

Vigas

1973

EXV

Mixed structures: Beams. Design

1. Ambito de aplicación

2. Información previa

Arquitectónica

Estructural

3. Criterio de diseño

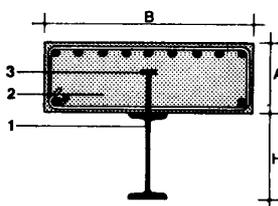
Vigas formadas por una cabeza rectangular de hormigón conectada mediante pernos a un perfil laminado de acero. Situadas en ambientes que no producen diferencias de temperatura entre hormigón y acero superiores a 20° C.

Plano acotado de cada planta.

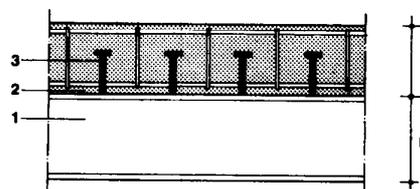
Tipo de forjado y de soportes. Condiciones de extremo y luz de la viga. Esfuerzos que la solicitan.

Las vigas mixtas estarán constituidas por:

- 1 Un perfil laminado, de la serie I de acero A 42 b.
- 2 Una cabeza rectangular de hormigón armado.
- 3 Conectores formados por un conjunto de pernos de acero A52 d soldados al perfil laminado.



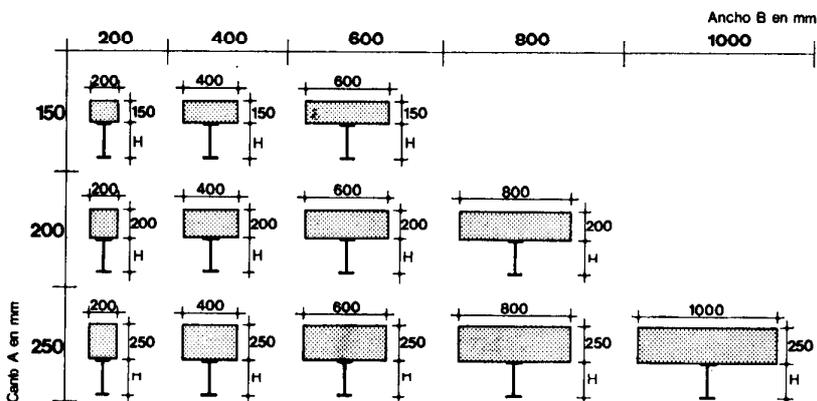
Sección transversal



Sección longitudinal

Tipología

Las vigas mixtas, se diseñarán de acuerdo con la tipología siguiente:

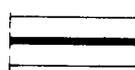


Especificación

Símbolo

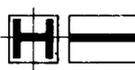
Aplicación

EXV-2 Viga mixta
-A·B·H·N



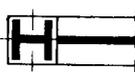
Se empleará sobre soportes mixtos, de hormigón o de acero. En las estructuras metálicas permite mejorar la resistencia a momento positivo de los perfiles mediante la formación de una cabeza de hormigón.

EXV-3 Apoyo simple
en soporte
mixto-G·J



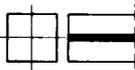
Se aplicará cuando se quiera evitar la transmisión del momento de la viga al soporte mixto, o evitar someter a la viga a momentos negativos.

EXV-4 Empotramiento
en soporte
mixto-G·V

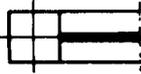


Se aplicará cuando se quiera conseguir un nudo rígido, o reducir el momento positivo en la viga.

EXV-5 Apoyo simple
en soporte de
hormigón
armado
-C·E·F·G·H·T



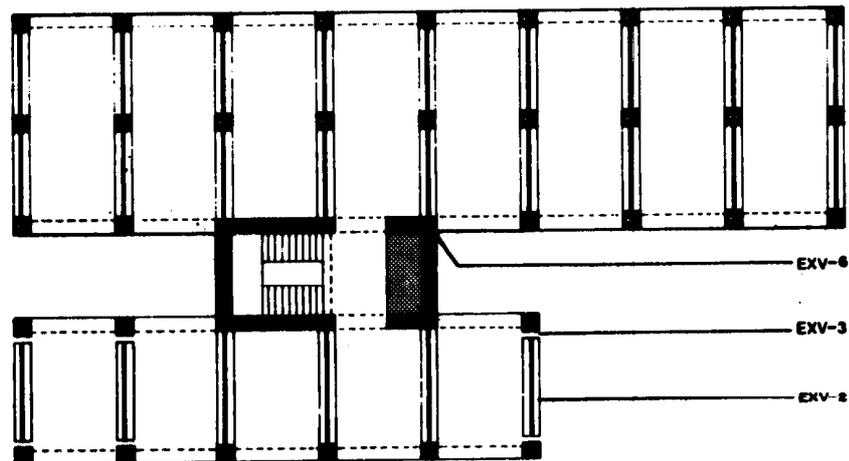
Se aplicará cuando se quiera evitar la transmisión del momento de la viga al soporte de hormigón armado, o evitar someter a la viga a momentos negativos.

Especificación	Símbolo	Aplicación
EXV-6 Empotramiento en soporte de hormigón armado -C-E-F-G-H-T		Se aplicará cuando se quiera conseguir un nudo rígido, o reducir el momento positivo en la viga.
EXV-7 Apoyo simple en soporte de acero -G-J		Se aplicará cuando se quiera evitar la transmisión del momento de la viga al soporte de acero, o evitar someter a la viga a momentos negativos.
EXV-8 Empotramiento en soporte de acero -G-V		Se aplicará cuando se quiera conseguir un nudo rígido, o reducir el momento positivo en la viga.

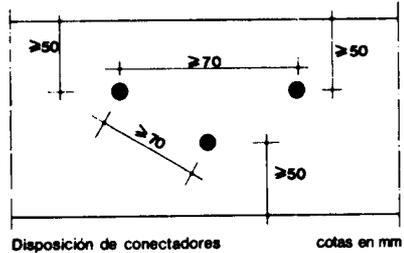
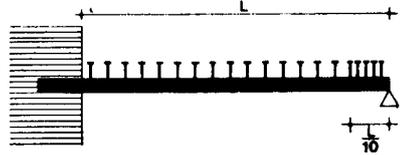
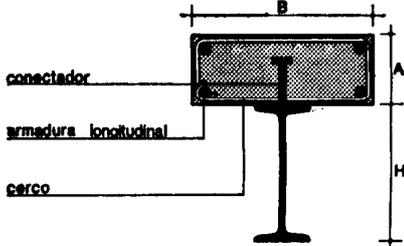
4. Planos de obra

		Escala
EXV-Plantas de estructura	En cada planta de la estructura se representarán y numerarán las distintas vigas mixtas. Se acompañará una relación que exprese, en mm, los valores numéricos de los parámetros de cada viga y de sus uniones con los soportes.	1:100
EXV-Planos de vigas	Se representará, para cada viga diferente, la distribución de conectadores, el despiece de las armaduras y los elementos necesarios para conseguir la condición de extremo.	1:20
EXV-Detalles	Se representarán, gráficamente, todos los detalles de elementos para los cuales no se haya adoptado o no exista especificación NTE.	1:20

5. Esquema



3. Cálculo de la viga



Disposición de conectores cotas en mm

Para cada sección de hormigón, se determinan en las Tablas 2 a 13 y esquemas adjuntos, los siguientes valores:

- H=Altura del perfil
- N=Número total de conectadores en toda la viga
- Armadura longitudinal
- Diámetro y longitud de conectadores
- Diámetro y distancia entre cercos

entrando con las solicitaciones, de forma que:

$$M_+ \geq M_V$$

$$M_- \geq M_A$$

$$T \geq T_M$$

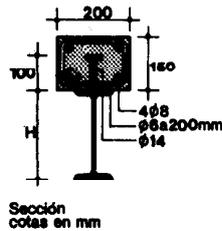
Los conectadores se distribuirán uniformemente.

Junto a un apoyo simple y en una longitud L/10, se aumentará en la mitad el número de conectadores que corresponda.

En voladizos y en una longitud $\frac{9}{10}L$ desde el empotramiento, se reducirá a la mitad el número de conectadores que corresponda.

Los conectadores cumplirán las separaciones mínimas de la figura.

EXV-2 Viga mixta-150-200-H-N



Sección cotas en mm

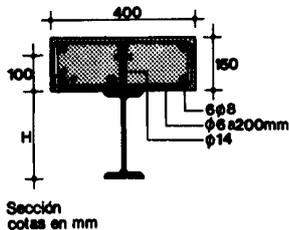
- Perfil laminado I de altura H
- Conectores
- Armadura longitudinal y cercos
- Hormigón resistencia característica
- Coefficiente minoración acero
- Coefficiente minoración hormigón

- A 42 b
- A 52 d
- AE 42
- 175 kg/cm²
- 1,15
- 1,60

Tabla 2

M+	5	6	7	8	9	11	13	16	19	23	25	30	35	39	45
M-	2	3	4	4	5	7	9	11	13	17	21	24	28	33	38
T	6	8	10	12	15	18	21	25	29	33	38	43	48	54	59
H	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
N	40	43	46	47	48	52	55	60	63	69	66	71	74	74	76

EXV-2 Viga mixta-150-400-H-N



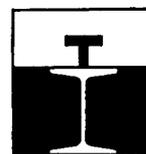
Sección cotas en mm

- Perfil laminado I de altura H
- Conectores
- Armadura longitudinal y cercos
- Hormigón resistencia característica
- Coefficiente minoración acero
- Coefficiente minoración hormigón

- A 42 b
- A 52 d
- AE 42
- 175 kg/cm²
- 1,15
- 1,60

Tabla 3

M+	6	7	8	9	11	13	16	19	23	28	30	34	39	45	51
M-	3	4	5	5	6	7	9	11	14	17	21	25	29	34	39
T	6	8	10	12	15	18	21	25	29	33	38	43	48	54	59
H	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
N	50	53	55	57	64	69	78	85	94	105	103	107	112	118	123



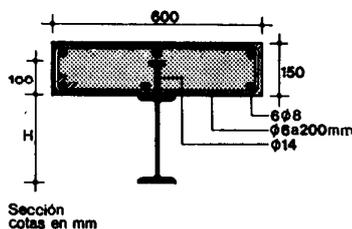
Vigas

EXV

Mixed structures: Beams. Calculation

1973

EXV-2 Viga mixta-150-600-H-N



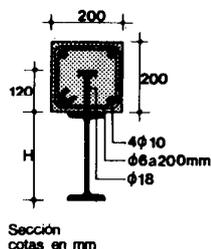
Perfil laminado I de altura H
Conectores A 42 b
Armadura longitudinal y cercos A 52 d
Hormigón resistencia característica AE 42
175 kg/cm³
Coeficiente minoración acero 1,15
Coeficiente minoración hormigón 1,60



Tabla 4

M+	6	8	10	11	13	16	19	22	25	29	33	38	43	50	55
M-	3	4	5	5	6	7	9	11	14	17	21	25	29	34	39
T	6	8	10	12	15	18	21	25	29	33	38	43	48	54	59
H	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
N	53	63	71	71	77	88	97	105	111	119	125	133	140	151	153

EXV-2 Viga mixta-200-200-H-N



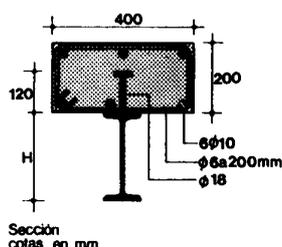
Perfil laminado I de altura H
Conectores A 42 b
Armadura longitudinal y cercos A 52 d
Hormigón resistencia característica AE 42
175 kg/cm³
Coeficiente minoración acero 1,15
Coeficiente minoración hormigón 1,60



Tabla 5

M+	8	9	11	13	15	17	20	24	27	33	38	42	47	65	83	107	133
M-	5	5	6	7	9	12	15	18	22	26	30	34	39	55	72	96	120
T	10	12	15	18	21	25	29	33	38	43	48	54	59	76	93	114	134
H	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	450	500	550	600
N	28	30	34	37	39	40	43	47	48	54	55	55	57	62	64	68	67

EXV-2 Viga mixta-200-400-H-N



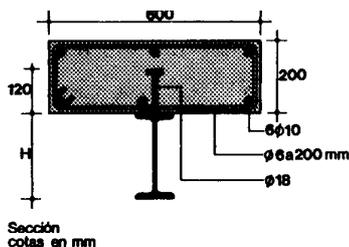
Perfil laminado I de altura H
Conectores A 42 b
Armadura longitudinal y cercos A 52 d
Hormigón resistencia característica AE 42
175 kg/cm³
Coeficiente minoración acero 1,15
Coeficiente minoración hormigón 1,60



Tabla 6

M+	10	12	15	18	20	23	26	29	33	38	43	40	55	74	93	118	145
M-	6	6	7	9	11	13	16	20	24	27	31	36	41	58	75	98	122
T	10	12	15	18	21	25	29	33	38	43	48	54	59	76	93	114	134
H	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	450	500	550	600
N	37	41	48	54	56	61	64	67	71	76	80	84	88	98	103	109	112

EXV-2 Viga mixta-200-600-H-N



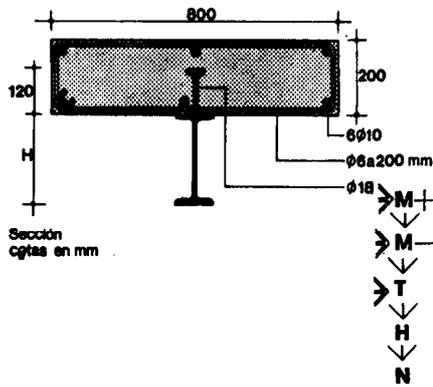
Perfil laminado I de altura H
Conectores A 42 b
Armadura longitudinal y cercos A 52 d
Hormigón resistencia característica AE 42
175 kg/cm³
Coeficiente minoración acero 1,15
Coeficiente minoración hormigón 1,60



Tabla 7

M+	12	14	17	21	23	27	30	34	38	43	49	55	61	82	102	130	158
M-	6	6	7	9	11	13	16	20	24	27	31	36	41	58	75	98	122
T	10	12	15	18	21	25	29	33	38	43	48	54	59	76	93	114	134
H	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	450	500	550	600
N	47	50	56	65	66	73	77	82	87	92	99	105	109	125	132	143	150

EXV-2 Viga mixta-200-800-H-N

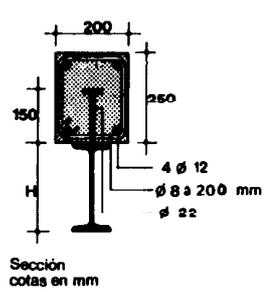


Perfil laminado I de altura H
 Conectores A 42 b
 Armadura longitudinal y cercos A 52 d
 Hormigón resistencia característica AE 42
 Coeficiente minoración acero 175 kg/cm²
 Coeficiente minoración hormigón 1,15
 1,60

Tabla 8

M+	13	16	19	23	25	29	32	37	42	48	54	60	66	86	108	138	168
M-	6	6	7	9	11	13	16	20	24	27	31	36	41	58	75	98	122
T	10	12	15	18	21	25	29	33	38	43	48	54	59	76	93	114	134
H	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	450	500	550	600
N	53	60	65	73	74	80	83	91	98	107	113	119	124	140	152	168	178

EXV-2 Viga mixta-250-200-H-N

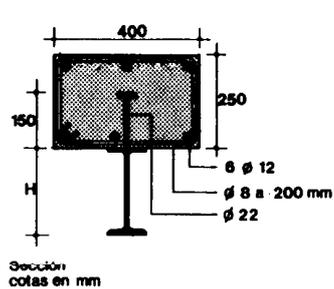


Perfil laminado I de altura H
 Conectores A 42 h
 Armadura longitudinal y cercos A 52 d
 Hormigón resistencia característica AE 42
 Coeficiente minoración acero 175 kg/cm²
 Coeficiente minoración hormigón 1,15
 1,60

Tabla 9

M+	10	12	13	15	17	20	23	26	30	34	39	45	51	69	86	111	135
M-	5	5	6	8	11	13	15	19	23	27	31	35	40	57	74	97	121
T	10	12	15	18	21	25	29	33	38	43	48	54	59	76	93	114	134
H	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	450	500	550	600
N	22	24	25	27	29	31	33	35	37	39	41	44	46	50	51	53	54

EXV-2 Viga mixta-250-400-H-N

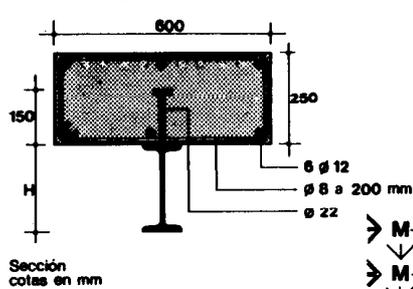


Perfil laminado I de altura H
 Conectores A 42 b
 Armadura longitudinal y cercos A 52 d
 Hormigón resistencia característica AE 42
 Coeficiente minoración acero 175 kg/cm²
 Coeficiente minoración hormigón 1,15
 1,60

Tabla 10

M+	13	15	18	21	24	26	29	33	38	42	47	52	59	60	99	126	153
M-	7	8	9	11	13	15	18	21	25	29	33	38	43	60	77	102	127
T	10	12	15	18	21	25	29	33	38	43	48	54	59	76	93	114	134
H	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	450	500	550	600
N	29	32	35	39	42	43	46	49	54	56	59	61	66	76	79	86	89

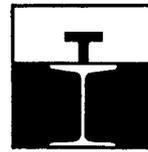
EXV-2 Viga mixta-250-600-H-N



Perfil laminado I de altura H
 Conectores A 42 b
 Armadura longitudinal y cercos A 52 d
 Hormigón resistencia característica AE 42
 Coeficiente minoración acero 175 kg/cm²
 Coeficiente minoración hormigón 1,15
 1,60

Tabla 11

M+	15	18	22	24	28	32	36	39	45	51	55	61	68	88	109	138	166
M-	7	8	9	11	13	15	18	21	25	29	33	38	43	60	77	102	127
T	10	12	15	18	21	25	29	33	38	43	48	54	59	76	93	114	134
H	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	450	500	550	600
N	36	40	45	46	50	54	58	60	62	71	73	77	81	92	99	109	115

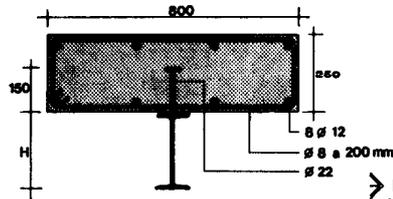


Vigas

Mixed structures: Beams. Calculation

1973

EXV-2 Viga mixta-250-800-H-N



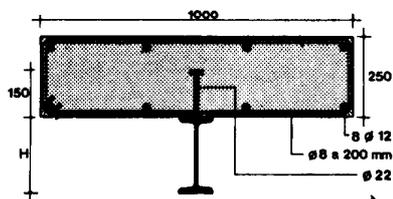
Sección
cotas en mm

Perfil laminado I de altura H
Conectores A 42 b
Armadura longitudinal y cercos A 52 d
Hormigón resistencia característica AE 42
175 kg/cm²
Coeficiente minoración acero 1,15
Coeficiente minoración hormigón 1,60

Tabla 12

M+	15	19	23	26	32	36	40	40	51	50	62	69	75	90	116	149	176
M-	9	10	11	13	15	17	20	24	28	32	37	41	46	63	80	104	129
T	10	12	15	18	21	25	29	33	38	43	48	54	59	76	93	114	134
H	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	450	500	550	600
N	37	44	49	51	60	63	68	71	75	79	84	90	93	108	114	128	135

EXV-2 Viga mixta-250-1.000-H-N



Sección
cotas en mm

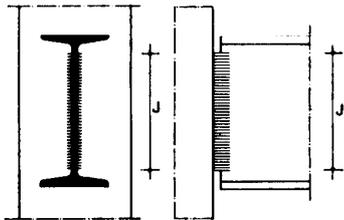
Perfil laminado I de altura H
Conectores A 42 b
Armadura longitudinal y cercos A 52 d
Hormigón resistencia característica AE 42
175 kg/cm²
Coeficiente minoración acero 1,15
Coeficiente minoración hormigón 1,60

Tabla 13

M+	24	28	33	38	43	49	55	60	67	74	81	103	125	156	187
M-	11	13	15	17	20	24	28	32	38	41	46	63	80	104	129
T	15	18	21	25	29	33	38	43	48	54	59	76	93	114	134
H	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	450	500	550	600
N	53	57	63	67	72	77	82	86	92	97	102	116	126	140	151

4. Cálculo de los cordones de soldadura

EXV-3 y 7 Apoyo simple en soporte mixto o de acero-GJ



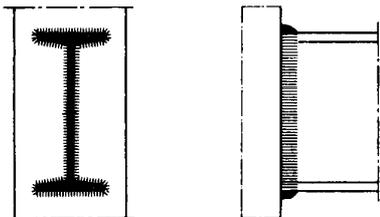
Para cada perfil, entrando con la altura H, la Tabla 14 determina:
G Garganta del cordón de soldadura
J Longitud del cordón de soldadura
K Mínima dimensión del soporte al que la viga se puede soldar

Tabla 14

	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	450	500	550	600
G	3,5	4,0	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	11,0	12,0	12,5	13,0
J	80	95	110	128	145	160	175	193	210	225	240	255	270	285	300	338	375	410	455
K	120	120	120	120	120	120	120	120	120	140	140	160	160	180	200	220	240	260	300

Dimensiones en mm

EXV-4 y 8 Empotramiento en soporte mixto o de acero-G-V



El cordón de soldadura tendrá una longitud V igual al perímetro de la sección del perfil.

La garganta G se determina para cada perfil, entrando con la altura H en la Tabla 14

5. Cálculo de las placas y rigidizadores

EXV-5 Apoyo simple en soporte de hormigón armado -C-E-F-G-H-T

EXV-6 Empotramiento en soporte de hormigón armado-C-E-F-G-H-T

Para cada perfil, entrando con la altura H, la Tabla 15 determina:

- C Ancho de la placa y el rigidizador
- T Largo de la placa
- E Espesor de la placa
- F Espesor del rigidizador
- G Garganta del cordón de soldadura, continuo en toda la longitud de contacto

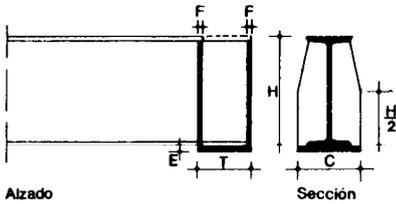


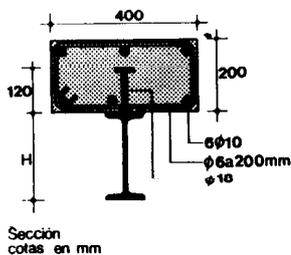
Tabla 15

H	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	450	500	550	600
C	100	100	100	100	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	250	300	300	300
T	85	115	140	175	215	230	250	265	275	300	330	340	345	350	355	370	385	400	415
E	10	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15	20	20	20	20	25	25	25	25
F	6	6	6	7	8	8,5	9	9,5	10	11	12	13	14	14	14	16	18	19	20
G	3,5	4,0	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	11,0	12,0	12,5	13,0

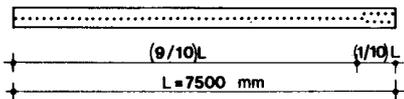
Dimensiones en mm

6. Ejemplo

EXV-2 Viga mixta-200-400-H-N



Sección cotas en mm

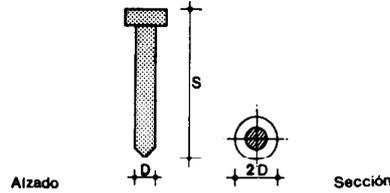


Planta de conectadores

Datos	Tabla	Resultados
Cabeza de hormigón: 200 · 400 mm Viga empotrada-apoyada Soportes mixtos de K = 140 mm Luz = 7500 mm	6	Perfil: H = 240 mm N = 56 + 3 = 59 Diámetro y altura de conectadores: ∅ 18; S = 120 mm Armadura longitudinal: 6 ∅ 10 Cercos: ∅ 6 a 200 mm
Solicitaciones mayoradas: M _V = 19,3 mt M _B = 0 mt M _A = 7,9 mt T _M = 20,5 t	14	Apoyo: Garganta G = 6 mm Longitud del cordón J = 175 mm
	14	Empotramiento: Garganta G = 6 mm Longitud del cordón V = 830 mm

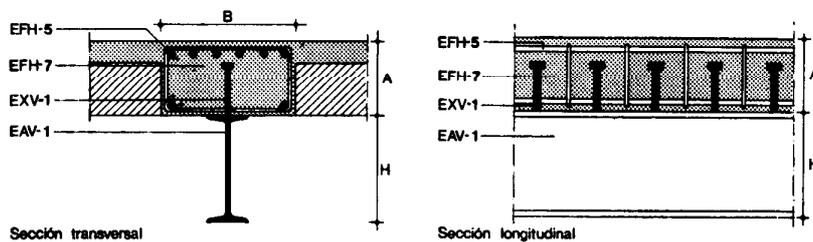
1 Especificaciones

EXV- 1 Perno-D-S



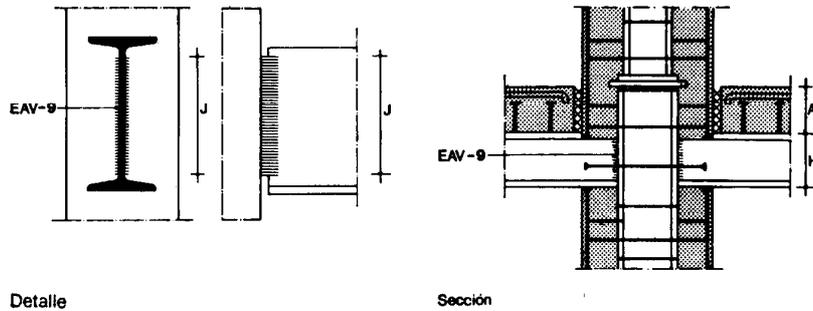
De acero A 52d.
Dimensiones en mm:
D: 14 18 22
S: 100 120 150

EXV- 2 Viga mixta-A-B-H-N



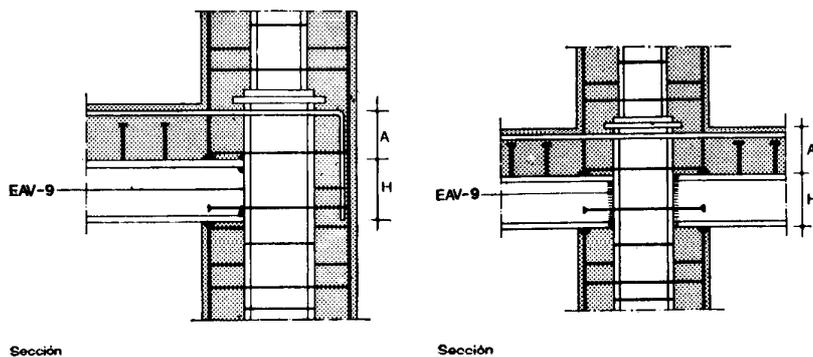
- EAV- 1 Perfil de acero laminado A 42b de la serie I y altura H.
- EXV- 1 Perno. Unido al ala superior del perfil mediante soldadura a tope. Se dispondrá un número N de pernos según lo especificado en la Documentación Técnica.
- EFH- 7 Hormigón de resistencia característica de 175 kg/cm² y asiento en cono Abrams de 6 cm. Tamaño máximo del árido 15 mm.
- EFH- 5 Armadura longitudinal dispuesta uniformemente a lo largo de toda la viga, con cercos separados cada 200 mm y todos ellos con un recubrimiento de 20 mm. El diámetro de armaduras y cercos será el especificado en la Documentación Técnica.

EXV- 3 Apoyo simple en soporte mixto-G-J



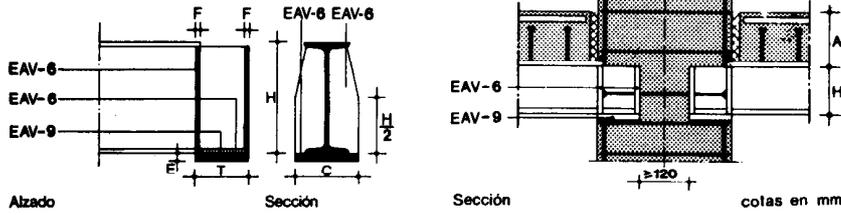
- EAV- 9 Soldadura de la viga y del soporte, en una longitud J del alma, mediante cordón continuo de soldadura, con una garganta de espesor G. Las armaduras y cercos del soporte que se interrumpen, se soldarán a tope al alma de la viga. No podrán interrumpirse más del 40% del total de las armaduras del soporte. Se suprimirá el ala superior del perfil en toda la longitud de la entrega en el soporte. Se asegurará la discontinuidad del hormigón de la viga y el soporte.

EXV- 4 Empotramiento en soporte mixto-G-V



- EAV- 9 Soldadura entre los perfiles de la viga y del soporte, en una longitud V igual al perímetro de la sección transversal del perfil de la viga, mediante cordón continuo de soldadura, con una garganta de espesor G. Las armaduras y cercos que se interrumpen, se soldarán a tope al alma del perfil. No podrán interrumpirse más del 40% del total de las armaduras del soporte o del perfil. Se asegurará la continuidad del hormigón de la viga y del soporte.

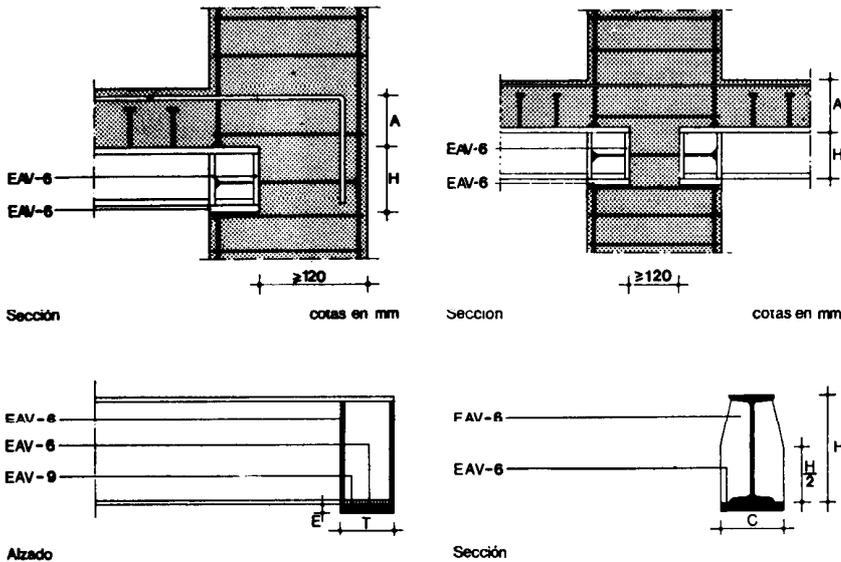
EXV-5 Apoyo simple en soporte de hormigón armado-C-E-F-G-H-T



EAV-6 Rigidizadores y placas de acero laminado A 42b soldados entre sí y al perfil de la viga, previamente a su colocación.
Dimensiones del rigidizador: C, H y espesor F.
Dimensiones de la placa: C, T y espesor E.
Se suprimirá el ala superior del perfil en toda la longitud de entrega T.

EAV-9 Soldadura para unión entre rigidizadores, placa y perfil de la viga, mediante cordón continuo de soldadura con una garganta de espesor G. Las armaduras longitudinales y cercos del soporte que se interrumpan se soldarán a tope al alma de la viga. No podrán interrumpirse más del 40 % del total de las armaduras.
Se asegurará la discontinuidad del hormigón de la viga y del soporte.

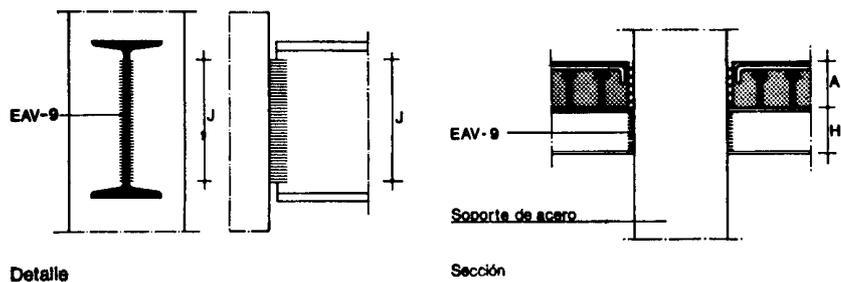
EXV-6 Empotramiento en soporte de hormigón armado-C-E-F-G-H-T



EAV-6 Rigidizadores y placas de acero laminado A 42b soldados entre sí y al perfil de la viga, previamente a su colocación.
Dimensiones del rigidizador: C, H y espesor F.
Dimensiones de la placa: C, T y espesor E.

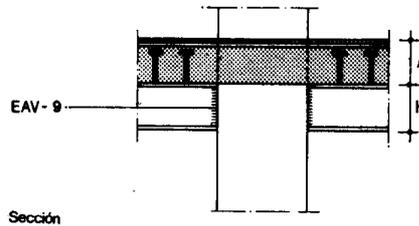
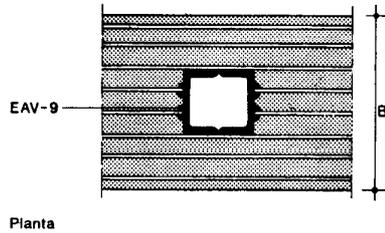
EAV-9 Soldadura para unión entre rigidizadores, placa y perfil de la viga, mediante cordón continuo de soldadura con una garganta de espesor G. Las armaduras longitudinales y cercos del soporte que se interrumpan se soldarán a tope al alma de la viga. No podrán interrumpirse más del 40 % del total de las armaduras.
Se asegurará la continuidad del hormigón de la viga y del soporte.

EXV-7 Apoyo simple en soporte de acero-G-J



EAV-9 Soldadura de la viga y del soporte, en una longitud J del alma, mediante cordón continuo de soldadura, con una garganta de espesor G. Se asegurará la discontinuidad de la cabeza de hormigón de la viga con el perfil del soporte.

EXV-8 Empotramiento en soporte de acero-G-V



EAV-9 Soldadura entre los perfiles de la viga y del soporte, en una longitud V igual al perímetro de la sección transversal del perfil de la viga, mediante cordón continuo de soldadura, con una garganta de espesor G .
Las armaduras de la viga que se interrumpan, se soldarán a tope al soporte. No podrán interrumpirse más del 40 % del total de las armaduras de la viga.

2. Condiciones de seguridad en el trabajo

EXV-2 Viga mixta-A-B-H-N

Los perfiles y armaduras montadas se izarán suspendidos de dos puntos distanciados de forma que el equilibrio de la carga sea estable.

Antes de soldar el perfil de la viga al del soporte, se dispondrán los medios necesarios para conseguir que durante la soldadura se mantenga el perfil metálico fijo en su posición.

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

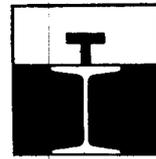
Se dispondrán los medios necesarios para evitar en lo posible la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y lluvia de chispas de la soldadura.

La viga mixta permanecerá apeada hasta que el hormigón alcance su resistencia característica.

Diariamente se revisará el estado aparente de todos los aparatos de elevación y cada 3 meses se realizará una revisión total de los mismos.

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

Las especificaciones EXV-3, EXV-4, EXV-5, EXV-6, EXV-7 y EXV-8, cumplirán iguales condiciones de seguridad en el trabajo que EXV-2.



Vigas

1973

EXV

Mixed structures: Beams. Control

1. Materiales y equipos de origen industrial

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

EXV-1 Perno -D- S
 EAV-1 Perfil de acero laminado
 EAV-6 Chapa
 EFH-5 Armadura

Normas UNE

UNE 36521-72
 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 Industrial se realizarán los ensayos mínimos previstos por la Instrucción EH-73.

2. Control de la ejecución

Para el control de hormigón en vigas, se considera como lote:

- a) Hormigón de vigas igual al de soportes y forjados. Vigas correspondientes a una superficie de 500 m² de forjado; pero no más de una planta.
- b) Hormigón de vigas diferente al de soportes o forjados. Vigas 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.

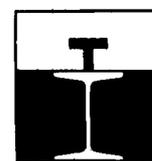
Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
EXV-2 Viga mixta-A-B-H-N	Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Resistencia característica inferior al 90 % de la especificada
	Consistencia medida con 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 viga	Perfil distinto al especificado
	Desplome del perfil	Uno cada cinco vigas	Desplome superior a 1/250 del canto de la viga
	Tipo de acero, diámetro, longitud, colocación y recubrimiento de las armaduras	Uno por viga	Cuando no corresponda a lo especificado en la Documentación Técnica
	Unión y distribución de pernos	Uno cada diez pernos	Dimensiones y distribución de los pernos diferente a lo especificado en la Documentación Técnica Soldadura defectuosa

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
EXV-3 Apoyo simple en soporte mixto-G-J	Garganta del cordón de soldadura	Uno cada cinco apoyos	Inferior al 90 % de la especificada
	Longitud del cordón de soldadura	Uno cada cinco apoyos	Cordón discontinuo a lo largo de las longitudes a soldar
	Discontinuidad del hormigón armado	Uno cada cinco apoyos	No existe discontinuidad
EXV-4 Empotramiento en soporte mixto-G-V	Garganta del cordón de soldadura	Uno cada cinco empotramientos	Inferior al 90 % de la especificada
	Longitud del cordón de soldadura	Uno cada cinco empotramientos	Cordón discontinuo a lo largo de las longitudes de contacto
	Continuidad del hormigón y de las armaduras	Uno cada cinco empotramientos	No existe continuidad
EXV-5 Apoyo simple en soporte de hormigón armado-C-E-F-G-H-T	Dimensiones de los rigidizadores y placas	Uno cada cinco apoyos	Dimensiones menores de las especificadas en la Documentación Técnica
	Discontinuidad del hormigón armado	Uno cada cinco apoyos	No existe discontinuidad
	Garganta del cordón de soldadura	Uno cada cinco apoyos	Inferior al 90 % de la especificada
	Longitud del cordón de soldadura	Uno cada cinco apoyos	Cordón discontinuo a lo largo de la longitud especificada
EXV-6 Empotramiento en soporte de hormigón armado-C-E-F-G-H-T	Dimensiones de los rigidizadores y placas	Uno cada cinco empotramientos	Dimensiones menores de las especificadas en la Documentación Técnica
	Continuidad del hormigón y de las armaduras	Uno cada cinco empotramientos	No existe continuidad
	Garganta del cordón de soldadura	Uno cada cinco empotramientos	Inferior al 90 % de la especificada
	Longitud del cordón de soldadura	Uno cada cinco empotramientos	Cordón discontinuo a lo largo de la longitud especificada
EXV-7 Apoyo simple en soporte de acero-G-J	Garganta del cordón de soldadura	Uno cada cinco apoyos	Inferior al 90 % de la especificada
	Longitud del cordón de soldadura	Uno cada cinco apoyos	Cordón discontinuo a lo largo de las longitudes a soldar
	Discontinuidad del hormigón armado	Uno cada cinco apoyos	No existe discontinuidad



Vigas

Mixed structures: Beams. Control



EXV

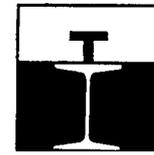
1973

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
EXV-8 Empotramiento en soporte de acero-G·V	Garganta del cordón de soldadura	Uno cada cinco empotramientos	Inferior al 90 % de la especificada
	Longitud del cordón de soldadura	Uno cada cinco empotramientos	Cordón discontinuo a lo largo de las longitudes de contacto
	Continuidad del hormigón y de las armaduras	Uno cada cinco empotramientos	No existe continuidad

3. Criterio de medición

Especificación	Unidad de medición	Forma de medición
EXV-2 Viga mixta-A·B·H·N	m de viga mixta	Longitud total de la viga mixta de igual sección, entre caras de apoyos
EXV-3 Apoyo simple en soporte mixto-G·J	ud de apoyo	Unidad completa terminada, formada por un solo apoyo
EXV-4 Empotramiento en soporte mixto-G·V	ud de empotramiento	Unidad completa terminada, formada por un solo empotramiento
EXV-5 Apoyo simple en soporte de hormigón armado-C·E·F·G·H·T	ud de apoyo	Unidad completa terminada, formada por un solo apoyo
EXV-6 Empotramiento en soporte de hormigón armado-C·E·F·G·H·T	ud de empotramiento	Unidad completa terminada, formada por un solo empotramiento
EXV-7 Apoyo simple en soporte de acero-G·J	ud de apoyo	Unidad completa terminada, formada por un solo apoyo
EXV-8 Empotramiento en soporte de acero-G·V	ud de empotramiento	Unidad completa terminada, formada por un solo empotramiento

Vigas



EXV

1973

Mixed structures: Beams. 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, en kg/m para el peso P del perfil laminado de la viga y el peso Q de las armaduras.

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 completa terminada.

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición
EXV-2 Viga mixta-A·B·H·L·N·P·Q Incluso preparación y colocación de armaduras; vertido y vibrado del hormigón.	m ¹	EAV-1	P
	kg	EXV-1	$\frac{1.000 \cdot N}{L}$
	ud	EFH-7	$\frac{A \cdot B}{1.000.000}$
	m ³	EFH-5	Q
EXV-3 Apoyo simple en soporte mixto-G·J Incluso corte y preparación del perfil y soldadura de armaduras interrumpidas del soporte.	kg	EAV-9	$\frac{J}{500}$
	m ¹		
EXV-4 Empotramiento en soporte mixto-G·V Incluso soldadura de armaduras interrumpidas.	ud	EAV-9	$\frac{V}{1.000}$
	m ¹		
EXV-5 Apoyo simple en soporte de hormigón armado -C·E·F·G·H·T Incluso corte y preparación del perfil, placa y rigidizadores y soldadura de armaduras interrumpidas del soporte.	ud	EAV-6	$\frac{7,9 \cdot C (2 \cdot H \cdot F + T \cdot E)}{1.000.000}$
	kg	EAV-9	$\frac{2C + 3H + T}{500}$
	m ¹		
EXV-6 Empotramiento en soporte de hormigón armado-C·E·F·G·H·T Incluso corte y preparación del perfil, placa y rigidizadores y soldadura de armaduras interrumpidas del soporte.	ud	EAV-6	$\frac{7,9 \cdot C (2 \cdot H \cdot F + T \cdot E)}{1.000.000}$
	kg	EAV-9	$\frac{2C + 3H + T}{500}$
	m ¹		
EXV-7 Apoyo simple en soporte de acero-G·J Incluso placa de nivelación.	ud	EAV-9	$\frac{J}{500}$
	m ¹		

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coficiente de medición
EXV-8 Empotramiento en soporte de acero-G-V	ud		
Incluso placa de nivelación y soldadura de armaduras interrumpidas de la viga.	m ³	EAV-9	$\frac{V}{1.000}$

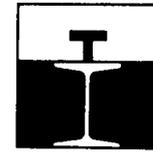
2. Ejemplo

EXV-2 Viga mixta- 200-400-240-7.500-59-36,2-5,15

Datos:

- A = 200 mm
- B = 400 mm
- H = 240 mm
- Q = 5,15 kg
- N = 56 ud
- P = 36,2 kg
- L = 7.500 mm

Unidad	Precio unitario	Coficiente de medición	Precio unitario	Coficiente de medición	
kg	EAV - 1	× P	= 18,00	× 36,2	= 579,20
ud	EXV - 1	× $\frac{1.000 \cdot N}{L}$	= 27,00	× $\frac{1.000 \times 59}{7.500}$	= 212,40
m ³	EFH - 7	× $\frac{A \cdot B}{1.000.000}$	= 1.171,95	× $\frac{200 \times 400}{1.000.000}$	= 93,76
kg	EFH - 5	× Q	= 19,30	× 5,15	= 99,39
					Total Pts/m³ = 984,75



Vigas

Mixed structures: Beams. Maintenance

1. Criterio de mantenimiento

Especificación

EXV-2 Viga mixta -A·B·H·N

Utilización, entretenimiento y conservación

La propiedad conservará en su poder la Documentación Técnica relativa a las vigas realizadas, en la que figurarán las sobrecargas para las cuales han sido previstas.

Cada 5 años se realizará una inspección o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen en alguna zona: fisuras, flechas excesivas 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 deben realizarse.

Cuando el perfil de la viga quede visto, se repintará cada 5 años o antes si se apreciasen ampollas, desconchados, agrietamientos o cualquier otro tipo de defecto en el recubrimiento.

Para el repintado, bastará limpiar las manchas, si el recubrimiento está en buen estado. En el caso de existir ampollas, desconchados, agrietamientos o cualquier otro tipo de defecto, se eliminarán las partes sueltas con cepillo de alambre, se aplicará una composición decapante, se lavará y lijará.

Las especificaciones EXV-3, EXV-4, EXV-5, EXV-6, EXV-7 y EXV-8, cumplirán iguales condiciones de mantenimiento que EXV-2