas. Serie IPB1, ver cap. 2.2.1.3.
2) Vigas I de ala ancha de caras paralelas. Serie IPB2, ver cap. 2.2.1.3.
3) Vigas I de ala ancha de caras paralelas. Serie IPB3, ver cap. 2.2.1.3.
4) Vigas I de ala ancha de caras paralelas. Serie IPB4, ver cap. 2.2.1.3.
5) Vigas I de ala ancha de caras paralelas. Serie IPB5, ver cap. 2.2.1.3.
6) Vigas I de ala ancha de caras paralelas. Serie IPB6, ver cap. 2.2.1.3.
7) Vigas I de ala ancha de caras paralelas. Serie IPB7, ver cap. 2.2.1.3.
8) Vigas I de ala ancha de caras paralelas. Serie IPB8, ver cap. 2.2.1.3.
9) Otros datos complementarios, ver 7.3.2.4.
 $\varnothing d =$ Medida máxima. Para roblones y tornillos de diámetro menor puedan tomarse las mismas medidas de trazado. Roblones y tornillos y ANAVISIVAS ver sección 6. Símbolos para roblones y tornillos ver DIN 407. Disposición de agujeros en el alma ver 3.1.1. Valores netos F_{br} , F_{tr} , W_{br} , W_{tr} , J_{br} y J_{tr} , ver sección 3.
 Edición mayo 1963.
 Según DIN 4114 hoja 2, línea 7.521.

2.2.1.3. Vigas I de ala ancha y caras paralelas, Serie ligera-Serie IPBI *) — (laminadas en caliente) según DIN 1025 hoja 8, Edición octubre 1963 X

(La serie IPBI corresponde a la serie A (abreviatura HE-A) según la E.U.R.O-norma 53-63)



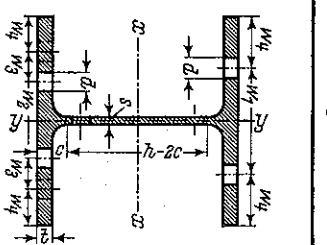
F = Sección
 G = Peso
 U = Superficie exterior por m de longitud
 J = Momento de inercia
 W = Momento resistente
 i = $\sqrt{J/F}$ = radio de giro
 S_x = Momento estático de media sección I
 $J_x = J_y$ = Momento de inercia
 $S_x = S_y$ = Separación entre los centros de compresión y tracción

Datos sobre largos, ejemplos de designación, ejemplos de pedido y tolerancias admisibles, ver capítulo 2.9.
 Material: Preferentemente calidades de acero según DIN 17 100.

Designación (IPBI*)	Dimensiones en mm para					F	G	U	Referido al eje de flexión							
	h	b	s	t	r				J _x	W _x	i _x	J _y	W _y	i _y	S _x	s _x
100	96	100	5	8	12	21,2	16,7	0,561	349	72,8	4,06	134	26,8	2,51	41,5	8,41
120	114	120	5	8	12	25,3	19,9	0,677	606	106	4,89	231	38,5	3,02	59,7	10,1
140	133	140	5,5	8,5	12	31,4	24,7	0,794	1030	155	5,73	389	55,6	3,52	86,7	11,9
160	152	160	6	9	15	38,8	30,4	0,906	1670	220	6,57	616	76,9	3,98	123	13,6
180	171	180	6	9,5	15	46,3	35,5	1,02	2510	294	7,45	925	103	4,52	162	15,5
200	190	200	6,5	10	18	53,8	42,3	1,14	3690	389	8,28	1340	134	4,98	215	17,2
220	210	220	7	11	18	64,3	50,5	1,26	5410	515	9,17	1950	178	5,51	284	19,0
240	230	240	7,5	12	21	76,8	60,3	1,37	7760	675	10,1	2770	231	6,00	372	20,9
260	250	260	7,5	12,5	24	86,8	68,2	1,48	10450	836	11,0	3670	282	6,50	460	22,7
280	270	280	8	13	24	97,3	76,4	1,60	13670	1010	11,9	4760	340	7,00	556	24,6
300	290	300	8,5	14	27	113	88,3	1,72	18260	1260	12,7	6310	421	7,49	692	26,4
320	310	300	9	15,5	27	124	97,6	1,76	22930	1480	13,6	6990	466	7,49	814	28,2
340	330	300	9,5	16,5	27	133	105	1,79	27690	1680	14,4	7440	486	7,46	925	29,9
360	350	300	10	17,5	27	143	112	1,83	33090	1890	15,2	7890	526	7,43	1040	31,7
400	390	300	11	19	27	159	125	1,91	45070	2310	16,8	8560	571	7,34	1280	35,2
400	440	300	11,5	21	27	178	140	2,01	63720	2900	18,9	9470	631	7,29	1610	39,6
450	490	300	12	23	27	198	155	2,11	86970	3550	21,0	10370	691	7,24	1970	44,1
500	540	300	12,5	24	27	212	166	2,21	111900	4150	23,0	10820	721	7,15	2310	48,4
600	590	300	13	25	27	226	178	2,31	141200	4790	25,0	11270	751	7,05	2680	52,8
650	640	300	13,5	26	27	242	190	2,41	175200	5470	26,9	11720	782	6,97	3070	57,1
700	690	300	14,5	27	27	260	204	2,50	215300	6240	28,8	12180	812	6,84	3520	61,2
800	790	300	15	28	30	286	224	2,70	303400	7890	32,6	12640	843	6,65	4350	69,8
900	890	300	16	30	30	321	252	2,90	422100	9480	36,3	13550	903	6,50	5410	78,1
1000	990	300	16,5	31	30	347	272	3,10	553800	11190	40,0	14000	934	6,35	6410	86,4

*) Perfiles derivados de los IPB (ver cap. 2.2.1.2.) con la misma designación. La designación de la viga no corresponde a la altura de la misma.

Datos complementarios *)



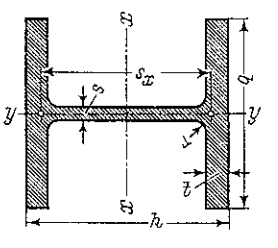
a = separación aproximada entre ejes de dos IPBI (= distancia entre los dos ejes y) con momentos de inercia iguales respecto a los dos ejes principales; $J = 2 J_x$ de un solo perfil.
 Los ángulos interiores de las alas no son vivos.
 α = máxima longitud libre admisible a pandeo para una IPBI comprimida; $\max \lambda = 250$.

Designación (IPBI)	Agujeros en el ala ¹⁾ según DIN 997 ²⁾			Espesor	max s_k	d	Datos para ³⁾ II con distancia entre ejes $e = \text{alt. } h \text{ de I}$		Grado de eficacia de torsión $\eta = \frac{W_x}{D}$	Módulo de torsión J_D	Módulo de atorción C_M	Observaciones
	W_1	W_2	d				J_y	i_y				
100	55	13	56	22,5	8	6,28	1240	5,42	4,36	3,75	2581	
120	65	17	74	27,5	8	7,56	2110	6,45	5,33	4,50	6472	
140	75	21	92	32,5	8,5	8,80	3560	7,52	6,28	6,38	15060	
160	85	23	104	37,5	9	9,95	5710	8,58	7,24	8,74	31410	
180	100	25	122	40	9,5	11,30	8470	9,67	8,28	11,4	60210	
200	110	25	134	45	10	12,45	12390	10,7	9,20	14,9	108000	*) Los valores a en curvas para asegurar un rotomillado o correcto en las alas interiores, deben aumentarse en lo que corresponda. Esto es válido también para las vigas compuestas IPBI 360.
220	120	25	152	50	11	13,78	18090	11,9	10,2	21,7	193300	
240	90	35	164	40	12	15,00	25850	13,0	11,2	30,5	328500	
260	100	40	177	40	12,5	16,25	34470	14,1	12,3	37,0	516400	
280	110	45	196	40	13	17,50	44990	15,2	13,2	45,2	785400	
300	120	50	208	40	14	18,73	60140	16,3	14,3	60,2	1200000	
320	120	50	225	40	15,5	18,73	73560	17,2	15,2	81,3	1512000	
340	120	50	243	40	16,5	18,65	87300	18,1	16,0	98,3	1824000	
360	120	50	261	40	17,5	18,58	103400	19,0	16,9	118	2177000	
400	120	50	298	40	19	18,35	138000	20,8	18,5	153	2942000	
450	120	50	344	40	21	18,23	191200	23,2	20,7	209	4148000	
500	120	45	390	45	23	18,10	258400	25,5	22,9	269	5643000	
550	120	45	438	45	24	17,88	330700	27,9	25,0	309	7189000	
600	120	45	486	45	25	17,63	415900	30,3	26,9	352	8978000	
650	120	45	534	45	26	17,43	519100	32,7	28,8	400	11027000	
700	120	45	582	45	27	17,10	643300	35,2	30,6	458	13352000	
800	120	45	674	45	28	16,63	917700	40,1	34,3	522	18290000	
900	120	45	770	45	30	16,25	1298000	45,0	37,6	653	24962000	
1000	120	45	868	45	31	15,88	1728000	49,9	41,1	735	32074000	

*) Otros datos complementarios, ver 7.3.2.4.
 1) d = Medida máxima. Para roblones y tornillos de menor diámetro pueden tomarse las mismas medidas de tazado. ROBLONES, TORNILLOS Y ARANDELAS, ver sección 6. Símbolos para roblones y tornillos, ver DIN 407.
 2) Edición mayo 1963.
 3) Según DIN 414 hoja 2, línea 7.521.

2.2.1.4. Vigas I de ala ancha y caras paralelas, serie reforzada - serie IPBV* (laminadas en caliente) según DIN 1025 Hoja 4, Edición octubre 1963

(La serie IPBV corresponde a la serie M/abreviatura HE.*.M según EURO-norma 55-62; en el caso IPBV 320/305 corresponde sin embargo a la serie C de esta Euro-norma)



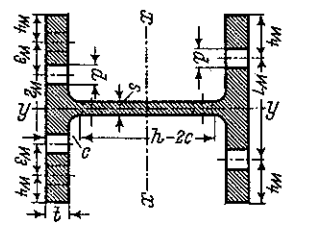
F = Sección.
 G = Peso
 U = Superficie exterior por m de pieza
 J = Momento de inercia
 W = Momento resistente
 $i = \sqrt{\frac{J}{F}}$ = Radio de giro
 $S_x =$ Momento estático de media sección
 $S_x = \frac{J_x}{x}$ = Distancia entre los centros de tracción y compresión

Datos sobre largos, ejemplos de designación, de hojas de pedido, y tolerancias, ver capítulo 2.9.
 Material: Preferentemente clases de acero según DIN 17 100

Designación	Dimensiones en mm				F	G	U	Para el eje de flexión						S _x	S _x	
	h	b	s	t				J _x	W _x	i _x	J _y	W _y	i _y			
100	120	106	12	20	12	53,2	41,8	0,619	1140	190	4,63	399	75,3	2,74	118	9,69
120	140	126	12,5	21	12	66,4	52,1	0,738	2020	288	5,51	703	112	3,25	175	11,5
140	160	146	13	22	12	80,6	63,2	0,857	3290	411	6,39	1140	157	3,77	247	13,3
160	180	166	14	23	15	97,1	76,2	0,970	5100	566	7,25	1760	212	4,26	337	15,1
180	200	186	14,5	24	15	113	88,9	1,09	7480	748	8,13	2580	277	4,77	442	16,9
200	220	206	15	25	18	131	103	1,20	10640	967	9,00	3650	354	5,27	568	18,7
220	240	226	15,5	26	18	149	117	1,32	14600	1220	9,89	5010	444	5,79	710	20,6
240	270	248	18	32	21	200	157	1,46	24290	1800	11,0	8150	657	6,39	1060	22,9
260	290	268	18	32,5	24	220	172	1,57	31310	2160	11,9	10450	780	6,90	1260	24,8
280	310	288	18,5	33	24	240	189	1,69	39350	2550	12,8	13160	914	7,40	1480	26,7
300	340	310	21	39	27	303	238	1,83	59200	3480	14,0	19400	1250	8,00	2040	29,0
320/305	320	305	16	29	27	225	177	1,78	40950	2560	13,5	13740	901	7,81	1460	28,0
320	359	309	21	40	27	312	245	1,87	68130	3800	14,8	19710	1280	7,95	2220	30,7
340	377	309	21	40	27	316	248	1,90	76370	4050	15,6	19710	1280	7,90	2360	32,4
360	395	308	21	40	27	319	250	1,93	84870	4300	16,3	19520	1270	7,83	2490	34,0
400	432	307	21	40	27	326	256	2,00	104100	4820	17,9	19340	1260	7,70	2790	37,4
450	478	307	21	40	27	335	263	2,10	131500	5500	19,8	19340	1260	7,59	3170	41,5
500	524	306	21	40	27	344	270	2,18	161900	6180	21,7	19150	1250	7,46	3550	45,7
550	572	306	21	40	27	354	278	2,28	198000	6920	23,6	19160	1250	7,35	3970	49,9
600	620	305	21	40	27	364	285	2,37	237400	7660	25,6	18980	1240	7,22	4390	54,1
650	668	305	21	40	27	374	293	2,47	281700	8430	27,5	18980	1240	7,13	4830	58,3
700	716	304	21	40	27	383	301	2,56	329300	9200	29,3	18800	1240	7,01	5270	62,5
800	814	303	21	40	30	404	317	2,75	442600	10870	33,1	18630	1230	6,79	6240	70,9
900	910	302	21	40	30	424	333	2,93	570400	12540	36,7	18450	1220	6,60	7220	79,0
1000	1008	302	21	40	30	444	349	3,13	722300	14330	40,3	18460	1220	6,45	8280	87,2

*) Perfiles derivados de los IPB (ver 2.2.1.2.) con el mismo símbolo. La designación de la viga no corresponde a la altura de la misma.

Datos complementarios *)

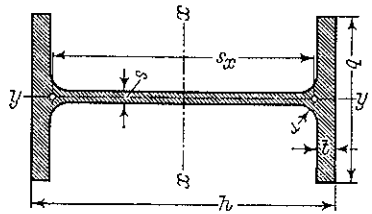


Los ángulos interiores de las alas no son vivos.
 α = separación aproximada entre ejes de dos IPBV (= distancia entre los ejes ρ) con momento de inercia J igual respecto a los dos ejes principales: $J = 2 \cdot J_x$ de un solo perfil.
 máx sK = máxima longitud libre admisible a pandeo para una IPBV con máx $\lambda = 250$.

Designación	Agujeros en el ala 1) según DIN 997 2)		Gra-mil	Espesor	max	a	Datos para II		Grado de eficacia $\eta = \frac{W_x}{G}$	Módulo de torsión 3)	Módulo de ala 4)	Observaciones
	W ₁	W ₂					J _y	i _y				
100	55	13	56	25,5	20	6,85	4630	6,60	4,55	61,1	9925	
120	65	17	74	30,5	21	8,13	7910	7,72	5,53	84,2	24790	
140	75	21	92	35,5	22	9,43	12600	8,84	6,50	112	54330	
160	85	23	104	40,5	23	10,65	19250	9,96	7,43	147	108100	
180	95	25	122	45,5	24	11,93	27760	11,1	8,41	187	199300	
200	105	25	134	50,5	25	13,18	39000	12,2	9,39	234	346300	*) Los valores α en cursoz para hacer posible un tornado o atornillado correcto en el interior de las alas, deben aumentarse en lo que corresponde. Esto también es válido para las vigas forjadas por IPBV 360
220	115	25	152	55,5	26	14,48	52930	13,3	10,4	288	572700	
240	125	25	164	60,5	27	15,98	69200	14,9	11,5	352	815200	
260	140	25	177	64,5	28	17,25	89200	16,1	12,6	424	1128000	
280	160	25	196	70,5	30	18,50	113400	17,2	13,5	516	1520000	
300	180	25	208	75,5	32	20,00	142700	18,8	14,6	624	2000000	
320/305	190	25	208	80,5	29	19,53	142700	17,8	14,5	632	2905000	
320	220	25	225	84,5	30	19,88	240500	19,6	15,5	740	5004000	
340	240	25	243	89,5	32	19,75	264000	20,4	16,3	840	5585000	
360	260	25	261	94,5	34	19,58	287900	21,2	17,2	940	6137000	
400	300	25	298	109,5	39	20,00	342900	22,9	18,8	1160	7410000	
450	340	25	344	124,5	40	19,25	421400	25,1	20,9	1433	9252000	
500	380	25	390	139,5	40	18,98	510600	27,2	22,9	1743	11187000	
550	420	25	438	154,5	40	18,65	617400	29,5	24,9	2093	13516000	
600	460	25	486	169,5	40	18,05	737600	31,6	26,9	2483	15908000	
650	500	25	534	184,5	40	17,83	872400	34,2	28,8	2913	18650000	
700	540	25	582	199,5	40	17,53	1019000	36,5	30,6	3383	21398000	
800	620	25	674	229,5	40	16,98	1376000	41,3	34,3	4113	27776000	
900	700	25	770	259,5	40	16,50	1792000	46,0	37,7	4913	34746000	
1000	800	25	868	289,5	40	16,13	2293000	50,8	41,1	5713	43015000	

*) Otros datos complementarios, ver cap. 7.3.2.4.
 1) ρ = Medida máxima. Para roblones y tornillos de menor diámetro pueden tomarse las mismas medidas de trazado. ROBLONES, TORNILLOS Y ARANDILOS, ver sección 6. Símbolos para roblones y tornillos, ver DIN 407.
 2) Edición mayo 1963.
 3) Según DIN 4114 hoja 2, línea 7.521.

2.2.1.5. Vigas I de ala mediana y caras paralelas — Serie IPE *) — (laminadas en caliente) según DIN 1025 hoja 5, Edición marzo 1965



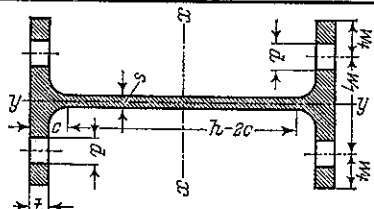
F = Sección
 G = Peso
 U = Superficie exterior por m de longitud
 J = Momento de inercia
 W = Momento resistente
 $i = \sqrt{\frac{J}{F}}$ = radio de giro
 $S_x =$ Momento estático de media sección I
 $s_x = \frac{J_x}{S_x}$ = separación entre los centros de tracción y compresión

Datos sobre largos, ejemplos de designación, ejemplos de pedido, y tolerancias admisibles, ver cap. 2.9.
 Material: Preferentemente calidades de acero según DIN 17 100

Abre- vatura IPE	Dimensiones en mm				F cm ²	G kg/m	U m ² /m	Referido al eje de flexión								
	h	b	s	t				r	x-x			y-y				
80	80	46	3,8	5,2	5	7,64	6,00	0,328	80,1	20,0	3,24	8,49	3,69	1,05	11,6	6,90
100	100	55	4,1	5,7	7	10,3	8,10	0,400	171	34,2	4,07	15,9	5,79	1,24	19,7	8,68
120	120	64	4,4	6,3	7	13,2	10,4	0,475	318	53,0	4,90	27,7	8,65	1,45	30,4	10,5
140	140	73	4,7	6,9	7	16,4	12,9	0,551	541	77,3	5,74	44,9	12,3	1,65	44,2	12,3
160	160	82	5,0	7,4	9	20,1	15,8	0,623	869	109	6,58	68,3	16,7	1,84	61,9	14,0
180	180	91	5,3	8,0	9	23,9	18,8	0,698	1320	146	7,42	101	22,2	2,05	83,2	15,8
200	200	100	5,6	8,5	12	28,5	22,4	0,768	1940	194	8,26	142	28,5	2,24	110	17,6
220	220	110	5,9	9,2	12	33,4	26,2	0,848	2770	252	9,11	205	37,3	2,48	143	19,4
240	240	120	6,2	9,8	15	39,1	30,7	0,922	3890	324	9,97	284	47,3	2,69	183	21,2
270	270	135	6,6	10,2	15	45,9	36,1	1,041	5790	429	11,2	420	62,2	3,02	242	23,9
300	300	150	7,1	10,7	15	53,8	42,2	1,159	8360	557	12,5	604	80,5	3,35	314	26,6
330	330	160	7,5	11,5	18	62,6	49,1	1,254	11770	713	13,7	788	98,5	3,55	402	29,3
360	360	170	8,0	12,7	18	72,7	57,1	1,353	16270	904	15,0	1040	123	3,79	510	31,9
400	400	180	8,6	13,5	21	84,5	66,3	1,467	23130	1160	16,5	1320	146	3,95	654	35,4
450	450	190	9,4	14,6	21	98,8	77,6	1,605	33740	1500	18,5	1680	176	4,12	851	39,7
500	500	200	10,2	16,0	21	116	90,7	1,744	48200	1930	20,4	2140	214	4,31	1100	43,9
550	550	210	11,1	17,2	24	134	106	1,877	67120	2440	22,3	2670	254	4,45	1390	48,2
600	600	220	12,0	19,0	24	156	122	2,015	92080	3070	24,3	3390	308	4,66	1760	52,4

*) La serie IPE corresponde a la EURO-norma I9. Se suministran también vigas IPE que completan esta serie (ver apéndice).

Datos complementarios *)

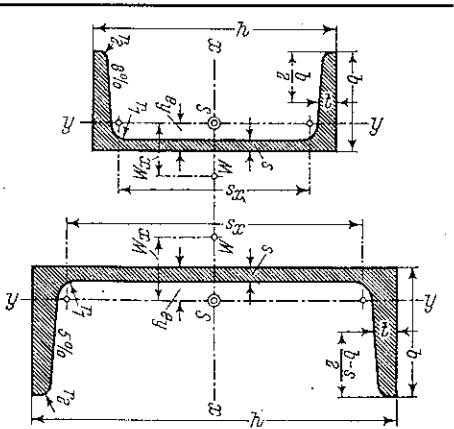


máx s_k = máxima longitud libre admisible a pandeo para una IPE comprimida
 máx $\lambda = 250$.
 a = separación aproximada entre los ejes de dos IPE (= distancia entre los ejes J) con momentos de inercia iguales respecto a los dos ejes principales; $J = 2 J_x$ de un solo perfil.
 Otros valores de los perfiles..... ver sección 3
 Perfiles T obtenidos por corte longitudinal de perfiles IPE..... ver sección 3.

IPE	W ₁ mm	$\frac{a}{d}$ mm	h-2c mm	W ₂ mm	t mm	s _k m	a mm	J _y cm ⁴	I _y cm	W _x cm ³	J _D cm ⁴	C _M cm ⁶	Tablas de dimensiones (de resistencia)	Ver capítulo
80	25	6,4	59	10,5	5,2	2,64	62	261	4,14	3,34	0,559	118	1. Barras a tracción de I PE	5.
100	30	8,4	74	12,5	5,7	3,11	78	547	5,15	4,22	0,883	351	2. Barras comprimidos de I PE	5.
120	35	8,4	93	14,5	6,3	3,62	94	1010	6,17	5,11	1,37	890	3. Vigas IPE a flexión (carga uniforme)	5.
140	40	11	112	16,5	6,9	4,14	110	1700	7,19	6,00	2,04	1981	4. Vigas IPE para flechas dadas	5.
160	44	13	127	19	7,4	4,61	128	2710	8,21	6,89	2,82	3959	5. Máxima flecha / rnda. de las vigas IPE	4.
180	48	13	146	21,5	8,0	5,13	144	4070	9,23	7,78	3,92	7431		
200	52	13	159	24	8,5	5,59	160	5960	10,2	8,69	5,17	12990		
220	58	17	177	26	9,2	6,20	176	8490	11,3	9,62	7,09	22670		
240	65	17	190	27,5	9,8	6,73	194	11830	12,3	10,6	9,28	37390		
270	72	21	219	31,5	10,2	7,56	218	17570	13,8	11,9	11,9	70580		
300	80	23	248	35	10,7	8,38	242	25420	15,4	13,2	15,6	125900		
330	85	25	271	37,5	11,5	8,87	266	35660	16,9	14,5	20,5	199100		
360	90	25	298	40	12,7	9,47	290	49190	18,4	15,8	28,9	313600		
400	95	28	331	42,5	13,5	9,98	322	70240	20,4	17,4	37,4	490000		
450	100	28	378	45	14,6	10,3	362	103400	22,9	19,3	51,1	791000		
500	110	28	426	45	16,0	10,8	400	149300	25,4	21,3	71,2	1249000		
550	115	28	467	47,5	17,2	11,1	440	208000	27,9	23,1	94,7	1894000		
600	120	28	514	50	19,0	11,7	478	287600	30,4	25,1	133	2846000		

*) Otros datos complementarios, ver cap. 7.3.2.4.
 1) $\frac{a}{d}$ = Medida máxima. Para roblores y tornillos de menor diámetro pueden tomarse las mismas medidas de trazado. Roblores, tornillos y arandelas, ver sección 6. Símbolos para roblores y tornillos, ver DIN 407.
 2) Edición mayo 1963.
 3) Según DIN 4114 hoja 2, línea 7.321.

2.2.2. Perfiles C de canto redondo (lámin. en caliente), DIN 1026, Ed. Oct. 1963

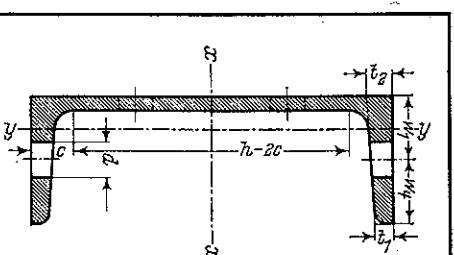


F = Sección
 G = Peso
 J = Superficie exterior por m de pieza
 W = Momento de inercia
 $i = \sqrt{J/F}$ = Radio de giro
 $S_x = S_y$ = Momento estático de media sección C
 $s_x = s_y$ = Separación entre los centros de compresión y tracción
 $x_M = y_M$ = Distancia del centro del esfuerzo cortante al eje y-y
Datos sobre largos, ejemplos de designación, de hojas de pedido, y tolerancias, ver capítulo 2.9.
Material: Preferentemente clases de acero según DIN 17 100

Designación	Dimensiones en mm				F	G	U	Para el eje de flexión				Dis-tancia del eje y-y	x _M				
	h	b	s	t = t ₁ / t ₂				J _x	J _y	S _x	s _x						
30 x 15	30	15	4	4,5	2,21	1,74	0,103	2,53	1,69	1,07	0,38	0,39	0,42	—	—	0,52	0,74
30	30	33	5	7	5,44	4,27	0,174	6,39	4,26	1,08	5,33	2,68	0,99	—	—	1,31	2,22
40 x 20	40	20	5	5,5*	3,66	2,87	0,142	7,58	3,79	1,44	1,14	0,86	0,56	—	—	0,67	1,01
40	40	35	5	7,5	6,21	4,87	0,199	14,1	7,05	1,50	6,68	3,08	1,04	—	—	1,33	2,32
50 x 25	50	25	5	6	4,92	3,86	0,181	16,8	6,73	1,85	2,49	1,48	0,71	—	—	0,81	1,34
50	50	38	5	7	7,12	5,59	0,232	26,4	10,6	1,92	9,12	3,75	1,13	—	—	1,37	2,47
60	60	30	6	6	6,46	5,07	0,215	31,6	10,5	2,21	4,51	2,16	0,84	—	—	0,91	1,50
65	65	42	5,5	7,5	9,03	7,09	0,273	57,5	17,7	2,52	14,1	5,07	1,25	—	—	1,42	2,60
80	80	45	6	8	11,0	8,64	0,312	106	26,5	3,10	19,4	6,36	1,33	15,9	6,65	1,45	2,67
100	100	50	6	8,5	13,5	10,6	0,372	206	41,2	3,91	29,3	8,49	1,47	24,5	8,42	1,55	2,93
120	120	55	7	9	17,0	13,4	0,434	364	60,7	4,62	43,2	11,1	1,59	36,3	10,0	1,60	3,03
140	140	60	7	10	20,4	16,0	0,489	605	86,4	5,45	62,7	14,8	1,75	51,4	11,8	1,75	3,37
160	160	65	7,5	10,5	24,0	18,8	0,546	925	116	6,21	85,3	18,3	1,89	68,8	13,3	1,84	3,56
180	180	70	8	11	28,0	22,0	0,611	1350	150	6,95	114	22,4	2,02	89,6	15,1	1,92	3,75
200	200	75	8,5	11,5	32,2	25,3	0,661	1910	191	7,70	148	27,0	2,14	114	16,8	2,01	3,94
220	220	80	9	12,5	37,4	29,4	0,718	2690	245	8,48	197	33,6	2,30	146	18,5	2,14	4,20
240	240	85	9,5	13	42,3	33,2	0,773	3620	300	9,22	248	39,6	2,42	179	20,1	2,23	4,39
260	260	90	10	14	48,3	37,9	0,834	4820	371	9,99	317	47,7	2,56	221	21,8	2,36	4,66
280	280	95	10	15	53,3	41,8	0,890	6280	448	10,9	399	57,2	2,74	266	23,6	2,53	5,02
300	300	100	10	16	58,8	46,2	0,950	8030	535	11,7	495	67,8	2,90	316	25,4	2,70	5,41
320	320	100	14	17,5	75,8	59,5	0,982	10870	679	12,1	597	80,6	2,81	413	26,3	2,60	4,82
350	350	100	14	16	77,3	60,6	1,047	12840	734	12,9	570	75,0	2,72	459	28,6	2,40	4,45
380	380	102	13,5	16	80,4	63,1	1,110	15760	829	14,0	615	78,7	2,77	507	31,1	2,38	4,58
400	400	110	14	18	91,5	71,8	1,182	20350	1020	14,9	846	102	3,04	618	32,9	2,65	5,11

*) Otros perfiles C: para la construcción de vagones, ver 2.2.3.2.; Perfiles en frío, ver 2.2.3.2.
 *) t = r₁ con excepción del perfil C 40 x 20. En este caso t = 5,5 mm, r₁ = 5 mm.

Datos complementarios *)



a = Separación aproximada entre las almas de dos perfiles C, con momento de inercia igual respecto a los dos ejes principales; $J = 2 J_x$ de un solo perfil.
Otros valores de los perfiles:..... ver sección 3.

Abreviatura	Agujeros en las alas (según DIN 997 *)	Gra-ml	Espesor		Distancia entre ejes		Disposición con ejes aprox. igual a la altura h de la C	Gra-do de eficacia $\eta = \frac{J_y}{J_x}$	Tablas de dimensionado (de resistencia)
			t ₁	t ₂	a ₁	a ₂			
30 x 15	10	6,4	12	5	3,9	5,1	—	—	0,971
30	18	8,4	1	15	6,68	8,32	—	—	0,998
40 x 20	11	6,4	11	9	4,7	6,3	—	—	1,32
40	18	11	17	17	5,6	8,4	—	—	1,45
50 x 25	16	9,4	25	9	5	7	—	—	1,74
50	18	11	18	18	5,48	8,52	—	—	1,90
60	25	8,4	35	12	4,8	7,2	—	—	2,07
65	25	11	33,7	17	5,82	9,18	—	—	2,50
80	25	13	46	20	6,20	9,80	—	—	3,07
100	30	13	64	20	6,50	10,5	—	—	3,89
120	30	17	82	25	6,80	11,2	—	—	4,55
140	35	17	98	25	7,60	12,4	—	—	5,40
160	35	21	115	30	7,90	13,1	—	—	6,13
180	40	21	133	30	8,20	13,8	—	—	6,82
200	40	23	151	35	8,50	14,3	—	—	7,56
220	45	23	167	35	9,30	15,7	—	—	8,35
240	45	25	184	40	9,60	16,4	—	—	9,18
260	50	25	200	40	10,4	17,6	—	—	9,78
280	50	25	216	43	11,2	18,8	—	—	10,7
300	55	25	232	43	12,0	20,0	—	—	11,6
320	55	25	246	45	13,35	20,35	—	—	12,1
350	55	25	282	45	13,85	20,9	—	—	13,2
380	60	25	313	42	14,19	18,89	—	—	13,2
400	60	25	324	50	15,60	21,10	—	—	14,2

*) Otros datos complementarios, ver cap. 7.3.6.4.
 *) d = Medida máxima. Para roblones y tornillos de menor diámetro pueden tomarse las mismas medidas de trazado. Hombros, tornillos y arandelas, ver sección 6.
 *) a = Distancia entre los centros c: 60 mm para C < 200 mm, 80 mm para C 200 y C 220, 100 mm para C > 240 mm, para hacer posible un roblonado o atornillado correcto. Hay que aumentar en lo que corresponda los valores a en cursiva.

2.2.3. Perfiles para la construcción de vagones *)
2.2.3.1. Vigas I para la construcción de vagones *)

Table with columns: Abreviatura, Dimensiones en mm para para +), In-chi-nac., F, G, Referido a los ejes de flexión (Ix, Iy, Jx, Jy, Wx, Wy, U), U1, U2. Includes diagrams of I-beam profiles with dimensions.

2.2.3.2. Perfiles C para la construcción de vagones *)

Table with columns: Abreviatura, Dimensiones en mm para para +), In-chi-nac., F, G, Referido al eje de flexión (Ix, Iy, Jx, Jy, Wx, Wy, U), U1, U2. Includes diagrams of C-channel profiles with dimensions.

2.2.4. Vigas I para obras de minería (laminadas en caliente), según DIN 21 541, hoja 1, Edición octubre 1955

Table with columns: Abreviatura, Dimensiones en mm para para +), In-chi-nac., F, G, Referido al eje de flexión (Ix, Iy, Jx, Jy, Wx, Wy, U), U1, U2. Includes diagram of an I-beam profile with dimensions.

2.2.5. Perfiles L de canto redondo (lamin. en caliente) DIN 1027, Ed. octubre 1963

Table with columns: Abreviatura, Dimensiones en mm para para +), In-chi-nac., F, G, U, Post-ción del eje, Distancias de los ejes (xi-xi, xi-eta), Agujeros en el ala, Dist. aguj., h-c. Includes diagram of an L-profile with dimensions.

Valores estadísticos para T ver cap. 3.3.2.2. Datos sobre ejemplos de designación, ejemplos de pedido, largos y tolerancias admisibles ver cap. 2.9. Material: Preferentemente calidades de acero según DIN 17 100

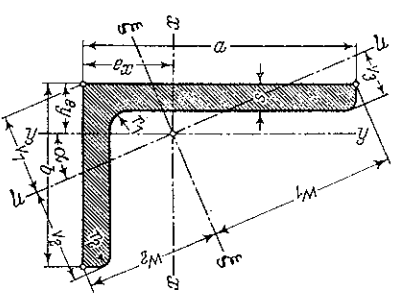
Table with columns: Abreviatura, Dimensiones en mm para para +), In-chi-nac., F, G, U, Post-ción del eje, Distancias de los ejes (xi-xi, xi-eta), Agujeros en el ala, Dist. aguj., h-c. Includes diagram of an L-profile with dimensions.

Valores estadísticos

Table with columns: Abreviatura, Dimensiones en mm para para +), In-chi-nac., F, G, U, Post-ción del eje, Distancias de los ejes (xi-xi, xi-eta), Agujeros en el ala, Dist. aguj., h-c. Includes diagram of an L-profile with dimensions.

*) Edición mayo 1963. Estos perfiles, a ser posible, tendrían que evitarse; está previsto el eliminarlos en la próxima edición de la Norma.

2.2.6.2. Angulares L de lados desiguales y cantó redondo *) (lam. en cal.), DIN 1029



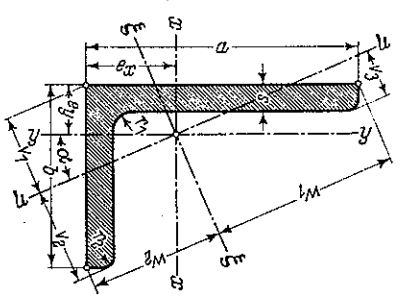
F = Sección
 G = Peso
 U = Superficie exterior por m de pieza
 J = Momento de inercia
 W = Momento resistente
 $i = \sqrt{J/F}$ = Radio de giro
 $r_2 = \frac{r_1}{2}$ (Aproximado al mm o medio mm)

Datos sobre largos, ejemplos de designación, de hojas de pedido, y tolerancias, ver capítulo 2.9.
 Material: Preferentemente clases de acero según DIN 17 100

Abreviatura	Dimensiones en mm					F	G	U	Distancias de los ejes cm															
	a	b	s	r ₁	r ₂				e _x	e _y	w ₁	w ₂	v ₁	v ₂	v ₃	v ₄								
30 × 20 × 4	30	20	4	3,5	2	1,42	1,11	0,097	0,99	0,50	2,04	1,51	0,86	1,04	0,56	1,85	1,45	1,03	0,54	2,02	1,52	0,91	1,03	0,58
40 × 20 × 4	40	20	3	3,5	2	1,72	1,35	0,117	1,43	0,44	2,61	1,77	0,79	1,19	0,46	2,25	1,77	1,47	0,48	2,57	1,80	0,83	1,18	0,50
45 × 30 × 4	45	30	3	4,5	2	2,19	1,72	0,146	1,48	0,70	3,09	2,23	1,21	1,59	0,80	2,81	2,25	1,52	3,07	2,27	1,27	1,58	0,83	
50 × 30 × 5	50	30	5	4,5	2	3,78	2,96	0,156	1,73	0,74	3,33	2,38	1,28	1,66	0,80	4,27	3,35	1,56	3,49	2,88	1,73	1,84	1,27	
50 × 40 × 5	50	40	5	4	2	3,46	2,71	0,177	1,52	1,03	3,50	2,85	1,67	1,84	1,26	4,29	3,37	1,56	3,49	2,88	1,73	1,84	1,27	
60 × 30 × 7	60	30	7	6	3	4,29	4,59	0,175	2,15	0,68	3,90	2,67	1,20	1,77	0,78	5,85	4,59	2,24	0,76	3,83	2,72	1,28	1,73	0,78
60 × 40 × 7	60	40	7	6	3	4,79	3,76	0,195	1,96	0,97	4,08	3,01	1,68	2,09	1,10	6,55	5,14	2,04	1,05	4,04	3,03	1,77	2,07	1,14
65 × 50 × 7	65	50	7	6,5	3,5	5,54	4,35	0,224	1,99	1,25	4,52	3,61	2,08	2,38	1,50	7,60	5,97	2,15	1,41	4,48	3,62	2,19	2,37	1,52
75 × 50 × 7	75	50	7	6,5	3,5	6,04	4,74	0,244	2,40	1,17	5,14	3,73	2,03	2,64	1,32	8,30	6,51	2,48	1,25	5,10	3,77	2,13	2,63	1,38
75 × 55 × 7	75	55	7	7	3,5	6,30	4,95	0,254	2,31	1,33	5,19	4,00	2,27	2,71	1,58	8,66	6,80	2,47	1,48	5,14	4,04	2,46	2,70	1,66
80 × 40 × 8	80	40	8	7	3,5	6,89	5,41	0,234	2,85	0,88	5,21	3,53	1,55	2,42	0,89	9,01	7,07	2,94	0,98	5,15	3,57	1,65	2,38	1,04
80 × 65 × 8	80	65	8	8	4	8,41	6,60	0,283	2,39	1,65	5,61	4,63	2,69	2,94	2,01	10,7	8,66	2,55	1,73	5,59	4,68	2,79	2,94	2,05
90 × 60 × 8	90	60	8	7	3,5	8,69	6,82	0,294	2,89	1,41	6,14	4,50	2,46	3,16	1,60	11,4	8,96	2,97	1,49	6,11	4,54	2,56	3,15	1,69

*) Datos complementarios sobre las reglas para el agujereado de las alas, ver DIN 993.

Edición octubre 1963 ×



F = Sección
 G = Peso
 U = Superficie exterior por 1 m de longitud
 J = Momento de inercia
 W = Momento resistente
 $i = \sqrt{J/F}$ = radio de giro
 $r_2 = \frac{r_1}{2}$ (redondeado al mm o medio mm, resp.)

Datos sobre largos, ejemplos de designación, ejemplos de pedido, y tolerancias admisibles, ver cap. 2.9.

Abreviatura	x-x		y-y		ξ-ξ		η-η		Posición del eje
	J _x	W _x	J _y	W _y	J _ξ	W _ξ	J _η	W _η	
30 × 20 × 3	1,25	0,62	0,94	0,44	0,56	0,29	0,38	0,55	0,431
40 × 20 × 4	1,59	0,81	0,93	0,55	0,55	0,38	0,38	0,55	0,423
45 × 30 × 4	2,19	1,08	1,27	0,47	0,60	0,30	0,52	0,52	0,259
50 × 30 × 5	2,79	1,42	1,26	0,47	0,60	0,39	0,52	0,52	0,252
50 × 40 × 5	3,59	1,46	1,26	0,47	0,60	0,39	0,52	0,52	0,252
60 × 30 × 7	4,47	1,46	1,43	0,70	0,86	0,30	0,42	0,42	0,436
60 × 40 × 7	5,78	1,91	1,42	0,91	0,85	0,30	0,42	0,42	0,436
65 × 50 × 7	6,99	2,35	1,41	1,11	0,84	0,30	0,42	0,42	0,430
75 × 50 × 7	9,41	2,88	1,58	1,12	0,82	0,30	0,42	0,42	0,353
75 × 55 × 7	8,54	2,47	1,57	1,64	1,19	0,30	0,42	0,42	0,629
80 × 40 × 8	10,4	3,02	1,56	2,01	1,18	0,30	0,42	0,42	0,625
80 × 65 × 8	15,6	4,04	1,90	2,60	1,12	0,78	0,62	0,62	0,256
90 × 60 × 8	20,7	5,04	1,88	3,41	0,76	0,76	0,62	0,62	0,248
90 × 60 × 8	20,7	5,04	1,88	3,41	0,76	0,76	0,62	0,62	0,248
60 × 40 × 7	17,2	4,25	1,89	6,11	1,13	0,86	0,62	0,62	0,437
60 × 40 × 7	20,1	5,03	1,88	7,12	1,12	0,86	0,62	0,62	0,433
65 × 50 × 7	23,0	5,79	1,87	8,07	1,11	0,86	0,62	0,62	0,429
65 × 50 × 7	23,1	5,11	2,04	11,9	1,47	1,44	0,62	0,62	0,583
75 × 50 × 7	31,0	6,99	2,02	15,8	1,44	1,44	0,62	0,62	0,574
75 × 50 × 7	39,2	8,77	2,00	19,4	1,42	1,42	0,62	0,62	0,567
75 × 50 × 7	34,4	6,74	2,39	12,3	1,43	1,43	0,62	0,62	0,437
75 × 50 × 7	46,4	9,24	2,34	16,5	1,41	1,41	0,62	0,62	0,433
75 × 50 × 7	57,4	11,6	2,36	20,2	1,39	1,39	0,62	0,62	0,427
75 × 55 × 7	35,5	6,84	2,37	16,2	1,60	1,60	0,62	0,62	0,530
75 × 55 × 7	47,9	9,39	2,35	21,8	1,57	1,57	0,62	0,62	0,525
75 × 55 × 7	59,4	11,8	2,33	26,8	1,57	1,57	0,62	0,62	0,518
80 × 40 × 8	44,9	8,73	2,55	7,59	1,05	1,05	0,62	0,62	0,259
80 × 40 × 8	57,6	11,4	2,53	9,68	1,04	1,04	0,62	0,62	0,253
80 × 65 × 8	52,8	9,41	2,51	31,2	1,93	1,93	0,62	0,62	0,649
80 × 65 × 8	68,1	12,3	2,49	40,1	1,91	1,91	0,62	0,62	0,645
80 × 65 × 8	82,2	15,1	2,46	48,3	1,89	1,89	0,62	0,62	0,640
90 × 60 × 8	71,7	11,7	2,87	25,8	1,72	1,72	0,62	0,62	0,442
90 × 60 × 8	92,5	15,4	2,85	33,0	1,70	1,70	0,62	0,62	0,437

1. Continuación: Angulares L de lados designales y canto redondo *) (laminados en

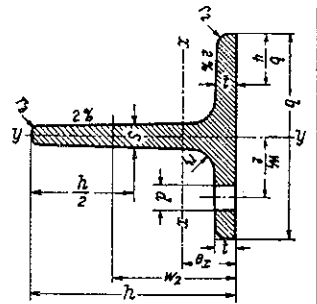
Abreviatura L	Dimensiones en mm					F cm ²	G kg/m	U m ² /m	Distancias de los ejes cm						
	a	b	s	r ₁	r ₂				e _x	e _y	w ₁	w ₂	v ₁	v ₂	
90 x 75 x 7	90	75	7	8,5	4,5	11,1	8,74	0,322	2,67	1,93	6,32	5,33	3,11	3,32	2,38
100 x 50 x 8	100	50	8	9	4,5	14,1	8,99	0,292	3,49	1,04	6,50	4,39	1,91	2,98	1,15
100 x 65 x 9	100	65	9	10	5	14,2	8,77	0,321	3,59	1,13	6,48	4,44	2,00	2,95	1,18
100 x 75 x 11	100	75	11	10	5	17,1	11,2	0,341	3,67	1,20	6,43	4,49	2,08	2,91	1,22
120 x 80 x 12	120	80	12	11	5,5	26,2	12,2	0,391	3,23	1,51	6,83	4,91	2,66	3,48	1,73
130 x 65 x 10	130	65	10	11	5,5	22,1	11,9	0,381	3,32	1,59	6,78	4,94	2,76	3,46	1,78
130 x 75 x 12	130	75	12	10,5	5,5	23,3	12,5	0,401	3,40	1,67	6,74	4,97	2,85	3,45	1,83
150 x 90 x 12	150	90	12	12,5	6,5	27,5	18,2	0,469	3,06	1,83	6,96	5,42	3,10	3,61	2,18
150 x 75 x 11	150	75	11	10,5	5,5	23,6	15,3	0,441	3,15	1,91	6,91	5,45	3,22	3,63	2,22
150 x 90 x 10	150	90	10	12	6	25,1	16,6	0,430	3,23	1,99	6,87	5,49	3,32	3,65	2,27
150 x 100 x 12	150	100	12	13	6,5	24,2	19,0	0,489	4,56	1,37	8,50	5,71	2,49	3,86	1,47
160 x 80 x 14	160	80	14	13	6,5	28,7	22,6	0,489	4,65	1,45	8,43	5,76	2,58	3,82	1,54
180 x 90 x 12	180	90	12	14	7	36,1	20,6	0,528	4,74	1,53	8,37	5,81	2,69	3,80	1,60
200 x 100 x 14	200	100	14	15	7,5	45,7	23,0	0,587	4,89	1,65	8,73	6,01	2,99	4,26	1,83
250 x 90 x 16	250	90	16	15	7,5	52,1	26,1	0,667	4,45	1,73	8,66	6,05	3,08	4,24	1,95

2.2.6-1. Angulares L lad. igu. y cant. red. *) (lam. caliente), DIN 1028, Ed. oct. 1963

Abreviatura L	x-x		Referido al eje de flexión		ξ-ξ		η-η		Posición del eje η-η tg α		
	J _x cm ⁴	W _x cm ³	J _y cm ⁴	W _y cm ³	J _ξ cm ⁴	I _ξ cm	J _η cm ⁴	I _η (mm) cm			
90 x 75 x 7	88,1	13,9	2,81	55,5	9,98	2,23	117	3,24	27,1	1,66	0,688
100 x 50 x 8	89,7	13,8	3,20	15,3	3,86	1,32	95,2	3,30	9,78	1,06	0,263
100 x 65 x 9	116	18,2	3,16	19,5	5,94	1,31	129	3,28	12,6	1,05	0,258
100 x 75 x 11	141	22,0	3,16	23,4	6,17	1,29	143	3,25	15,5	1,04	0,252
120 x 80 x 12	113	16,6	3,17	37,6	7,34	1,84	128	3,39	21,6	1,39	0,419
130 x 65 x 10	141	21,0	3,15	46,7	9,52	1,82	150	3,36	27,2	1,39	0,415
130 x 75 x 12	167	25,3	3,13	55,1	11,4	1,80	180	3,34	32,6	1,38	0,410
150 x 90 x 12	118	17,0	3,15	56,9	10,0	2,19	145	3,49	30,1	1,59	0,553
150 x 75 x 11	148	21,5	3,13	71,0	12,7	2,17	181	3,47	37,8	1,59	0,549
150 x 90 x 10	176	25,9	3,11	84,0	15,3	2,15	214	3,44	45,4	1,58	0,545
130 x 65 x 10	226	27,6	3,82	80,8	13,2	2,29	261	4,10	45,8	1,72	0,441
130 x 75 x 12	276	34,1	3,80	98,1	16,2	2,27	318	4,07	56,1	1,71	0,438
150 x 90 x 12	323	40,4	3,77	114	19,1	2,25	371	4,04	66,1	1,71	0,433
150 x 75 x 11	368	46,4	3,75	130	22,0	2,23	421	4,01	75,8	1,70	0,429
130 x 65 x 10	263	31,1	4,17	44,8	8,72	1,72	280	4,31	28,6	1,38	0,263
130 x 75 x 12	321	38,4	4,15	54,2	10,7	1,71	340	4,27	35,0	1,37	0,259
150 x 90 x 12	376	45,5	4,12	63,0	12,7	1,69	397	4,24	41,2	1,37	0,255
130 x 75 x 12	337	31,9	4,17	68,3	11,7	2,08	303	4,37	41,3	1,61	0,339
150 x 90 x 12	376	39,4	4,14	82,9	14,4	2,06	369	4,34	50,6	1,61	0,336
150 x 75 x 11	395	46,6	4,12	90,5	17,0	2,04	432	4,31	59,6	1,60	0,332
130 x 65 x 10	358	40,5	4,11	141	20,6	2,58	420	4,46	78,5	1,93	0,472
150 x 90 x 12	420	48,0	4,09	165	24,4	2,56	492	4,43	92,6	1,92	0,468
150 x 75 x 11	455	56,8	4,83	78,3	13,2	2,00	484	4,98	50,0	1,60	0,265
150 x 90 x 12	545	65,6	4,80	93,0	15,9	1,98	578	4,95	59,8	1,59	0,261
150 x 90 x 12	532	53,1	4,79	145	20,9	2,51	589	5,05	88,0	1,95	0,360
150 x 90 x 12	626	63,1	4,77	170	24,7	2,49	693	5,02	103	1,94	0,353
150 x 100 x 12	552	54,1	4,78	198	25,8	2,86	637	5,13	112	2,15	0,442
150 x 100 x 14	690	64,2	4,76	232	30,6	2,84	749	5,10	132	2,15	0,439
150 x 100 x 14	744	74,1	4,73	264	35,2	2,82	866	5,07	152	2,14	0,435
160 x 80 x 14	611	58,9	5,14	104	16,5	2,12	648	5,29	67,0	1,70	0,263
160 x 80 x 14	720	70,0	5,11	122	19,6	2,10	763	5,26	78,9	1,69	0,259
160 x 80 x 14	823	80,7	5,09	139	22,5	2,09	871	5,23	90,5	1,69	0,256
180 x 90 x 12	880	75,1	5,80	151	21,2	2,40	934	5,97	97,4	1,93	0,262
180 x 90 x 12	1040	89,3	5,77	177	25,1	2,38	1100	5,94	114	1,92	0,261
180 x 90 x 12	1190	103	5,75	202	28,9	2,37	1280	5,92	131	1,91	0,259
200 x 100 x 12	1220	93,2	6,46	210	26,3	2,68	1300	6,66	133	2,14	0,266
200 x 100 x 12	1440	111	6,43	247	31,3	2,67	1530	6,63	158	2,13	0,264
200 x 100 x 14	1860	128	6,41	282	36,1	2,65	1760	6,60	181	2,12	0,262
200 x 100 x 14	2170	145	6,38	316	40,8	2,63	1970	6,57	204	2,11	0,259
250 x 90 x 16	2570	146	8,05	161	25,7	2,20	2220	8,17	112	1,84	0,154
250 x 90 x 16	2870	166	8,08	189	28,8	2,19	2630	8,14	132	1,83	0,153
250 x 90 x 16	3330	192	8,03	216	29,7	2,17	3020	8,11	152	1,82	0,152
250 x 90 x 16	3530	216	8,00	242	33,6	2,15	3400	8,08	171	1,81	0,150

*) Datos complementarios sobre las reglas para el agudereado de las alas, ver DIN 998.

2.2.7. 2.2.9.



F = Sección
G = Peso
U = Superficie exterior por m de pieza
J = Momento de inercia
W = Momento resistente
i = sqrt(J/F) = Radio de giro

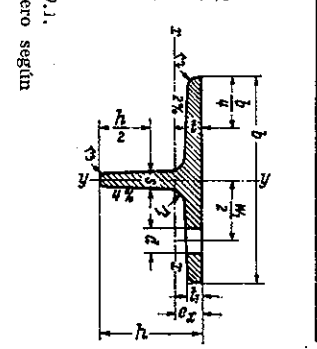


Table with columns: Abertura, Dimensiones en mm, F, G, U, ex, Jx, Jy, Wx, Wy, ix, iy, d, w1, w2. It lists properties for various T-beam profiles.

Perfiles T de alma alargada y canto redondo

Table with columns: TB, Dimensiones en mm, F, G, U, ex, Jx, Jy, Wx, Wy, ix, iy, d, w1, w2. It lists properties for T-beam profiles with rounded corners.

Perfiles T de base ancha y canto redondo

2.2.8. Perfil T canto vivo *) (lamin. en caliente) DIN 59 051, Edición octubre 1963
2.2.9. Angulares L de alas iguales y canto vivo *) (laminados en caliente) según DIN 1092, Edición octubre 1963

Table with columns: Dimensiones en mm, F, G, U, LS, Dimen-siones en mm, F, G, U. It lists properties for L-shaped profiles.

Material: Prefertentemente clases de acero según DIN 17 100

Datos sobre ejemplos de designación, de hojas de pedido, largos y tolerancias, ver capítulo 2.9. Edición mayo 1963.

2.2.10. Aceros redondos 1) 2) (laminados en caliente) según DIN 1013, Edición octubre 1963

DIN 1013 es válida para aceros laminados en caliente en diámetros de 5 hasta 220 mm, que se suministran en barras rectas.

Table with columns: d, F, G, U, d, F, G, U, d, F, G, U, d, F, G, U. It lists properties for round steel bars of various diameters.

Las medidas entre paréntesis deben evitarse en lo posible.

Material: Prefertentemente clases de acero según DIN 17 100, DIN 17 200, DIN 17 210 y DIN 1651.

2.2.11. Aceros cuadrados 2) laminados en caliente, según DIN 1014, Edición octubre 1963

DIN 1014 es válida para cuadrados laminados en caliente de 6 a 150 mm de lado que se suministran en barras rectas.

Table with columns: a, F, G, U, a, F, G, U, a, F, G, U, a, F, G, U. It lists properties for square steel bars of various side lengths.

Las medidas entre paréntesis deben evitarse en lo posible.

Material: Prefertentemente clases de acero según DIN 17 100, DIN 17 200, DIN 17 210 y DIN 1651.

Estas medidas no son válidas para aceros de tornillos y roblones. Los diámetros señalizados con * corresponden a DIN 486, redondo para homología amado. Datos sobre ejemplos de designación, de hojas de pedido, largos y tolerancias, ver capítulo 2.9.