

Onraita.	San Román de Campezo.
Oquina.	San Vicente Arana.
Payueta.	Iobilas.
Pedaceirada.	Iroconiz.
Pinedo.	Ullívarri-Arana.
Pipón.	Ullívarri-Ollerros.
Puerto Victoria.	Urturi.
Quintana.	Valluercia.
Quintanilla.	Villafanca.
Rótegui.	Villafria.
Sabando.	Villaverde.

Provincia de Burgos

Angosto.	Paresotas.
Arcelaires del Tozo.	Paúl de Valdelucio.
Argomedo.	Pedrosa de Valdelucio.
Ayoluengo de la Lora.	Pesadas de Burgos.
Barcina de los Montes.	Porquera del Butrón.
Barcenillas del Ríbero.	Prádanos del Tozo.
Barrio Lucio.	Presillas de Bricia.
Barrio Panizares.	Quintanaentello.
Basconcillos del Tozo.	Quintanillas de Valdelucio.
Calzada de Losa.	Quintanilla de Pienza.
Castresana.	Ranera.
Castrillo de Bezana.	Rebolledo de la Torre.
Castrobarto.	Rebolledo Traspeña.
Ceniceros.	Henedo de la Escalera.
Colina de Losa.	Revilla de Pienza.
Corralejo de Valdelucio.	Riaño.
Cubillo del Butrón.	Rioseras.
Cubillos del Rojo.	Robledo Temiño.
Dobro.	Rosío.
El Vado.	Salinas de Rosío.
Escóbados de Abajo.	San Andrés de Montearados.
Escóbados de Arriba.	San Llorente de Losa.
Escuderos de Valdelucio.	San Martín de Ilumada.
Fresno de Losa.	San Martín de Losa.
Fuencaliente de Lucio.	Santa Cruz del Tozo.
Fuencaliente de Pueria.	Sargentos de la Lora.
Fuentecodra.	Solanas de Valdelucio.
Fuenteurbel.	Talamillo del Tozo.
Hoyos del Tozo.	Trasahedo.
Humada.	Temiño.
La Aldea.	Teza de Losa.
La Aldea del Portillo.	Torres de Medina.
La Molina del Portillo.	Urbel del Castillo.
La Piedra.	Valdeajos.
La Rad.	Valderías de Bricia.
La Riva de Valdelucio.	Valderrama.
Las Heras.	Valtierra.
Lastras de las Heras.	Villacián.
Lastras de Teza.	Villaescobedo.
Linares de Bricia.	Villaescusa del Butrón.
Lomas de Villamediana.	Villalacre.
Lorilla.	Villaluenga de Losa.
Llanillo de Valdelucio.	Villamediana de Lomas.
Momediano.	Villamor.
Montorio.	Villanueva de los Montes.
Mundilla de Valdelucio.	Villatarás.
Návagos.	Villaventín.
Oña (Paraje de la Maza).	Villeja.
Otero de Losa.	Zangández.

Provincia de Navarra

Abaurrea Alta.	Izalzu.
Abaurrea Baja.	Jaurrieta.
Aria.	Ochagavia.
Arive.	Orbaiceta.
Espinal.	Orbara.
Ezcároz.	Oronz.
Garayoá.	Villanueva.
Garralda.	

Provincia de Palencia

Berzosilla.	Perazancas de Ojeda.
Cabria.	Pomar de Valdivia.
Canduela.	Quintanilla de las Torres.
Cezura.	Respresa de Aguilar.
Cozuelos de Ojeda.	Revilla de Pomar.
Cubillos de Ojeda.	Villascusa de Eria.
Gama.	Villallano.
Montoto de Ojeda.	Villarén.
Olieros de Paredes Rubias.	

Provincia de Santander

Montecillo.	Ruanales.
debolar.	Sobrepeña.

Además de las localidades anteriormente mencionadas este año se autoriza, de forma provisional, la obtención de patata seleccionada en algunas otras localidades, si bien solamente a las relacionadas les será aplicable la totalidad de lo dispuesto en la Orden de 26 de noviembre citada, con objeto de mantener en las mismas su probada aptitud en esta producción.

Madrid, 8 de abril de 1973.—El Director del Instituto, Jaime Ností.

MINISTERIO DE LA VIVIENDA

ORDEN de 20 de marzo de 1973 por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE-EXS/1973 «Estructuras mixtas-soportes».

Ilustrísimo señor:

En aplicación del Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» de 15 de enero de 1973), a propuesta de la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación y previo informe del Ministerio de Industria y del Consejo Superior de la Vivienda,

Este Ministerio ha resuelto:

Artículo primero.—Se aprueba provisionalmente la norma tecnológica de la edificación, que figura como anexo de la presente Orden, NTE-EXS/1973.

Artículo segundo.—La norma NTE-EXS/1973 regula las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento, y se encuentra comprendida en el anexo de clasificación sistemática de las normas tecnológicas del Decreto 3565/1972, bajo los epígrafes de «Estructuras mixtas-soportes».

Artículo tercero.—La presente norma entrará en vigor a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado», y podrá ser utilizada a efectos de lo dispuesto en el Decreto 3565/1972, con excepción de lo establecido en sus artículos octavo y décimo.

Artículo cuarto.—En el plazo de seis meses naturales, contados a partir de la publicación de la presente Orden en el «Boletín Oficial del Estado», sin perjuicio de la entrada en vigor que en el artículo anterior se señala, y al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo quinto del Decreto 3565/1972, las personas que lo crean conveniente, y especialmente aquellas que tengan debidamente asignada la responsabilidad de la planificación o de las diversas actuaciones tecnológicas relacionadas con la norma que por esta Orden se aprueba, podrán dirigirse a la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación (Subdirección General de Tecnología de la Edificación, Sección de Normalización), señalando las sugerencias u observaciones que a su juicio puedan mejorar el contenido o aplicación de la norma.

Artículo quinto.—1. Consideradas, en su caso, las sugerencias remitidas, y a la vista de la experiencia derivada de su aplicación, la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación propondrá a este Ministerio las modificaciones pertinentes a la norma que por la presente Orden se aprueba.

2. Transcurrido el plazo de un año a partir de la fecha de publicación de la presente Orden sin que hubiera sido modificada la norma en la forma establecida en el párrafo anterior, se entenderá que ha sido definitivamente aprobada, a todos los efectos prevenidos en el Decreto 3565/1972, incluidos los de los artículos octavo y décimo.

Artículo sexto.—Quedan derogadas las disposiciones vigentes que se opongan a lo dispuesto en esta Orden.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.
Dios guarde a V. I.

Madrid, 20 de marzo de 1973.

MORTES ALFONSO

Hmo. Sr. Director general de Arquitectura y Tecnología de la Edificación.



1

Diseño

NTE

Estructuras Mixtas



1

Soportes

Mixed structures: Columns. Design

EXS

1973

1. Ámbito de aplicación

Soportes de sección cuadrada de hormigón en cuyo interior se dispone un perfil laminado de acero.

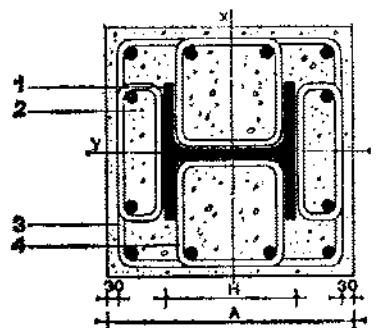
2. Información previa

Longitud y condiciones de extremo del soporte,
Esfuerzos que lo solicitan.

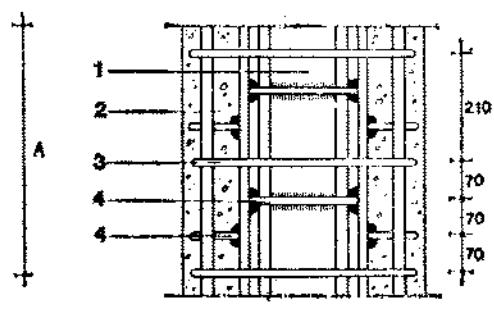
3. Criterio de diseño

Los soportes mixtos estarán constituidos por:

- 1 Un perfil laminado, de la serie H de acero A 42 b
- 2 Una sección cuadrada de hormigón con armadura longitudinal formada por 12 redondos AE 42
- 3 Un conjunto de cercos de atado de la armadura longitudinal, de acero AE 42 y diámetro 10 mm, dispuestos cada 210 mm.
- 4 Cuatro conectadores en forma de cercos de acero AE 42 y diámetro 10 mm, dispuestos entre cada dos cercos de atado, como indica el dibujo y soldados al perfil laminado.



Planta



Alizado

cotas en mm

Los ejes de simetría del perfil laminado y de la sección de hormigón serán coincidentes.

Los soportes mixtos, se diseñarán de acuerdo con la tipología siguiente:

Tipología



350x350

129



350x350

140



350x350

160



400x400

180



400x400

200



450x450

220



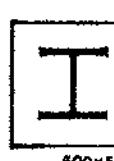
450x450

249



450x450

260



600x500

280



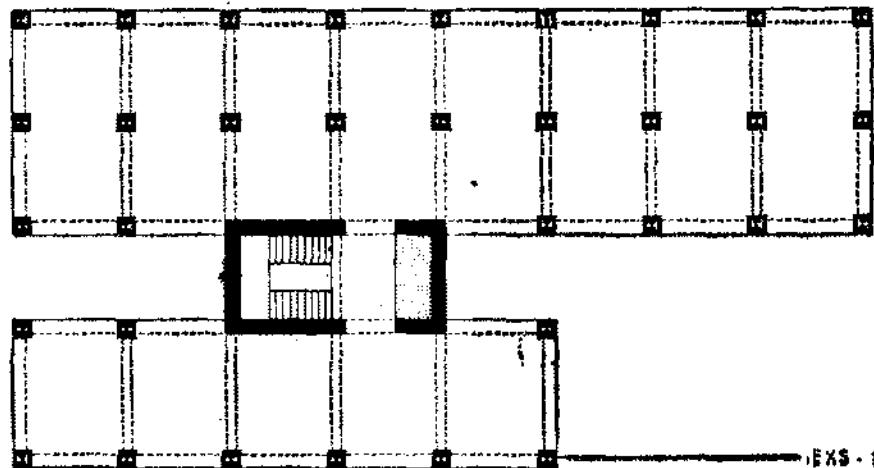
600x500

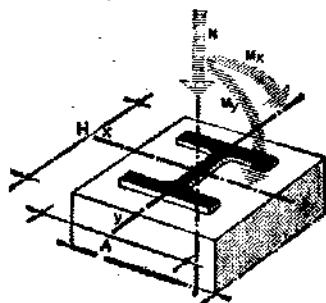
300

cotas en mm

Especificación	Símbolo	Aplicación
EXS-1 Soporte mixto A-H-Φ		Se emplearán soportes mixtos preferentemente: En estructuras de hormigón armado, para reducir la sección de los soportes. En estructuras de acero para conseguir una adecuada protección de los soportes contra el fuego. En estructuras mixtas en general.
EXS-2 Unión de soportes C-E-G-H		Se aplicará en la unión de soportes mixtos, de manera que la placa inferior se apoye en el plano de la cara superior de la viga.
EXS-3 Unión del soporte con la cimentación -C-E-F-G-H-RΦ		Se aplicará en la unión del soporte mixto inferior con la cimentación.
4. Planos de obra		Escala 1:100
EXS Plantas de estructura		En cada planta de la estructura se representarán y enumerarán los distintos soportes mixtos acotando entre ejes su posición. Se acompañará una relación que exprese, en mm, los valores numéricos de los parámetros de cada soporte y de sus uniones.
EXS Detalles		1:20
		Se representarán, gráficamente, todos los detalles de elementos para los cuales no se haya adoptado o no exista especificación NTE.

5. Esquema




1. Cálculo de solicitudes


Soportes

Mixed structures: Columns. Calculation

Se determinarán las solicitudes mayoradas más desfavorables

M_x = momento flector según eje X, en mt

M_y = momento flector según eje Y, en mt

N = carga axial en t

de acuerdo con las NTE-EAP y EHP, utilizando las inercias equivalentes de la Tabla 1.

Tabla 1 Inercias equivalentes

Sección mixta Lado A mm	Perfil H mm	Acero		Hormigón	
		Inercia I_x cm ⁴	Inercia I_y cm ⁴	Inercia I_x cm ⁴	Inercia I_y cm ⁴
350	120	9201	8655	138012	123822
	140	9846	8887	147687	133302
	160	10829	9226	162432	138387
400	180	18054	15586	270798	233778
	200	19919	16226	298773	243378
	220	30873	25625	463083	334363
450	240	34041	26705	510603	400563
	260	37701	27917	565503	418743
500	280	53993	41318	809883	619758
	300	59889	43266	896323	649278

2. Cálculo del perfil H

El perfil se orientará de manera que $M_x \geq M_y$ con las alas paralelas al borde más comprimido.

El cálculo de H se realiza, para cada valor de A, utilizando las Tablas 4, 6, 8 y 10 entrando con las solicitudes:

$$M_1 = M_x + \Delta M_x \text{ en mt}$$

$$M_2 = M_y + \Delta M_y \text{ en mt}$$

$$N \text{ en t}$$

Siendo:

los incrementos por pandeo que se determinan, para cada valor de A, en las Tablas 3, 5, 7 y 9 a partir de los valores

$$M_x; M_y \text{ en mt}$$

$$N \text{ en t}$$

$$a \cdot L \text{ en m}$$

Siendo:

L = longitud real del soporte

a = coeficiente determinado en la Tabla 2

Coefficiente a
Tabla 2 Condiciones de extremo
Esquema
a

Empotrado-Empotrado



0,72

Articulado-Empotrado



1,0

Unido a otras barras cuya suma de rigideces en cada extremo no sea inferior a la del soporte.



1,0

Unido a otras barras cuya suma de rigideces en algún extremo sea inferior a la del soporte.



1,29

Articulado-Articulado



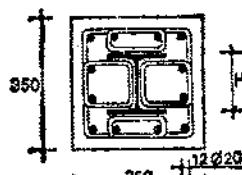
1,43

Libre + Empotrado



2,06

No es precisa para las combinaciones de solicitudes contenidas en las Tablas 4, 6, 8 y 10.

EXS-1 Soporte mixto-350-H-20

Incremento de momento por pandeo Tabla 3

$\rightarrow M > N$
 \downarrow
 $aL \rightarrow AM$

Perfil laminado
 Armadura longitudinal
 Cercos
 Conectadores
 Hormigón de resistencia característica 175 kg/cm²

H A 42 b según Tabla 4
 12 Ø 20 AE 42 según EXS-1
 Ø 10 AE 42 según EXS-1
 Ø 10 AE 42 según EXS-1

cotas en mm

		Cargas N en t																
		Momento flector M en m·t	18	16	14	12	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
\rightarrow		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0	
\downarrow		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	0	
\downarrow		8,4	5,9	4,4	3,9	3,4	3,0	2,6	2,2	1,8	1,4	1,0	0,6	0,2	0,0	0,0	0	
\downarrow		11,8	8,4	6,8	5,9	5,3	4,7	4,1	3,5	2,9	2,3	1,7	1,1	0,6	0,1	0,0	0	
\downarrow		10,2	8,4	7,2	6,5	5,9	5,5	5,1	4,7	4,2	3,7	3,2	2,7	2,2	1,7	1,2	0	
\downarrow		11,8	9,6	8,4	7,6	6,8	6,3	5,9	5,6	5,3	5,0	4,7	4,4	4,1	3,8	3,5	0	
\downarrow		13,2	10,8	9,3	8,4	7,6	7,1	6,6	6,2	5,9	5,6	5,3	5,0	4,7	4,4	4,1	0	
\downarrow		11,8	10,2	9,2	8,4	7,7	7,2	6,8	6,5	6,2	5,9	5,6	5,3	5,0	4,7	4,4	0	
\downarrow		12,8	11,1	9,9	9,0	8,4	7,8	7,4	7,0	6,7	6,4	6,1	5,8	5,5	5,2	4,9	0	
\downarrow		13,6	11,8	10,6	9,6	8,9	8,4	7,9	7,5	7,2	6,9	6,6	6,3	6,0	5,7	5,4	0	
\downarrow		12,5	11,2	10,2	9,5	8,9	8,4	7,9	7,5	7,2	6,9	6,6	6,3	6,0	5,7	5,4	0	
\downarrow		13,2	11,8	10,8	10,0	9,3	8,8	8,4	8,0	7,6	7,3	7,0	6,7	6,4	6,1	5,8	0	
\downarrow		12,9	11,8	10,9	10,2	9,6	9,2	8,8	8,4	8,0	7,7	7,4	7,1	6,8	6,5	6,2	5,9	0
\downarrow		14,0	12,8	11,8	11,1	10,4	10,0	9,6	9,2	8,8	8,5	8,2	7,9	7,6	7,3	7,0	6,7	0
\downarrow		13,0	12,6	11,8	11,1	10,4	10,0	9,6	9,2	8,8	8,5	8,2	7,9	7,6	7,3	7,0	6,7	0
\downarrow		13,4	12,8	11,8	11,2	10,4	10,0	9,6	9,2	8,8	8,5	8,2	7,9	7,6	7,3	7,0	6,7	0
\downarrow		13,2	12,6	11,8	11,2	10,4	10,0	9,6	9,2	8,8	8,5	8,2	7,9	7,6	7,3	7,0	6,7	0

→ Pasar al siguiente valor de a·L

Dimensionado Tabla 4

\downarrow
 M_f
 \downarrow
 $M_s > N \rightarrow H$

		Momento flector M_f en m·t																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18		
\downarrow		302	290	280	270	262	255	246	238	230	219	207	185	163	139	114	160	
\downarrow		256	245	233	222	214	206	196	186	176	164	151	125	96	↑	↑	140	
\downarrow		219	207	197	186	176	166	154	142	129	115	97	↑	↑	↑	↑	120	
\downarrow		287	278	269	261	254	244	235	226	216	205	182	160	136	112	160	160	
\downarrow		247	232	220	211	201	190	181	169	157	144	118	87	↑	↑	140	140	
\downarrow		206	193	182	171	160	148	135	121	108	91	↑	↑	↑	↑	120	120	
\downarrow		278	265	258	251	241	232	223	213	201	178	157	138	109	160	160	160	
\downarrow		230	218	208	197	186	175	163	151	136	111	78	↑	↑	140	140	140	
\downarrow		187	176	165	154	142	128	115	100	84	↑	↑	↑	↑	120	120	120	
\downarrow		257	261	244	235	226	217	207	196	174	152	129	103	160	160	160	160	
\downarrow		214	203	191	180	168	156	143	129	102	67	↑	↑	140	140	140	140	
\downarrow		167	157	145	133	118	105	91	74	↑	↑	↑	↑	120	120	120	120	
\downarrow		242	236	228	219	211	201	190	167	146	123	97	160	160	160	160	160	
\downarrow		199	186	174	161	148	134	120	93	↑	↑	↑	140	140	140	140	140	
\downarrow		146	134	121	107	94	79	69	↑	↑	↑	↑	120	120	120	120	120	
\downarrow		229	222	213	204	195	184	161	140	117	93	160	160	160	160	160	160	
\downarrow		180	169	156	141	126	112	83	↑	↑	↑	↑	140	140	140	140	140	
\downarrow		124	111	96	83	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	120	120	120	120	120	
\downarrow		213	204	196	187	175	153	133	109	85	160	160	160	160	160	160	160	
\downarrow		163	148	132	115	102	71	↑	↑	↑	↑	140	140	140	140	140	140	
\downarrow		98	83	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	120	120	120	120	120	120	
\downarrow		195	187	177	164	142	124	101	↑	↑	↑	160	160	160	160	160	160	
\downarrow		141	124	106	90	↑	↑	↑	↑	↑	↑	140	140	140	140	140	140	
\downarrow		178	166	153	132	115	94	↑	↑	↑	↑	160	160	160	160	160	160	
\downarrow		115	96	80	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	140	140	140	140	140	140	
\downarrow		152	138	118	101	↑	↑	↑	↑	↑	↑	160	160	160	160	160	160	
\downarrow		100	85	67	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	140	140	140	140	140	140	

Perfil H en mm

→ Perfil mal orientado, girarlo 90°.

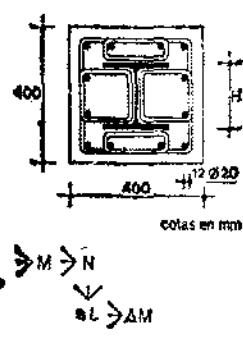
→ Perfil insuficiente.



NTE
Cálculo

EXS-1 Soporte mixto- 400.H.20

Perfil laminado H A 42d S. T. 6
Arm. longitudinal 12Ø20 AE 42 s. EXS-1
Cercos Ø10 AE 42 s. EXS-1
Conectadores Ø10 AE 42 s. EXS-1
Hormigón de resistencia característica 175 kg/cm².



☞ Pasa al siguiente valor de s.L

Tabla 6 - Dimensionado



☞ Perfil mal orientado, girarlo 90°.
▲ Perfil insuficiente.



EXS

1973

Soportes

Mixed structures: Columns. Calculation

Tabla 5 - Incremento de momento por pandeo

	Cargas N en t											
	28	12	25	38	51	65	79	92	107	121	136	
28	12	25	38	51	65	79	93	107	122	136	167	
26	12	25	38	51	65	79	93	107	122	137	168	200
24	12	25	38	52	65	79	93	108	122	137	168	200
22	12	25	38	52	66	80	94	109	123	139	170	202
20	12	25	38	52	66	80	95	109	125	140	172	204
18	12	25	39	52	66	81	95	110	126	142	174	207
16	12	26	39	53	67	81	96	112	128	144	177	211
14	12	26	39	53	68	82	98	114	130	146	180	216
12	12	26	39	54	68	84	99	118	132	149	185	222
10	12	26	40	54	70	86	102	119	136	154	191	230
9	12	26	40	55	71	87	103	121	139	157	195	235
8	12	26	40	56	72	88	105	123	141	160	199	240
7	12	26	41	57	73	89	108	126	145	165	205	247
6	13	27	42	58	75	92	111	130	150	170	212	255
5	13	27	43	59	77	95	115	135	155	176	220	265
4	13	28	44	61	80	99	120	141	163	185	230	276
3	13	29	46	65	85	106	127	149	172	195	242	290
2	14	30	49	70	92	116	135	161	185	209	258	307
1	15	35	57	80	104	129	153	178	202	227	277	326
0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	300	350

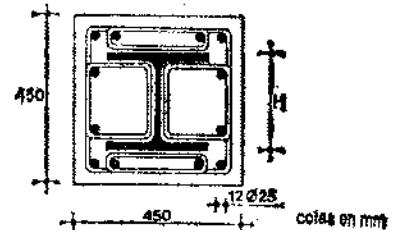
	Momento flector M en m·t																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	24
0	398	389	379	368	369	351	342	334	327	319	310	295	279	261	245	228	178
1	348	338	326	314	306	298	290	281	272	264	256	239	221	202	181	155	103
2	386	377	366	357	349	340	332	324	316	307	291	275	257	240	224	174	120
3	384	323	312	305	297	288	280	271	262	254	230	218	198	176	150	100	180
4	12,6	10,8	8,9	8,0	7,3	6,8	6,3	5,8	5,3	4,8	4,3	3,8	3,3	2,8	2,3	1,8	1,0
5	14,1	11,6	10,0	8,9	8,2	7,6	7,1	6,7	6,3	5,8	5,3	4,8	4,3	3,8	3,3	2,8	1,0
6	15,5	12,6	10,9	9,8	8,9	8,3	7,7	7,3	6,9	6,3	5,8	5,3	4,8	4,3	3,8	3,3	1,0
7	14,1	11,6	10,0	8,9	8,2	7,6	7,1	6,7	6,3	5,8	5,3	4,8	4,3	3,8	3,3	2,8	1,0
8	15,5	13,8	12,6	11,7	10,9	10,3	9,8	8,9	8,3	7,7	7,2	6,7	6,2	5,7	5,2	4,7	1,0
9	15,5	13,8	12,6	11,7	10,9	10,3	9,8	8,9	8,3	7,7	7,2	6,7	6,2	5,7	5,2	4,7	1,0
10	15,5	14,6	13,5	12,6	11,9	11,3	10,8	10,3	9,8	9,3	8,8	8,3	7,8	7,3	6,8	6,3	5,8
11	15,5	14,3	13,4	12,6	11,9	11,0	10,5	9,5	8,9	8,5	7,7	7,2	6,7	6,2	5,7	5,2	1,0
12	15,1	14,1	13,3	12,6	11,7	11,0	10,4	9,4	8,9	8,2	7,6	7,1	6,7	6,2	5,7	5,2	1,0
13	15,8	14,8	14,0	13,3	12,1	11,2	10,5	9,8	9,3	8,7	8,2	7,7	7,2	6,7	6,2	5,7	1,0
14	15,5	14,6	13,8	12,6	11,7	11,0	10,6	9,6	8,9	8,4	7,8	7,3	6,8	6,3	5,8	5,3	1,0
15	15,2	14,4	13,2	12,2	11,3	10,8	10,0	9,5	8,9	8,4	7,9	7,4	6,9	6,4	5,9	5,4	1,0
16	15,3	14,9	13,6	12,6	11,8	11,3	10,8	10,3	9,8	9,3	8,8	8,3	7,8	7,3	6,8	6,3	1,0

ΔM en unit

	Momento flector M ₁ en m·t																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	24
0	398	389	379	368	369	351	342	334	327	319	310	295	279	261	245	228	178
1	348	338	326	314	306	298	290	281	272	264	256	239	221	202	181	155	103
2	386	377	366	357	349	340	332	324	316	307	291	275	257	240	224	174	120
3	384	323	312	305	297	288	280	271	262	254	236	218	198	176	150	100	180
4	386	377	366	357	349	340	332	324	316	307	291	275	257	240	224	174	120
5	384	323	312	305	297	288	280	271	262	254	236	218	198	176	150	100	180
6	386	377	366	357	349	340	332	324	316	307	291	275	257	240	224	174	120
7	384	323	312	305	297	288	280	271	262	254	236	218	198	176	150	100	180
8	386	377	366	357	349	340	332	324	316	307	291	275	257	240	224	174	120
9	384	323	312	305	297	288	280	271	262	254	236	218	198	176	150	100	180
10	386	377	366	357	349	340	332	324	316	307	291	275	257	240	224	174	120
11	384	323	312	305	297	288	280	271	262	254	236	218	198	176	150	100	180
12	386	377	366	357	349	340	332	324	316	307	291	275	257	240	224	174	120
13	384	323	312	305	297	288	280	271	262	254	236	218	198	176	150	100	180
14	386	377	366	357	349	340	332	324	316	307	291	275	257	240	224	174	120

Perfil H en mm

EXS-1 Soporte mixto-450-H-25



Perfil laminado
Armadura longitudinal
Cercos
Conectadores
Hormigón de resistencia característica 175 kg/cm²

H A 42b según Tabla 8
12 φ 25 AE 42 según EXS-1
φ 10 AE 42 según EXS-1
φ 10 AE 42 según EXS-1

Incremento de momento por pandeo

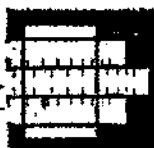
↗ M ↗ N

↙ ΔL ↗ ΔM

Tabla 7 Cargas N en t

Momento Factor M en m·t.	52	48	44	40	36	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0					
	12	25	38	51	64	77	90	104	117	131	159	186	218	248	281	320	360	395	364	333	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360
	12	25	38	51	64	77	91	104	118	132	160	189	218	248	281	320	360	395	364	333	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360
	12	25	38	51	64	77	91	105	118	132	161	190	220	250	284	324	364	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360		
	12	25	38	51	64	78	91	105	119	133	162	192	222	253	284	324	364	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360		
	12	25	38	51	64	78	92	106	120	134	163	193	224	256	288	320	360	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360		
	12	25	38	51	65	78	92	106	121	135	165	196	227	259	292	326	360	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360		
	12	25	38	51	65	79	93	107	121	136	166	197	229	261	295	329	364	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360		
	12	25	38	52	65	79	93	107	122	137	167	199	231	264	298	333	368	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360		
	12	25	38	52	65	79	94	108	123	138	169	200	233	267	301	337	373	368	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	12	25	38	52	66	80	94	109	124	139	170	202	236	270	305	341	378	368	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	12	25	38	52	66	80	96	110	126	140	172	205	239	274	310	347	384	368	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	12	25	39	52	66	81	96	111	126	142	174	208	242	278	316	353	391	368	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	12	25	39	53	67	81	96	112	128	144	177	211	247	283	321	359	399	368	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	12	25	39	53	67	82	98	113	129	146	180	215	252	290	329	368	409	399	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	12	26	39	53	68	83	99	115	132	149	184	220	268	307	338	379	421	399	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	12	26	40	54	69	85	101	118	135	152	189	227	266	307	348	391	434	399	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	12	26	40	66	71	87	104	121	139	157	195	235	276	319	362	406	451	399	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	12	26	40	66	72	88	105	123	141	160	200	240	282	326	370	415	460	399	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	12	26	41	66	73	90	107	126	145	164	204	246	289	333	378	424	470	399	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	13	26	41	57	74	92	110	129	148	169	210	253	297	342	388	435	482	399	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	13	27	42	59	76	94	113	133	153	174	217	261	307	353	400	447	494	399	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	13	27	43	60	78	97	117	138	159	181	225	271	317	364	412	460	508	399	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	13	28	45	63	82	102	123	144	166	189	235	282	329	378	426	475	524	399	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	13	29	47	66	87	108	130	153	176	199	247	295	344	393	442	491	540	399	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	14	31	51	72	94	117	141	164	189	213	262	311	360	409	459	509	558	399	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	15	36	58	82	106	131	155	180	204	229	279	329	379	428	478	528	578	399	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	
	26	50	75	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	550	600	399	399	368	337	373	341	378	347	384	310	353	391	326	360	

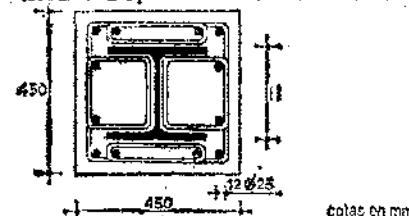
Longitud de cálculo a · L en m	A M en m ²																								
	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
9,5	6,7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13,4	9,5	7,7	6,7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16,4	11,6	9,5	8,2	7,3	6,7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13,4	10,9	9,5	8,5	7,7	7,2	6,7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15,0	12,2	10,8	9,5	8,7	8,0	7,5	7,1	6,7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16,4	13,4	11,6	10,4	9,5	8,8	8,2	7,7	7,3	6,7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
17,7	14,5	12,6	11,2	10,2	9,5	8,9	8,4	7,9	7,2	6,7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
16,4	13,4	12,0	10,9	10,1	9,5	8,9	8,5	8,5	7,7	7,2	6,7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
18,0	16,4	15,2	14,2	13,4	12,7	11,6	10,7	10,1	9,5	9,0	8,6	8,0	7,5	7,1	6,7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
17,3	16,0	15,0	14,1	13,4	12,2	11,3	10,6</																		



NTE

Cálculo

EXS-1 Soporte mixto - 450-H-25



Dimensionado

Momento flector M_1 en m-t

Tabla 8

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	24	28	32	36	40	44	48	52
0	560	550	540	530	521	512	504	495	488	482	476	468	459	449	437	423	395	364	334	304	274	244	208	166
1	507	495	485	475	465	457	448	440	433	430	424	416	405	393	377	350	328	294	262	226	181	↑	↑	↑
2	443	438	429	420	412	404	396	389	384	378	373	359	345	326	309	290	250	220	184	139	↑	↑	↑	220
3	549	539	529	520	511	503	494	487	481	475	467	457	445	433	419	391	360	331	300	271	241	205	163	260
4	494	484	475	464	456	447	439	432	420	424	415	403	389	374	357	326	292	260	223	177	↑	↑	↑	240
5	438	428	418	410	402	394	387	382	376	369	356	341	324	306	287	251	217	183	136	↑	↑	↑	220	
6	587	528	519	510	502	493	486	480	474	466	455	444	430	416	388	358	328	297	268	238	203	160	260	
7	487	475	463	455	446	438	437	428	424	413	400	386	371	354	323	290	258	220	174	↑	↑	↑	240	
8	427	418	410	402	394	387	382	376	369	356	341	324	306	287	251	215	181	134	↑	↑	↑	220		
9	526	518	509	501	492	485	479	473	467	453	441	427	412	384	354	325	294	265	235	200	157	260		
10	474	462	454	445	437	430	427	423	411	397	382	367	350	319	286	254	216	169	↑	↑	↑	240		
11	415	407	399	393	386	380	375	368	354	339	321	304	284	249	212	178	131	↑	↑	↑	220			
12	516	508	500	491	484	478	471	460	450	437	423	409	380	351	322	290	262	232	198	154	260			
13	461	453	444	436	429	426	421	409	393	379	364	346	316	284	251	212	165	↑	↑	↑	240			
14	402	395	389	383	377	372	364	350	335	318	300	280	246	209	175	127	↑	↑	↑	220				
15	506	498	490	483	475	469	458	448	434	420	405	376	347	319	286	258	230	196	152	260				
16	452	443	435	428	425	419	406	390	376	361	343	313	281	248	203	160	↑	↑	↑	240				
17	390	385	380	373	368	361	346	331	314	297	277	243	206	172	122	↑	↑	↑	220					
18	496	489	482	473	466	456	444	430	416	400	372	343	315	282	254	226	192	148	260					
19	444	434	427	422	415	403	387	371	356	339	309	277	244	204	156	↑	↑	↑	240					
20	378	373	368	363	355	442	327	310	292	273	238	202	169	117	↑	↑	↑	220						
21	486	478	470	463	452	440	427	412	397	367	340	310	277	250	223	189	145	260						
22	433	426	420	413	399	383	367	352	335	305	273	239	190	151	↑	↑	↑	240						
23	366	362	357	350	336	321	304	287	268	234	193	164	111	↑	↑	↑	220							
24	476	468	460	459	437	423	408	393	364	336	307	274	247	220	186	141	260							
25	424	418	410	396	380	364	349	331	301	260	235	195	146	↑	↑	↑	240							
26	356	351	344	331	316	299	282	264	230	194	160	106	↑	↑	↑	220								
27	465	457	446	433	418	403	388	359	331	302	269	241	215	183	136	260								
28	414	406	391	376	359	344	327	296	265	230	190	141	↑	↑	↑	240								
29	343	337	323	309	292	275	258	226	189	154	99	↑	↑	↑	220									
30	453	442	429	414	399	384	354	328	297	264	237	211	179	131	260									
31	401	387	371	355	339	322	292	250	226	184	134	↑	↑	↑	240									
32	328	315	301	284	268	251	220	183	148	↑	↑	↑	↑	↑	220									
33	433	421	405	391	374	345	317	286	253	228	202	172	↑	↑	260									
34	378	363	346	330	312	281	249	216	173	123	↑	↑	↑	240										
35	299	284	267	252	237	207	170	135	↑	↑	↑	220												
36	412	396	381	364	336	305	276	242	217	193	163	↑	↑	260										
37	354	336	319	301	268	237	204	160	109	↑	↑	240												
38	266	249	232	218	192	155	121	↑	↑	↑	220													
39	386	370	353	323	291	261	229	205	182	154	↑	260												
40	325	307	289	253	222	189	146	↑	↑	↑	240													
41	213	208	193	171	135	103	↑	↑	↑	220														
42	360	341	310	274	247	217	193	171	144	↑	260													
43	295	274	238	205	173	131	↑	↑	↑	240														
44	178	163	142	105	↑	↑	↑	↑	220															
45	328	295	266	230	202	179	159	133	↑	260														
46	257	218	185	157	115	↑	↑	↑	240															
47	261	213	189	168	148	↑	↑	↑	260															
48	160	137	↑	↑	↑	↑	↑	↑	260															

Ministerio de la Vivienda-España

→ ≡ Perfil mal orientado: girarlo 90°

↑ ≡ Perfil insuficiente.

Soportes



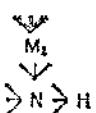
EXS

1973

Mixed structures: Columns, Calculation

Perfil laminado
Armadura longitudinal
Cercos
Conectadores
Hormigón de resistencia característica 175 kg/cm²

H A 42b según Tabla 8
12 Ø 25 AE 42 según EXS-1
Ø 10 AE 42 según EXS-1
Ø 10 AE 42 según EXS-1



Soportes

M

m

n

H

m

n

H

m

n

H

m

n

H

m

n

H

m

n

H

m

n

H

m

n

H

m

n

H

m

n

H

m

n

H

m

n

H

m

n

H

m

n

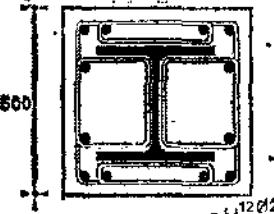
H

m

n

H

EXS-1 Soporte mixto - 500-H-25



**Perfil laminado
Armadura longitudinal
Cercos
Conectadores
Hormigón de resistencia característica
175 kg/cm²**

H A 42b según Tabla 10
 12 Ø 25 AE 42 según EXS-1
 Ø 10 AE 42 según EXS-1
 Ø 10 AE 42 según EXS-1

Incremento de momento por pandeo

$$\begin{array}{ccc} \Rightarrow M & \Rightarrow N \\ & \Downarrow & \\ & aL \Rightarrow \Delta M & \end{array}$$

Tahla 9: Gargee N en M

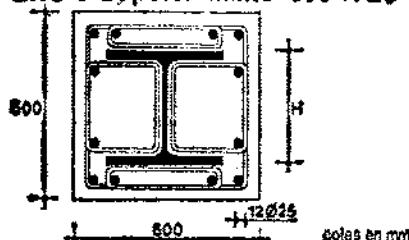
Momentum reflector Material	Cwages in B.M.T.																	
	72	12	25	37	60	68	78	90	103	116	130	157	185	213	242	272	304	336
68	12	25	38	60	63	77	90	103	117	130	158	186	214	243	272	304	336	368
64	12	25	38	50	64	77	90	103	117	131	158	186	215	244	274	304	336	368
60	12	25	38	51	64	77	90	104	117	131	159	187	216	245	275	306	336	368
58	12	25	38	51	64	77	90	104	118	131	160	188	217	247	277	308	339	371
52	12	25	38	51	64	77	91	104	118	132	160	189	219	249	279	310	342	374
46	12	25	38	51	64	77	91	105	119	133	161	190	220	251	282	313	345	378
44	12	25	38	51	64	78	91	105	119	133	162	192	222	253	284	316	349	383
40	12	25	38	51	64	78	92	106	120	134	163	193	224	256	288	320	354	388
38	12	25	38	51	65	78	92	108	121	135	165	195	227	269	292	325	360	394
32	12	25	38	51	65	79	93	107	122	137	167	198	230	263	297	331	366	402
30	12	25	38	52	65	79	93	108	122	137	168	200	232	265	300	336	370	407
28	12	25	38	52	65	79	94	108	123	138	169	201	234	268	303	338	375	412
26	12	25	38	52	66	80	94	109	124	139	171	203	237	271	306	343	360	418
24	12	25	38	52	66	80	95	110	125	141	172	205	240	276	311	348	386	424
22	12	25	39	52	66	81	96	111	126	142	174	208	243	279	316	353	392	432
20	12	25	39	53	67	81	96	112	128	144	177	211	247	283	321	360	400	440
18	12	25	39	53	67	82	97	113	129	146	180	215	251	289	328	368	408	450
16	12	25	39	53	68	83	99	115	131	148	183	219	257	296	336	376	418	461
14	12	26	40	54	69	84	100	117	134	151	187	225	264	304	345	387	430	473
12	12	26	40	55	70	86	102	120	137	156	193	232	272	313	356	400	444	489
10	12	26	40	56	72	88	105	123	141	160	199	240	282	326	370	415	460	508
8	12	26	41	56	73	90	107	125	144	164	204	246	289	333	378	423	469	516
6	12	26	41	57	74	91	109	128	148	168	209	252	296	341	386	433	479	527
7	13	27	42	58	75	93	112	132	152	172	215	259	304	350	396	443	491	538
6	13	27	43	60	77	96	116	136	156	178	222	267	313	360	407	455	503	551
5	13	28	44	61	80	100	120	141	163	185	230	276	323	371	419	467	518	565
4	13	28	45	64	84	104	126	148	170	193	240	287	335	388	432	481	530	579
3	13	29	48	68	89	111	133	156	179	203	251	300	348	397	447	496	545	595
2	14	32	52	74	96	119	143	167	191	216	265	314	363	413	463	512	562	612
1	14	37	60	83	103	132	157	181	203	231	281	331	380	430	480	530	580	630
0	14	37	60	83	103	125	150	175	200	225	260	300	350	400	450	500	550	600



NTE

Cálculo

EXS-1 Soporte mixto-500-H-25

**Dimensionado****Tabla 10**Momento flector M_1 en mt

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72		
0	686	679	673	662	653	645	636	631	624	616	609	596	585	575	566	556	539	516	490	463	436	409	385	358	333	304	275	244	209	300	
	614	604	595	586	576	569	561	554	547	539	532	521	512	503	494	483	460	432	405	375	346	318	290	261	228	193	16	13	10	7	4
1	678	671	661	652	644	637	630	623	615	608	595	584	574	565	555	538	514	488	461	434	407	382	357	331	302	274	244	209	300		
	602	593	584	575	567	560	553	546	538	531	520	511	502	493	482	460	430	404	373	344	316	288	259	227	191	16	13	10	7	4	
2	669	659	651	643	636	629	622	614	607	594	583	573	564	554	538	512	487	459	433	405	380	355	329	301	273	243	209	300			
	590	583	574	566	559	552	545	537	530	519	510	501	492	481	457	429	403	372	343	314	286	258	226	190	16	13	10	7	4		
3	658	650	642	635	628	621	613	606	598	582	572	563	553	536	512	487	460	433	405	380	355	329	301	273	243	209	300				
	578	571	564	557	551	544	536	529	518	509	500	491	480	456	427	401	370	341	313	284	256	225	187	16	13	10	7	4			
4	648	640	633	627	620	612	605	592	581	571	562	552	533	508	481	454	427	400	376	350	325	298	271	241	208	300					
	566	560	554	549	542	535	523	517	508	499	490	479	453	424	399	368	339	310	282	253	223	185	16	13	10	7	4				
5	638	632	625	619	611	604	591	580	570	561	551	530	505	479	452	425	396	373	348	322	296	270	241	208	300						
	557	561	545	539	534	527	516	507	498	477	451	422	397	367	337	308	280	251	221	182	16	13	10	7	4						
6	629	622	617	610	603	590	579	569	560	550	528	502	476	449	428	395	370	345	320	295	268	240	206	300							
	546	541	536	531	525	516	506	496	485	473	447	420	395	364	334	305	277	250	220	191	16	13	10	7	4						
7	620	614	608	601	589	578	563	559	548	525	499	474	446	420	392	367	342	317	292	266	238	206	300								
	536	531	527	522	513	503	492	489	470	444	416	392	362	332	303	274	247	217	188	16	13	10	7	4							
8	612	605	599	587	576	567	558	546	523	496	471	444	418	390	365	340	315	290	265	238	205	300									
	527	524	519	511	500	489	480	468	442	414	390	360	329	300	271	244	216	188	16	13	10	7	4								
9	502	506	505	503	502	501	500	498	497	496	476	457	438	412	386	356	326	297	268	241	214	16	13	10	7	4					
10	592	581	571	563	551	540	516	490	465	437	412	384	358	333	309	285	261	235	202	300											
	507	500	491	480	472	458	436	408	383	355	323	293	265	238	211	188	16	13	10	7	4										
12	577	565	557	546	533	509	484	459	430	406	378	352	326	303	280	257	232	209	300												
	490	481	471	461	450	425	400	376	348	317	286	258	232	205	188	16	13	10	7	4											
14	559	549	539	526	502	477	452	424	399	371	345	319	296	274	252	228	199	300													
	470	460	451	439	416	390	367	340	310	280	251	226	199	16	13	10	7	4													
16	540	530	517	494	469	442	418	391	364	337	311	289	268	247	223	199	300														
	447	438	425	403	378	356	330	300	271	243	219	192	16	13	10	7	4														
18	522	509	486	460	433	406	383	356	330	304	282	262	241	220	199	16	13	10	7	4											
	424	412	389	365	343	320	292	262	236	211	184	16	13	10	7	4															
20	500	478	451	424	397	374	348	322	296	275	255	235	214	199	16	13	10	7	4												
	397	375	349	330	307	281	253	228	204	188	16	13	10	7	4																
24	458	428	402	376	352	327	301	279	258	238	220	201	199	16	13	10	7	4													
	334	309	291	274	256	232	210	186	16	13	10	7	4																		
28	403	375	346	324	300	278	259	238	220	202	199	16	13	10	7	4															
	256	241	229	217	205	187	16	13	10	7	4																				
32	341	312	287	268	250	236	217	199	16	13	10	7	4																		
	264	241	226	214	203	188	16	13	10	7	4																				
36	321	291	261	236	214	199	16	13	10	7	4																				

Cargas N en t

→ Perfil mal orientado, girar 90°.

↑ Perfil Insuficiente.

Soportes

Mixed structures: Columns. Calculation



EXS

1973

Perfil laminado
Armadura longitudinal
Cercos
Conectadores
Hormigón de resistencia característica 175 kg/cm²

H A 42b según Tabla 10
12 Ø 25 AE 42 según EXS-1
Ø 10 AE 42 según EXS-1
Ø 10 AE 42 según EXS-1

M₁M₂M₃M₄

Perfil H

EXS-2 Unión de soportes-C-E-G-H

La unión entre perfiles de dos soportes se realiza a través de dos placas de acero A 42b cuyas dimensiones se obtienen en la Tabla 11, soldadas entre sí y a los perfiles con un cordón continuo de garganta G.

→ Perfil H → C → E → G

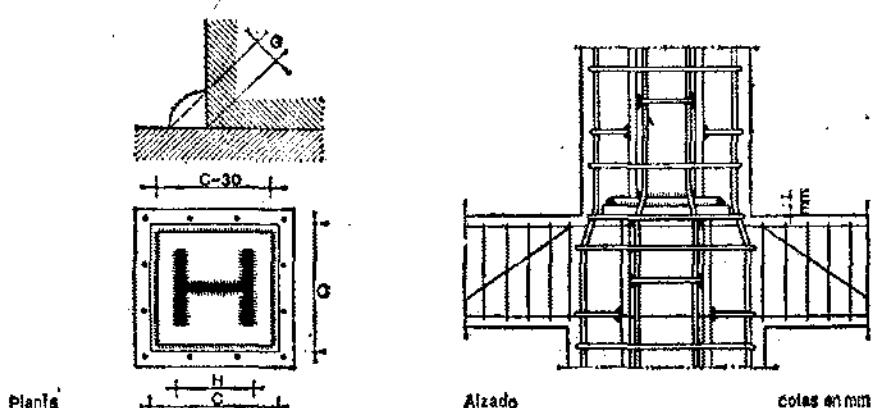


Tabla 11

Perfil Inferior	H	C	E	G
120	170	10	4,5	
140	190	12	4,5	
160	210	14	5,5	
180	230	14	6,0	
200	250	16	6,0	
220	270	16	6,5	
240	290	18	7,0	
260	310	18	7,0	
280	330	20	7,0	
300	360	20	7,5	

Dimensiones en mm

EXS-3 Unión del soporte con la cimentación-C-E-F-G-H-R-Ø

La unión del soporte con la cimentación se realiza a través de una placa de acero A 42b anclada a la cimentación mediante pernos y al perfil con rigidizadores y cordón de soldadura de garganta G. Las dimensiones se obtienen en la Tabla 12.

→ Perfil H → C → E → F → G → R → Ø

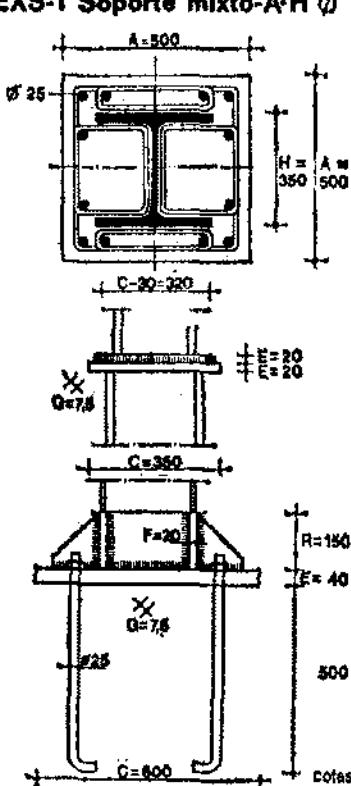
Tabla 12

Perfil	H	C	E	F	G	R	Ø
120	300	20	10	4,5	90	20	
140	300	20	12	4,5	80	20	
160	350	22	14	5,5	95	20	
180	400	25	14	6,0	110	20	
200	450	30	16	6,0	125	20	
220	450	30	16	6,5	115	25	
240	500	35	18	7,0	130	25	
260	550	40	18	7,0	145	25	
280	550	40	21	7,0	135	25	
300	600	40	20	7,5	150	25	

Dimensiones en mm

3. Ejemplo

EXS-1 Soporte mixto-A-H Ø



Datos

Condiciones de extremos:
Articulado-Empotrado
Sección 500 mm × 500 mm
Longitud real del soporte: 7,7 m
 $M_x = 16 \text{ m} \cdot \text{t}$
 $M_y = 4 \text{ m} \cdot \text{t}$
 $N = 430 \text{ t}$
 $M_1 = 16 + 16 = 32 \text{ m} \cdot \text{t}$
 $M_2 = 4 + 12 = 16 \text{ m} \cdot \text{t}$
 $N = 430 \text{ t}$

Tabla | Resultados

2	$a = 1$
	$a \cdot L = 1 \times 7,7 = 7,7 \text{ m}$
9	$\Delta M_x = 16 \text{ m} \cdot \text{t}$
9	$\Delta M_y = 12 \text{ m} \cdot \text{t}$
10	$H = 300 \text{ mm}$ Cercos y conectores Ø 10 a distancia de 7 cm

EXS-2 Unión de soportes-C-E-G-H

Datos

$H = 300 \text{ mm}$

Tabla | Resultados

11	$C = 360 \text{ mm}$ $E = 20 \text{ mm}$ $G = 7,5 \text{ mm}$
----	---

EXS-3 Unión del soporte con la cimentación-C-E-F-G-H-R-Ø

Datos

$H = 300 \text{ mm}$

Tabla | Resultados

12	$C = 600 \text{ mm}$ $E = 40 \text{ mm}$ $F = 20 \text{ mm}$ $G = 7,5 \text{ mm}$ $R = 150 \text{ mm}$ $\phi = 25 \text{ mm}$
----	--

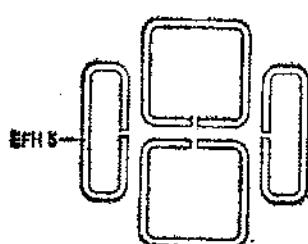
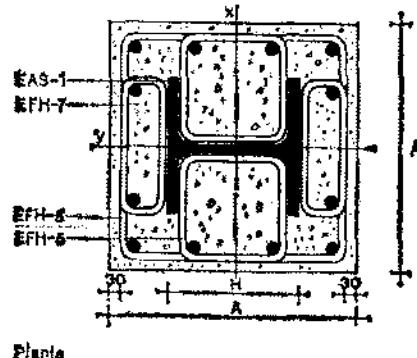


1

NTE Construcción

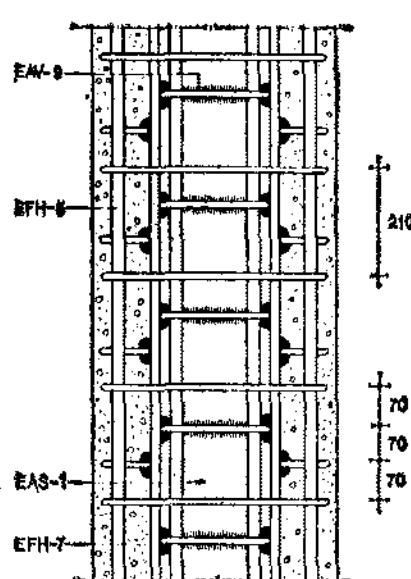
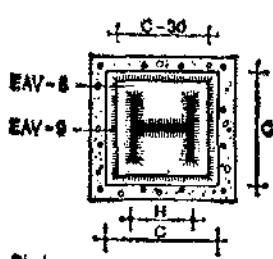
1. Especificaciones

EXS-1 Soporte mixto-A.H-Ø



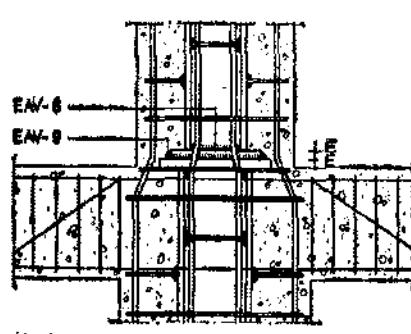
Conectadores

EXS-2 Unión de Soportes-C-E-G-H



Alzado

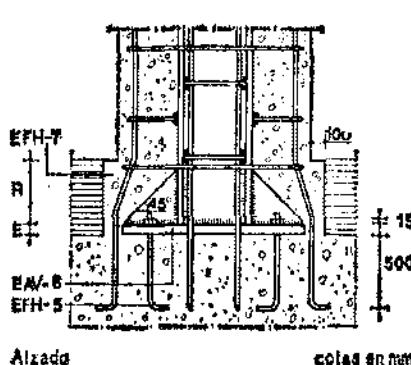
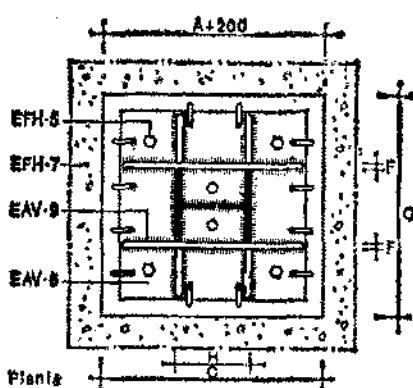
cotas en mm



Alzado

cotas en mm

EXS-3 Unión del soporte con la cimentación-C-E-F-G-H-R-Ø



Alzado

cotas en mm

Soportes

Mised structures: Columns, Construction



EXS

1973

EAS-1 Perfil metálico de la serie H, acero A 42 b, y peso P en Kg/m.

EAV-9 Soldadura, mediante cordón continuo, de los conectadores al perfil.

EFH-5 Armadura longitudinal del soporte formada por 12 Ø AE 42 con un recubrimiento de 3 cm.
Cercos AE 42, de diámetro 10 mm atando la armadura longitudinal.
Conectadores AE 42 de diámetro 10 mm soldados al perfil.

EFH-7 Hormigón de resistencia característica de 175 kg/cm² y asiento en cono Abrams 6 cm.
El 85 % del árido total será de tamaño menor que los cinco sextos de la distancia libre entre armaduras, y todo el árido será menor que el doble de dicho límite.

EAV-6 Dos placas cuadradas de acero laminado A 42b, la inferior de lado C, la superior de lado C-20 mm y ambas de espesor E.

EAV-8 Soldadura entre placas y de éstas con los perfiles en toda la longitud de contacto, mediante cordón continuo de soldadura, con una garganta de espesor G.

EAV-6 Placa cuadrada de acero laminado A 42b de espesor E y lado C con rigidizadores de acero laminado A 42b de espesor F y altura R.

EAV-9 Soldadura entre perfil, placa y rigidizadores en toda la longitud de contacto, mediante cordón continuo de soldadura, con una garganta de espesor G.

EFH-5 Pernos de anclaje de diámetro Ø, roscados en su parte superior de espesa para recibir, mediante tuercas, de la placa de unión de soporte con cimentación.

EFH-7 Hormigón de igualas características que el del soporte.

CDU 024.075.024.016

2. Condiciones de seguridad en el trabajo

EXS-1 Soporte mixto -A-H-95

Los perfiles, armaduras montadas y paquetes de redondos seizarán suspendidos de dos puntos distanciados de forma que el equilibrio de la carga sea estable.

Se dispondrán los medios necesarios para evitar en lo posible la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y lluvia de chispas de la soldadura.

Diariamente se revisará el estado aparente de todos los aparatos de elevación y cada 3 meses se realizará una revisión total del mismo,

Cuando las condiciones de montaje no permitan disponer de una protección adecuada para realizar las soldaduras en los extremos superiores de los soportes, se hará uso del cinturón de seguridad, para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que serán de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Las especificaciones EXS-2 y EXS-3 cumplirán iguales condiciones de seguridad en el trabajo que EXS-1.



11

NTE

Control

1. Materiales y equipos de origen industrial

Estructuras Mixtas

Sopores

Mixed structures: Columns. Control

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial o, en su defecto, las normas UNE que se indican:

Especificación

FAS - 1 Perfil laminado
FAV - 6 Chapa
ETH - 5 Armadura

Normas UNE

UNE 36-527-73
UNE 36080
UNE 36088

Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Para el cemento y el acero, aparte del Certificado de Origen se realizarán los ensayos mínimos previstos por la instrucción EH-73.

2. Control de la ejecución

Para el control de hormigón en soportes, se considera como lote

- a) Hormigón del soporte igual al de vigas y forjados. Soportes correspondientes a una superficie de 600 m² de forjado pero no más de una planta.
- b) Hormigón del soporte diferente al de vigas o forjados. Soportes correspondientes a una superficie de 1.000 m² pero no más de dos plantas.

La mitad de las probetas de cada toma se curarán en cámara y a partir de ellas se determinará la resistencia característica a 7 días, actuando en consecuencia si se prevé que no se va a alcanzar la resistencia especificada a 28 días. La otra mitad de las probetas de cada toma se empleará para determinar la resistencia característica a 28 días.

Especificación**EXS-1 Soporte mixto A-H-φ**

Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
Resistencia características del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Resistencia características inferior al 90 % de la especificada
Consistencia medida con el cono Abrams	Uno cada 15 m ³ pero no menos de dos controles diarios	Asiento inferior a 4 cm o superior a 8 cm
Tamaño máximo del árido	Inspección visual	Rebasar el tamaño máximo especificado
Tipo de perfil colocado	Uno por soporte	Perfil distinto al especificado
Desplome del perfil	Uno cada diez	Desplome superior a 1/1000 de la altura del soporte y siempre ≤ 25 mm
Tipo de acero, diámetro, longitud, colocación y recubrimiento de las armaduras	Uno por soporte	Cuando no corresponda a lo especificado en la Documentación Técnica
Soldadura entre los conectadores y el perfil	Uno cada diez soportes	Cordón discontinuo a lo largo de la longitud de contacto



EXS

1973

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
EXS-2 Unión de soportes -C-E-G-H	Dimensiones de las placas Replanteo de las placas Garganta del cordón de soldadura Longitud del cordón de soldadura	Uno cada diez uniones Uno cada diez uniones Uno cada diez uniones Uno cada diez uniones	Dimensiones menores de las especificadas en la Documentación Técnica Desviación superior a ± 5 mm respecto al eje del soporte Inferior al 90 % de la especificada Cordón discontinuo a lo largo de las longitudes de contacto
EXS-3 Unión del soporte con la cimentación -C-E-F-G-H-R-Ø	Dimensiones de la placa Replanteo de la placa Nivelación de placa Dimensiones de los pernos de anclaje Garganta del cordón de soldadura Longitud del cordón de soldadura	Uno cada diez uniones Uno cada diez uniones	Dimensiones menores de las especificadas en la documentación técnica Desviación superior a ± 5 mm respecto al eje del soporte Nivelación defectuosa en cualquier eje Longitud y diámetro inferiores a los especificados en la Documentación Técnica Inferior al 90 % de la especificada Cordón discontinuo a lo largo de las longitudes de contacto

3. Criterio de medición

Especificación	Unidad de medición	Forma de medición
EXS-1 Soporte mixto-A-H-Ø	m de soporte	Longitud del perfil entre placas de unión en cabeza y pie
EXS-2 Unión de soportes -C-E-G-H	ud de placa	Unidad completa formada por las dos placas soldadas
EXS-3 Unión del soporte con la cimentación -C-E-F-G-H-R-Ø	ud de placa	Unidad completa incluso pernos de anclaje



1

**NTE
Valoración**

Estructuras Mixtas

8

**EXS**

1973

Sopores

Mixed structures: Columns. Cost

1. Criterio de valoración

La valoración de cada especificación se obtiene sumando los productos de los precios unitarios, correspondientes a las especificaciones recuadradas que la componen, por sus coeficientes de medición sustituidos los parámetros por sus valores numéricos en milímetros para las dimensiones y en kg/m para el peso P del perfil laminado.

En los precios unitarios irán incluidos, además de los conceptos que se expresan en cada caso, la mano de obra directa e indirecta incluso obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

La valoración dada se referirá a la ejecución material de la unidad con placa terminada.

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coeficiente de medición
EXS-1 Soporte mixto A·H·P·φ	m ²		
Incluso corte, preparación, montaje de armaduras, vertido y vibrado del hormigón.	kg	EAS-1	P
	m ²	EAV-8	$\frac{5,7 \cdot H}{100}$
	kg	EFH-5	$\frac{2,4 \cdot A + 1,8 \cdot H + 7,44 \cdot \phi^2}{100}$
	m ²	EFH-7	$\frac{A^2}{1.000.000}$
EXS-2 Unión de soportes C·E·G·H	ud		
Incluso cortes y preparación.	kg	EAV-6	$\frac{E \cdot (0,16 \cdot C^2 - 4,74 \cdot C + 71)}{10.000}$
	m ²	EAV-9	$\frac{3 \cdot H + C - 30}{250}$
EXS-3 Unión del soporte con la cimentación -C·E·F·G·H·R·φ	ud		
Incluso corte, preparación, colocación y nivelado de placa, vertido y vibrado del hormigón.	kg	EAV-6	$\frac{7,9 \cdot (C \cdot E + 2 \cdot F \cdot R)}{1.000.000}$
	m ²	EAV-9	$\frac{5 \cdot C + 6 \cdot R}{500}$
	kg	EFH-5	$\frac{1,6 \cdot \phi^2}{100}$
	m ²	EFH-7	$\frac{0,4 \cdot (A+100) \cdot (R+E)}{1.000.000}$

2. Ejemplo

EXS-1 Soporte mixto -500·300·121·25.

Datos: A = 500 mm
H = 300 mm
P = 121 kg/m
φ = 25 mm

Unidad	Precio unitario	Coeficiente de medición	Precio unitario	Coeficiente de medición		
kg	EAS-1	×	P	=	16,00	×
m ²	EAV-8	×	$\frac{5,7 \cdot H}{100}$	=	65,30	×
kg	EFH-5	×	$\frac{2,4 \cdot A + 1,8 \cdot H + 7,44 \cdot \phi^2}{100}$	=	19,30	×
m ²	EFH-7	×	$\frac{A^2}{1.000.000}$	=	4.171,98	×

Total Pta/m² = 4.577,17
CDU 624.075,21 624.016



1

NTE
Mantenimiento

Estructuras Mixtas



9

EXS

1973

Sopores

Mixed structures: Columns. Maintenance

1. Criterio de mantenimiento

Especificación

EXS-1 Soporte mixto - A·H·φ

Utilización, entretenimiento y conservación

La propiedad conservará en su poder la Documentación Técnica relativa a los soportes realizados.

Cada 5 años se realizará una inspección o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen en alguna zona: fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.