

Art. 7.º Los distintos tipos de azúcares que producen las fábricas se ajustarán proporcionalmente a los que correspondan a la producción media de los tres últimos años, procurando aumentar, en lo posible, la producción de azúcar blanquilla de 99,8 por 100 de polarización. El azúcar terciada que contenga menos del 90 por 100 de polarización habrá de refundirse.

Art. 8.º Las fábricas y depósitos con impuesto garantizado vienen obligadas a rendir parte de producción y salidas, de acuerdo con el modelo actual, inexcusablemente dentro de los cinco días siguientes al mes a que se refieran, si bien la Dirección General de Comercio Alimentario podrá solicitar, en cualquier momento que considere oportuno, el detalle de las cantidades disponibles en cada fábrica o depósito.

Art. 9.º Asimismo, los almacenistas, dentro de los cinco primeros días de cada mes, rendirán partes mensuales de entradas y salidas de azúcar entre las Delegaciones de Abastecimientos respectivas, en la forma en que lo vienen realizando, y éstas a su vez, remitirán a la Dirección General de Comercio Alimentario, antes del día 15, el resumen comprendido en el modelo Ch-18.

Art. 10. Queda derogada la Orden de 21 de febrero de 1974 sobre comercio de precios del azúcar («Boletín Oficial del Estado» número 50, del 27).

Art. 11. La presente Orden entrará en vigor el mismo día de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que comunico a VV. II. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a VV. II. muchos años.  
Madrid, 21 de marzo de 1975.

CERON

Ilmos. Sres. Director general de Comercio Alimentario y Director general de Información e Inspección Comercial.

5882

*RESOLUCION de la Dirección General de Comercio Alimentario por la que se dispone la revisión de los libros de almacén de los tenedores de azúcar a que se refiere la Resolución de esta Dirección General de fecha 12 de diciembre.*

A fin de hacer posible que las autoridades competentes del Ministerio de Hacienda puedan aplicar de la forma más justa la tasa parafiscal que, con fecha de hoy, se establece por resolución de dicho Ministerio, y en base al instrumento de control que esta Dirección General montó con fecha 12 de diciembre del pasado año, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» del 17 de diciembre del mismo, se hace preciso dictar las siguientes medidas:

1.ª Los libros de almacén de los tenedores de azúcar a que hace referencia la disposición de 12 de diciembre de 1974 de este Centro directivo serán presentados ante las Delegaciones de Abastecimientos de su provincia, para que sean sellados por éstas, durante los días 24 y 25 del presente mes.

2.ª En aquellas provincias que, a juicio de la Delegación Provincial de Abastecimientos, no sean suficiente estas dos fechas para el sellado de los libros que se presenten, podrán prorrogar un día más su presentación.

3.ª Aquellas Empresas que en estos tres días no presenten sus libros a revisión y sellado, se les considerará que, a efectos de tasa parafiscal, disponen del «stock» de azúcar declarado a primero de mes.

4.ª Las Delegaciones Provinciales de Abastecimientos remitirán a las Delegaciones de Hacienda relación nominal de las personas naturales o jurídicas poseedoras de «stock» de azúcar en la fecha de esta revisión, con especificación de las cantidades y puntos de almacenamientos que poseen en la provincia.

5.ª Las Delegaciones Provinciales de Abastecimientos darán cuenta también a las Jefaturas de Comercio Interior de cada provincia a efectos de que se compruebe por los Servicios de Inspección correspondientes la coincidencia entre la declaración y el «stock» de azúcar almacenado.

6.ª Caso de que la inspección de la Jefatura Provincial de Comercio Interior encuentre diferencia, sin perjuicio del acta que pudiera levantar, darán inmediata cuenta a la Delegación Provincial de Abastecimientos para la corrección, sólo en más, de la comunicación que se ha hecho a la Delegación de Hacienda.

Madrid, 21 de marzo de 1975.—El Director general, Félix Pareja Muñoz.

## MINISTERIO DE LA VIVIENDA

4389

*ORDEN de 24 de febrero de 1975 por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE-EHV/1975, «Estructuras de hormigón armado. Vigas».* (Conclusión.)

Ilustrísimo señor:

En aplicación del Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» del 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-EHV/1975, «Estructuras de hormigón armado. Vigas». (Conclusión.)

Artículo segundo.—Esta norma desarrolla a nivel operativo las normas básicas siguientes:

Decreto 195/1963, de 17 de enero, por el que se aprueba la norma MV-101/1962, «Acciones en la edificación» («Boletín Oficial del Estado» de 9 de febrero).

Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo («Boletín Oficial del Estado» del día 11).

Orden del Ministerio de la Vivienda de 4 de junio de 1973 por la que se aprueba el pliego general de condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1960 («Boletín Oficial del Estado» números 141 a 151, de junio de 1973).

Decreto 3062/1973, de 19 de octubre, por el que se aprueba la Instrucción EH-73 para proyectos y ejecución de obras de hormigón en masa o armado («Boletín Oficial del Estado» de 14 de diciembre).

La NTE-EHV/1975 regula las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento.

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.

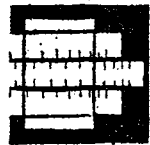
2. Transcurrido el plazo de un año, a partir de la fecha de publicación de la presente Orden, sin que hubiera sido modificada la norma en la forma establecida en el párrafo anterior, se entenderá que ha sido definitivamente aprobada, a todos los efectos prevenidos en el Decreto 3565/1972, incluidos los 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, 24 de febrero de 1975.

RODRIGUEZ MIGUEL

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

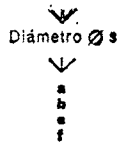


15

NTE

**Cálculo**

Longitudes de anclaje a·b·e y f  
Tabla 68



Estructuras de Hormigón armado



17

EHV

**Vigas**

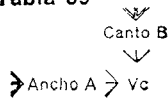
Reinforced concrete Beams. Calculation

1975

Longitud en cm.	Diámetro Ø <sub>s</sub> en mm				
	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Ø 25
a*	30,0	36,0	54,0	84,0	132,0
b	20,0	24,0	41,0	64,0	100,0
e	5,5	12,5	23,0	36,0	56,0
f	—	—	15,5	27,0	45,0

\* En el caso de la armadura inferior en vigas con canto B > 35 cm la longitud de anclaje a podrá reducirse hasta los valores asignados a la longitud de anclaje b.

Cálculo del esfuerzo cortante Vc  
Tabla 69

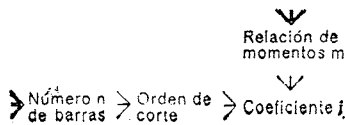


Ancho A en cm.	Canto B en cm																
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
15	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0												
20	1,8	2,4	2,9	3,4	4,0	4,6	5,1										
25	2,3	2,9	3,6	4,3	5,0	5,6	6,3	6,9	7,5	8,2							
30	2,7	3,5	4,3	5,2	6,0	6,8	7,6	8,2	9,0	9,9	10,7	11,5	12,3				
35	3,2	4,1	5,1	6,0	7,0	7,9	8,9	9,6	10,6	11,5	12,4	13,4	14,3	15,3	16,2		
40	3,6	4,7	5,8	6,9	8,0	9,0	10,1	11,0	12,1	13,2	14,2	15,0	16,4	17,5	18,6	19,6	20,7

Valor de Vc en t

Armadura longitudinal. Caso II

Tabla 70. Coeficiente j



Número n de barras en el empotramiento o apoyo	Despiece de armaduras	Orden de corte	Relación de momentos m				
			m ≤ 0,5	m ≤ 1	m ≤ 1,5	m ≤ 2	m ≤ 3
10		4.º	8	12	16	18	22
		3.º	6	10	10	12	12
		2.º	4	6	6	8	8
		1.º	4	4	4	4	4
		1.º	4	4	4	4	4
9		4.º	8	12	14	18	20
		3.º	6	8	10	10	12
		2.º	4	4	6	6	8
		1.º	4	4	4	4	4
8		4.º	8	12	14	18	18
		2.º	4	8	8	8	10
		1.º	4	4	4	4	6
7		3.º	8	12	14	14	18
		2.º	4	6	8	8	8
		1.º	4	4	6	6	6
6		2.º	6	10	12	12	14
		1.º	4	6	6	6	6
		1.º	4	6	6	6	6
5		2.º	6	10	10	12	12
		1.º	4	6	8	8	8
4		1.º	4	8	8	8	10
		1.º	4	8	8	8	10
3		1.º	4	4	6	6	6
		1.º	4	4	6	6	6

Empotramiento o apoyo izquierdo:

$$m = \frac{M_i}{M_y}$$

Empotramiento o apoyo derecho:

$$m = \frac{M_D}{M_y}$$

Ministerio de la Vivienda - España





Tabla 77. Coeficientes i y r

Número de barras en el vano n = 4

n=4 Despiece de armaduras	m <sub>i</sub>	Orden de corte	m <sub>D</sub> = 3		m <sub>D</sub> = 2		m <sub>D</sub> = 1,5		m <sub>D</sub> = 1		m <sub>D</sub> = 0,5		m <sub>D</sub> = 0	
			i	r	i	r	i	r	i	r	i	r	i	r
			Orden de corte $\tau_r$ de vano $\tau_r$	3	1.º	18	18	18	22	16	24	14	28	12
	2	1.º	22	18	20	20	20	24	18	28	16	32	12	40
	1,5	1.º	24	16	24	20	22	22	20	26	18	32	16	38
	1	1.º	28	14	28	18	26	20	24	24	24	30	20	38
	0,5	1.º	34	12	32	16	32	18	30	24	28	28	26	36
	0	1.º	40	10	40	12	38	16	38	20	36	26	36	36

Coeficientes i y r

Tabla 78. Coeficientes i y r

Número de barras en el vano n = 3

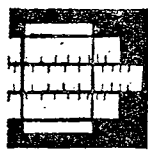
n=3 Despiece de armaduras	m <sub>i</sub>	Orden de corte	m <sub>D</sub> = 3		m <sub>D</sub> = 2		m <sub>D</sub> = 1,5		m <sub>D</sub> = 1		m <sub>D</sub> = 0,5		m <sub>D</sub> = 0	
			i	r	i	r	i	r	i	r	i	r	i	r
			Orden de corte $\tau_r$ de vano $\tau_r$	3	1.º	14	14	14	18	12	22	10	26	6
	2	1.º	18	14	16	16	14	20	14	24	10	30	8	34
	1,5	1.º	22	12	20	14	18	18	18	22	14	24	12	34
	1	1.º	26	10	24	14	22	18	20	20	18	28	16	32
	0,5	1.º	32	6	30	10	28	14	28	18	24	24	24	30
	0	1.º	36	4	34	8	34	12	32	16	30	24	28	28

Coeficientes i y r

Tabla 79. Coeficiente z

➤ Número n de barras ➤ Orden de corte ➤ Coeficiente z

Número n de barras en el empotramiento o apoyo	n	Despiece de armaduras	Orden de corte	Coeficiente z
9		4.º	77	
		3.º	55	
		2.º	33	
		1.º	11	
8		3.º	75	
		2.º	50	
		1.º	25	
		7		3.º
6		2.º	42	
		1.º	14	
		6		2.º
5		1.º	33	
		5		2.º
4		1.º	20	
		4		1.º
3		1.º	33	



17

NTE

Estructuras de Hormigón armado

# Vigas

Reinforced concrete, Beams, Calculation



19

EHV

1975

Tabla 80. Armadura transversal, Caso II

Ancho A en cm

Ancho A  
 ↓  
 Ø de los cercos  
 ↓  
 s en zona lateral izq. → s en zona lateral der. → s en zona central

Separación s entre cercos en cm en las zonas laterales		Ancho A en cm																	
Izquierda	Derecha	15			20			25			30			35			40		
		Diámetro de los cercos			Diámetro de los cercos			Diámetro de los cercos			Diámetro de los cercos			Diámetro de los cercos			Diámetro de los cercos		
		Ø6	Ø8	Ø10	Ø6	Ø8	Ø10	Ø6	Ø8	Ø10	Ø6	Ø8	Ø10	Ø6	Ø8	Ø10	Ø6	Ø8	Ø10
10	10	20	20	15	25	20	15	30	20	20	35	25	20	35	25	20	35	30	20
	15	20	15	15	20	15	15	25	20	15	30	20	15	35	20	15	35	25	20
	20	15	15	15	20	15	15	20	15	15	25	20	15	30	20	15	35	20	15
	25	15	15	15	20	15	15	20	15	15	25	15	15	30	20	15	35	20	15
	30	15	15	15	20	15	15	20	15	15	25	15	15	30	20	15	35	20	15
15	10	20	15	15	20	15	15	25	20	15	30	20	15	35	20	15	35	25	20
	15	35	30	30	35	30	30	35	35	30	35	30	35	35	30	35	35	35	35
	20	35	30	25	35	30	25	35	35	30	35	35	30	35	35	35	35	35	35
	25	35	25	25	35	30	25	35	35	25	35	35	30	35	35	30	35	35	35
	30	30	25	25	35	30	25	35	30	25	35	35	25	35	35	30	35	35	30
20	10	15	15	15	20	15	15	20	15	15	25	20	15	30	20	15	35	20	15
	15	30	30	25	35	30	25	35	30	30	35	30	35	35	30	35	35	35	30
	20	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	25	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
25	10	15	15	15	20	15	15	20	15	15	25	15	15	30	20	15	35	20	15
	15	30	25	25	35	30	25	35	30	25	35	30	35	35	30	35	35	35	30
	20	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	25	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
30	10	15	15	15	20	15	15	20	15	15	25	15	15	30	20	15	35	20	15
	15	30	25	25	35	30	25	35	30	25	35	30	35	35	30	35	35	35	30
	20	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	25	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

Separación s entre cercos en cm en la zona central

NOTA: En cualquier caso la separación s que se determina deberá ser igual o menor que la limitación s<sub>MAX</sub> que se expresa en la Tabla de cálculo a flexión de la armadura longitudinal correspondiente

Tabla 81. Comprobación de flecha

Luz L de la viga  
 ↓  
 Condición de extremos → Condición de cargas → Canto B MIN

Condición de extremos	Condición de cargas	Luz L de la viga en m																				
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	11	12	13	14	15	16
1	q = 0	64	74	84	94																	
	q = 0,25 g	51	60	68	76	84	92	100														
	q = 0,66 g	39	45	51	58	64	70	76	82	88	94	100										
2	q = 0	55	64	72	81	89	98															
	q = 0,25 g	44	51	59	66	72	79	86	93	100												
	q = 0,66 g	34	39	44	49	55	61	66	71	76	81	86	91	96	100							
3	q = 0	45	52	60	67	74	81	88	95	100												
	q = 0,25 g	37	43	48	55	60	66	72	77	83	88	94	100									
	q = 0,66 g	29	33	37	41	45	50	55	59	63	67	72	76	80	84	88	97					
4	q = 0	33	38	43	48	53	59	64	69	74	79	84	89	94	99							
	q = 0,25 g	27	31	35	39	43	47	51	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	100			
	q = 0,66 g	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	55	58	61	64	70	76	82	88	94	100
		<b>Canto mínimo B MIN</b>																				
Voladizos	Luz del voladizo en m																					
	0,5 1 1,5 2 2,5 3																					
5	q = 0	23	43	64	84																	
	q = 0,25 g	19	35	51	68	84	100															
	q = 0,66 g	15	27	39	51	64	76															
		<b>Canto mínimo B MIN</b>																				

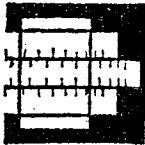
Ministerio de la Vivienda - España

Ci/SfB

(28.2) Eq4

CDU 624.072.2:693.55





18

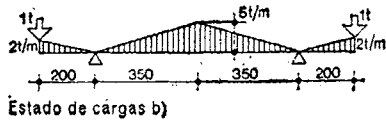
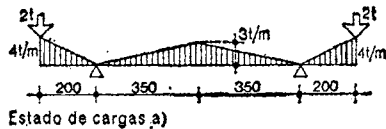
NTE

Cálculo

6. Ejemplos

Caso I Vigas con cualquier distribución de cargas

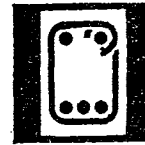
Acciones



Estructuras de Hormigón armado

Vigas

Reinforced concrete. Beams. Calculation



20

EHV

1975

Datos		Tabla	Resultados
<p>Viga simétrica de tramo único, apoyada, con voladizos en ambos extremos y situada a la intemperie.</p> <p>Dimensiones:                      L = 700 cm                      V = 200 cm                      A = 30 cm según predimensionado                      B = 60 cm según predimensionado</p> <p>Materiales:                      Hormigón H-175                      Acero AE-42</p> <p>Flecha:                      Se exige un máximo de 1/400 de la luz de vano en condiciones de servicio.                      E·I = 10.000 t·m<sup>2</sup></p> <p>Solicitaciones:                      A partir de las acciones, mayoradas con el coeficiente de seguridad 1,6 se han determinado los diagramas de Momentos factores Md y de Esfuerzos cortantes Vd que se indican al dorso.</p> <p>— Armadura longitudinal</p> <p>Diámetro elegido <math>\varnothing_s = 16</math> mm</p> <p>Comprobación para situar 6 <math>\varnothing 16</math> de la armadura de vano en una capa</p> <p>Corte de barras.</p> <p>Posición ② 8 <math>\varnothing 16</math>                      Corte 1.º (- 2 <math>\varnothing</math>) Quedan: 6 <math>\varnothing 16</math></p> <p>Corte 2.º (- 2 <math>\varnothing</math>) Quedan: 4 <math>\varnothing 16</math></p> <p>Corte 3.º (- 2 <math>\varnothing</math>) Quedan: 2 <math>\varnothing 16</math></p> <p>Posición ③ 4 <math>\varnothing 16</math>                      Corte 1.º (- 2 <math>\varnothing</math>) Quedan: 2 <math>\varnothing 16</math></p> <p>Posición ⑤ 2 <math>\varnothing 16</math></p> <p>Posición ⑥ 2 <math>\varnothing 16</math></p> <p>Posición ⑦ 4 <math>\varnothing 16</math>                      Corte 1.º (- 2 <math>\varnothing</math>) Quedan: 2 <math>\varnothing 16</math></p> <p>Posición ⑧ 2 <math>\varnothing 16</math></p> <p>Posición ⑩ 2 <math>\varnothing 8</math></p> <p>— Armadura transversal</p> <p>Diámetro elegido <math>\varnothing_t = 6</math> mm</p> <p>Cambio a la zona s = 25 cm</p>			<p>Tipo de viga: EHV-9</p> <p>Recubrimiento: c = 30 mm</p> <p>Sección definitiva 32-62</p> <p>Por la teoría clásica de Resistencia de materiales:                      Flecha = <math>0,96 \text{ cm} &lt; \frac{700}{400} = 1,75 \text{ cm}</math>                      es admisible</p> <p>Sobre dichos diagramas se han medido los siguientes valores:                      En los apoyos Md = 14,93 m·t                      Vd = 14,00 t                      En el vano Md = 25,20 m·t</p> <p>31 Apoyo izquierdo Vano Apoyo derecho</p> <p>Sh = <math>\frac{320-60-96}{7} = 23,4 &gt; 16 \text{ cm}</math>                      es admisible</p> <p>d = 58,2 cm</p> <p>Dos barras a toda la viga</p> <p>31 Mu = 22,61 m·t                      l = 84 cm medido en el diagrama                      68 a = 41 cm                      l = l + a + d = 183,2 cm = D</p> <p>31 Mu = 13,93 m·t                      l = 166 cm medido en el diagrama                      l = 166 + 41 + 58,2 = 265,2 cm = D</p> <p>31 Mu = <math>8,06 - \frac{20}{100} = 6,45 \text{ m·t}</math>                      l = 243 cm medido en el diagrama                      l = 243 + 41 + 58,2 = 347,1 cm = D</p> <p>Dos barras a toda la viga</p> <p>31 Mu = 6,45 m·t                      l = 104 cm medido en el diagrama                      68 a = 54 cm                      l = l + a + d = 216,2 cm</p> <p>Incluidas al prolongar 2 <math>\varnothing 16</math> de la posición ③ a toda la viga</p> <p>Incluidas al prolongar 2 <math>\varnothing 16</math> de la posición ② a toda la viga</p> <p>Dos barras a todo el voladizo                      J = V + 3 <math>\varnothing = 200 + 4,8 = 204,8 \text{ cm}</math></p> <p>31 Mu = 6,45 m·t                      l = 94 cm medido en el diagrama                      68 a = 54 cm                      l = l + a + d = 206,2 cm</p> <p>A todo el voladizo K = 197 cm</p> <p>A toda la viga y el voladizo</p> <p>31 En los apoyos:                      s = 20 cm &lt; s MAX = 25 cm                      31 Vu = 13,24 t</p> <p>Longitud de la zona s = 20                      medido en el diagrama : 82 cm</p> <p>Longitud total de la zona:  <math>\frac{d}{2} + 82 + \frac{d}{2} = 140,2 \text{ cm}</math></p> <p>En el resto de la viga s = 25 cm</p>



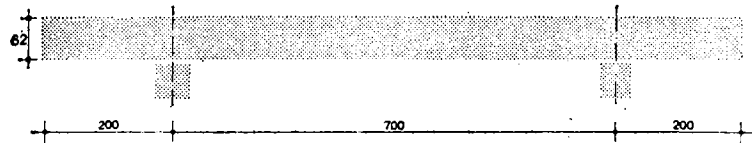
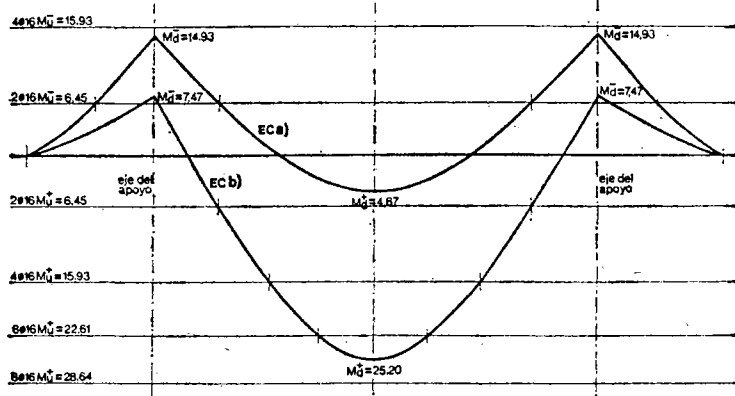


Diagrama de momentos flectores



Despiece de armaduras

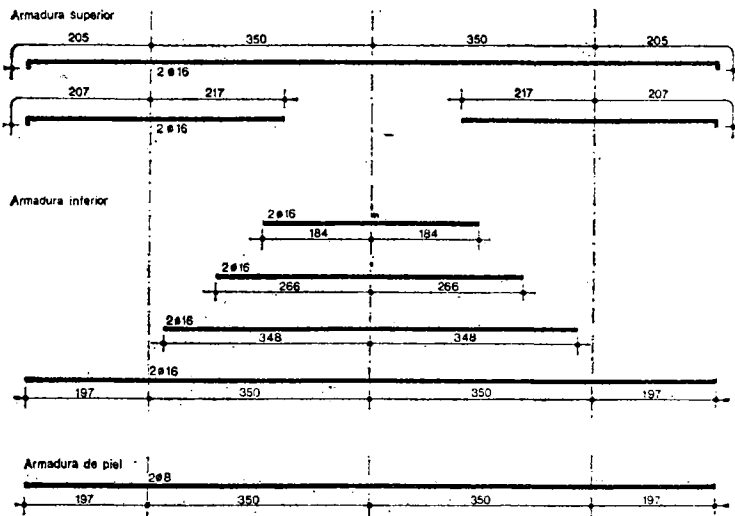
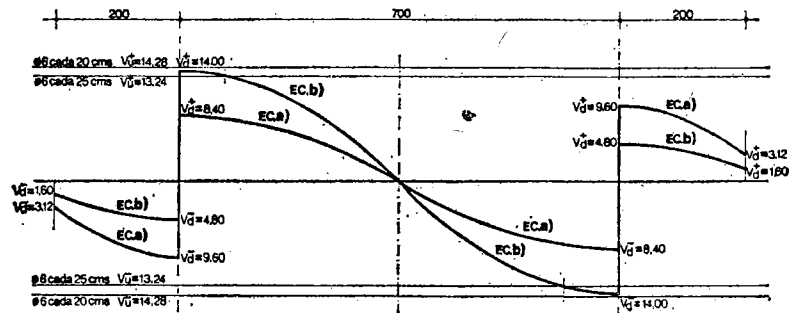
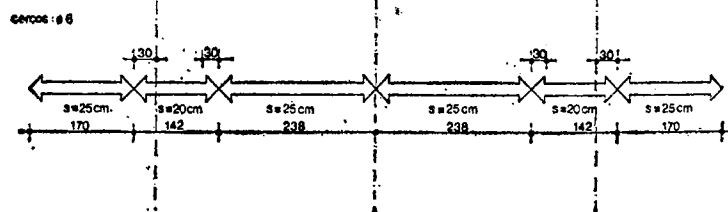
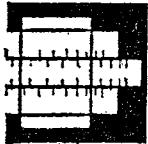


Diagrama de esfuerzos cortantes



Distribución de cercos





19

NTE

### Cálculo

#### Caso II Vigas con carga uniformemente repartida.

Acciones  
Estado de cargas a)  
Cargas permanentes y sobrecargas en todos los tramos del pórtico.  
Estado de cargas b)  
Cargas permanentes en todos los tramos y alternancia de sobrecargas en tramos sucesivos.

Solicitaciones  
Estado de cargas a)  
Mi = 8,52 m·t    Mv = 4,32 m·t    Mo = 12,84 m·t  
Vi = 11,13 t    Vo = 12,14 t  
Estado de cargas b)  
Mi = 7,12 m·t    Mv = 6,12 m·t    Mo = 10,70 m·t  
Vi = 11,28 t    Vo = 12,00 t

Estructuras de Hormigón armado

# Vigas

Reinforced concrete. Beams. Calculation

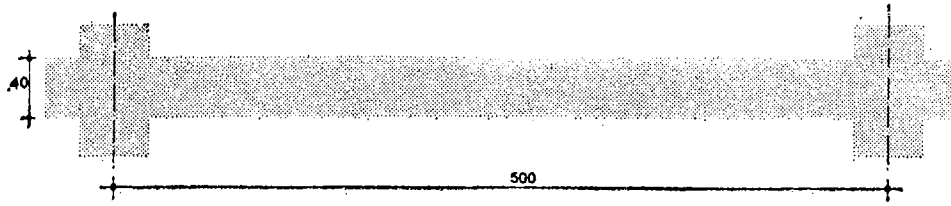


21

EHV

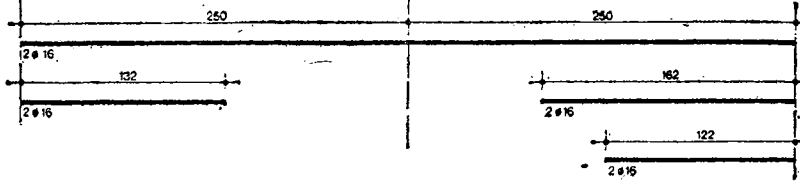
1975

Datos	Tabla	Resultados
Viga de tramo interior, entre empotramientos y en ambiente normal		Tipo de viga: EHV-4 Recubrimiento: c = 20 mm 
Dimensiones: L = 500 cm A = 20 cm según predimensionado B = 40 cm según predimensionado		
Materiales: Hormigón H-175 Acero AE-42		
Fecha: Relación de cargas: q = 0,50 g	81	Interpolando entre los valores q = 0,25 g y q = 0,66 g; B MIN = 37 cm < 40 cm. Luego no es necesaria la comprobación de flecha.
Solicitaciones: A partir de las acciones, mayoradas con coeficiente de seguridad 1,6 se han determinado las solicitaciones que se indican al margen para las secciones de empotramiento y vano.		
— Armadura longitudinal Diámetro elegido $\varnothing_s = 16$ mm	10	Empotramiento izquierdo    Vano    Empotramiento derecho 
Comprobación para situar 6 $\varnothing 16$ en una sola capa		$Sh = \frac{200 \cdot 40 \cdot 96}{6} = 12,8 < 16$ no es admisible
Comprobación para situar 4 $\varnothing 16$ en una sola capa		$Sh = \frac{200 \cdot 40 \cdot 64}{3} = 32,0 > 16$ es admisible
Corte de barras Posición ②    3 $\varnothing 16$ Corte 1.º (-1 $\varnothing$ )    Quedan: 2 $\varnothing 16$ $m_l = \frac{7,12}{6,12} = 1,16$ $m_D = \frac{10,70}{6,12} = 1,74$	68 78	$d = 37,2$ cm Dos barras a toda la viga b = 41 cm Interpolando resulta: i = 21    r = 16 $l = i \cdot \frac{L}{100} + d + b = 183,2$ cm $D = r \cdot \frac{L}{100} + d + b = 153,2$ cm
Posición ③ Empotramiento izquierdo                          4 $\varnothing 16$ Corte 1.º (-2 $\varnothing$ )    Quedan: 2 $\varnothing 16$ $m = \frac{8,52}{4,32} = 1,97$	68 70	Dos barras a toda la viga a = 54 cm j = 8 $J = j \cdot \frac{L}{100} + a + d = 131,2$ cm
Empotramiento derecho                          6 $\varnothing 16$ Corte 1.º (-2 $\varnothing$ )    Quedan: 4 $\varnothing 16$ $m = \frac{12,84}{4,32} = 2,97$	70	Dos barras a toda la viga j = 14 $J = j \cdot \frac{L}{100} + a + d = 161,2$ cm
Corte 2.º (-2 $\varnothing$ )    Quedan: 2 $\varnothing 16$	70	j = 6 $J = j \cdot \frac{L}{100} + a + d = 121,2$ cm
Posición ④    2 $\varnothing 16$		Incluidos al prolongar 2 $\varnothing 16$ de la posición ③ a toda la viga
Posición ⑤ Empotramiento izquierdo                          2 $\varnothing 16$		Incluidos al prolongar 2 $\varnothing 16$ de la posición ② a toda la viga
Empotramiento derecho                          3 $\varnothing 16$		Dos barras incluídas al prolongar 2 $\varnothing 16$ de la posición ② a toda la viga b = 41 cm j = 6
Corte 1.º (-1 $\varnothing$ )    Quedan: 2 $\varnothing 16$	69 70	$K = j \cdot \frac{L}{100} + b + d = 108,2$ cm Por tanto resulta continua con el corte 1.º de la posición ②
— Armadura transversal Diámetro elegido $\varnothing_t = 8$ mm	10 80	s zona lateral izquierda = 15 cm s zona lateral derecha = 15 cm s MAX = 25 cm s zona central = 30 cm > s MAX no es admisible Por tanto: s zona central = 25 cm

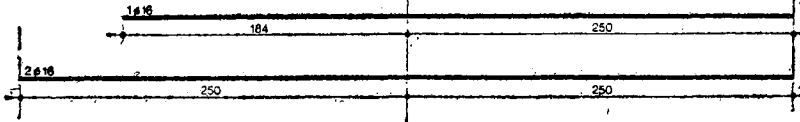


Despiece de Armaduras

Armadura superior



Armadura inferior



Distribución de cercos

cercos #8



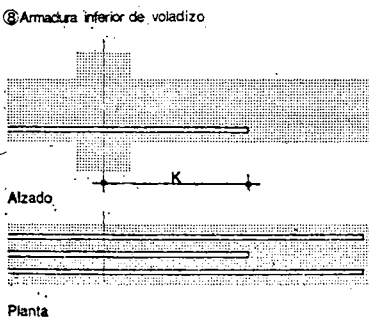
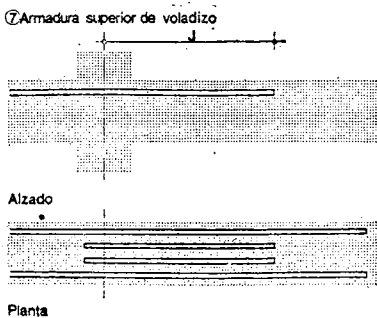
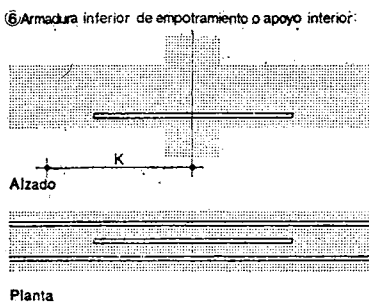
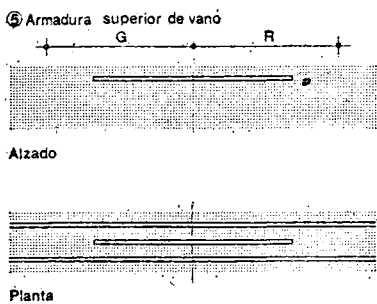
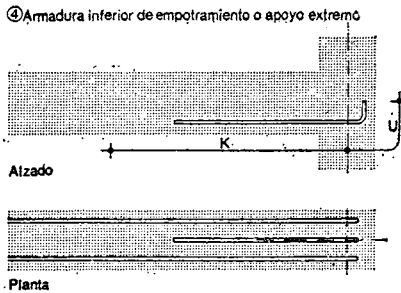
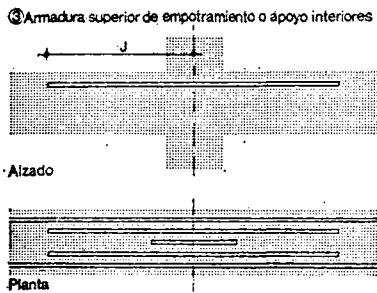
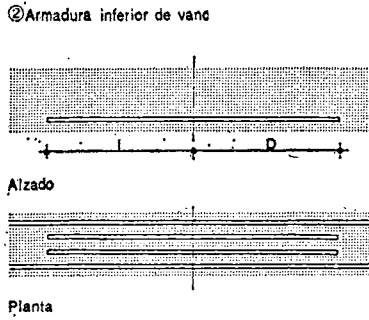
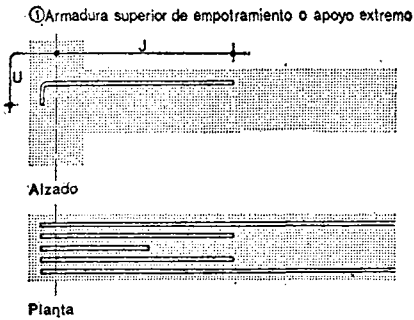
totas en cm



**NTE  
Construcción**

**1. Especificaciones**

**EHV-1 Armado longitudinal de la viga-n Ø.**

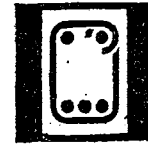


Ministerio de la Vivienda - España

Estructuras de Hormigón armado

**Vigas**

Reinforced concrete. Beams. Construction



**EHV**

1975

**EFH-5 Armadura de acero AE-42** formada por n redondos de diámetro:  $\Phi$ , colocada según Documentación Técnica. Diámetros nominales  $\Phi$  en mm: 10 12 16 20 25.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán sujetas a la armadura transversal y al encofrado, de manera que no experimenten movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y queden envueltas sin dejar coqueas.

El doblado de las armaduras, en los anclajes extremos, se realizará con radio interior no menor de 3,5 diámetros.

Los empalmes se realizarán colocando una barra sobre otra atando con alambre en toda la longitud del solapo.

Los calzos y apoyos provisionales de las armaduras en los encofrados serán de mortero 1:3, o material plástico y se distanciarán 100 cm.

La disposición y colocación de las barras a lo largo de la viga, se ajustarán a las posiciones ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦ y ⑧ que se indican en los dibujos adjuntos.

Ⓟ Armadura de piel. En vigas de canto igual o superior a 50 cm. Se dispondrá además, junto a los paramentos laterales, la armadura de piel siguiente:

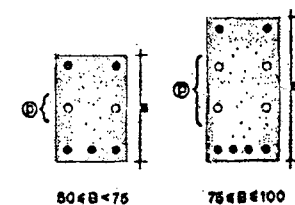
Para  $50 \leq B < 75$

Ⓟ = 2  $\Phi$  8 colocados en el centro de la viga y junto a los paramentos verticales.

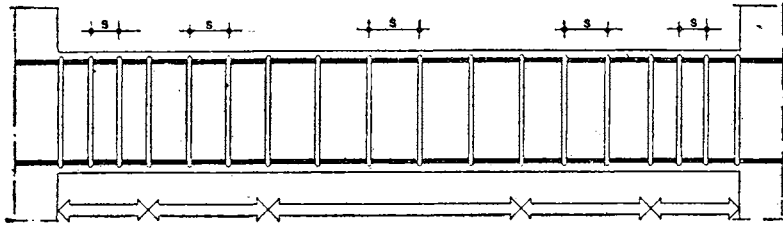
Para  $75 \leq B \leq 100$

Ⓟ = 4  $\Phi$  8 colocados uniformemente repartidos junto a los paramentos verticales como se indica en el esquema adjunto.

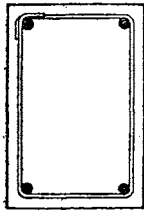
Ⓟ Armadura de piel



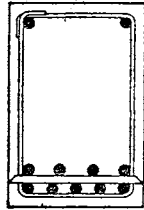
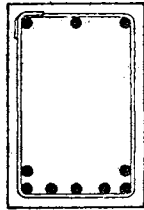
**EHV- 2 Armado transversal de la viga-n.Ø**



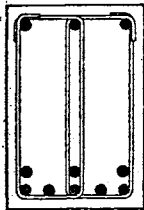
Alzado



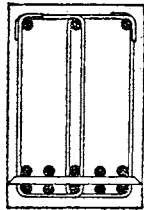
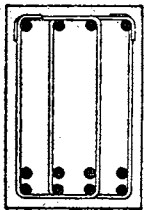
Estribos de 2 ramas



Separador de capas

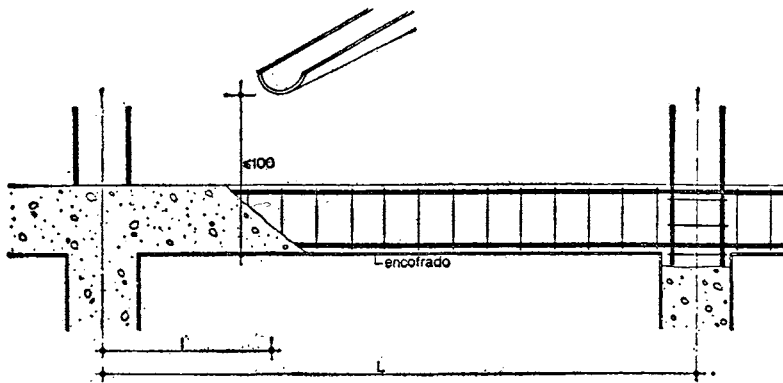


Estribos de 4 ramas



Separador de capas

**EHV-3 Hormigonado de la viga-A-B-L-V-W**



Junta de hormigonado:  $\frac{1}{6} L \leq l \leq \frac{1}{3} L$

**EFH-5 Armadura de acero AE-42** formada por cercos de dos o más ramas de diámetro  $\Phi$  colocados a una separación  $s$ , según Documentación Técnica. Diámetros nominales de las barras  $\Phi$  en mm: 6, 8, 10, 12

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán sujetas a la armadura longitudinal y al encofrado de manera que no experimenten movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y queden envueltas sin dejar coqueiras.

El doblado se realizará con radio interior no menor de 3,5 diámetros.

Los extremos del cerco se solaparán una longitud  $p$  según Documentación Técnica. La posición del solapo de cierre se dispondrá alternada para cercos sucesivos.

Cuando la armadura longitudinal venga dispuesta en dos capas de más de dos redondos, se colocará entre ambas un separador de capas cada 100 cm como máximo, constituido por una barra de diámetro igual a la separación libre vertical  $S_v$  entre armaduras y sujeto a los estribos.

En ambientes normales, los separadores podrán tener una longitud igual al ancho de la viga, con los extremos biselados, para garantizar el recubrimiento lateral de las armaduras.

**EFH-7 Hormigón de resistencia característica 175 kg/cm<sup>2</sup>.**

El 85% en peso del árido total será de menor dimensión que:

- los 5/6 de la distancia libre horizontal entre armaduras.
- un cuarto de la dimensión mínima de la viga.

La altura máxima de vertido del hormigón será de 100 cm.

La compactación se hará mediante vibrado para hormigones de consistencia de 3 a 5 cm y por apisonado y picado con barra de hormigones de consistencia de 6 a 9 cm.

El curado se realizará manteniendo húmeda la superficie de la viga mediante riego directo, que no produzca deslavado o a través de un material que sea capaz de retener la humedad.

Se suspenderá el hormigonado siempre que la temperatura ambiente sea superior a cuarenta grados o se prevéa que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, puede descender por debajo de los cero grados centígrados, salvo autorización expresa de la Dirección de obra.

Los apeos no deberán aflojarse antes de transcurridos 7 días desde el hormigonado, ni suprimirse hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia característica, pero nunca antes de los 21 días. Los distintos elementos que constituyen el encofrado así como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas o choques en la viga.

Cuando haya necesidad de disponer en las vigas juntas de hormigonado se situarán a una distancia de los extremos no menor de 1/5 ni mayor de 1/3 de la luz.



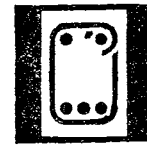
2

Estructuras de Hormigón armado

**NTE**  
**Construcción**

# Vigas

Reinforced concrete. Beams. Construction

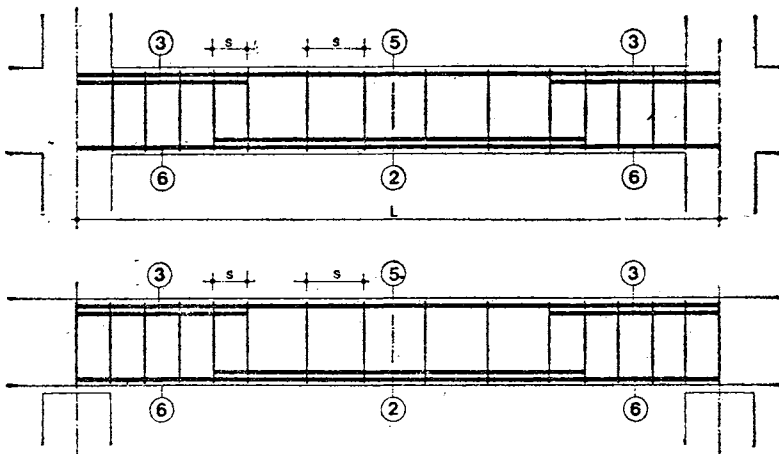


23

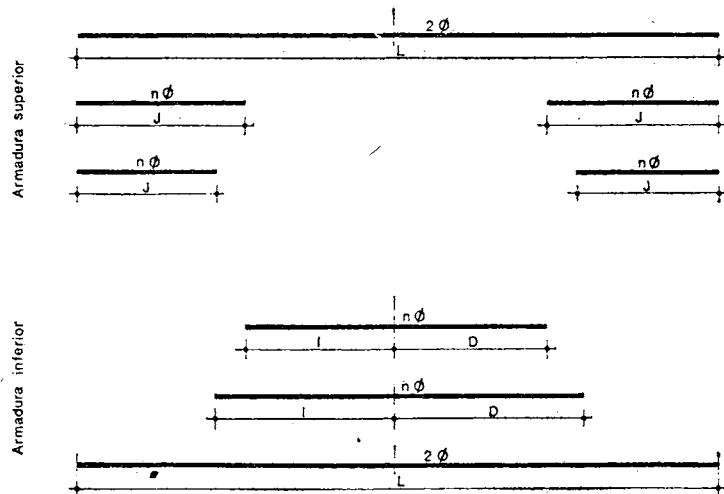
**EHV**

1975

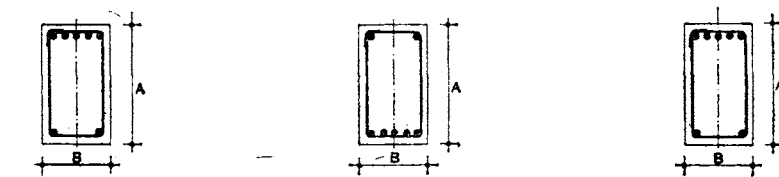
## EHV-4 Viga interior-A-B-L-n- $\emptyset$



Esquemas longitudinales



Despiece de armaduras



Esquemas transversales

## EHV-1 Armado longitudinal de la viga.

Se dispondrán armaduras de acero AE-42 en las siguientes posiciones:

- ② Armadura inferior de vano. Formada por n barras de diámetro  $\emptyset$  y longitud  $I + D$  según Documentación Técnica.
- ③ Armadura superior de empujamiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro  $\emptyset$  y longitud J según Documentación Técnica.
- ⑤ Armadura superior de vano. Formada por n barras de diámetro  $\emptyset$  y longitud  $G + R$  según Documentación Técnica.
- ⑥ Armadura inferior de empujamiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro  $\emptyset$  y longitud K según Documentación Técnica.
- ⑦ Armadura de piel. Diámetro  $\emptyset = 8$  mm. En las vigas de canto igual o superior a 50 cm se dispondrá la armadura de piel que se indica en EHV-1.

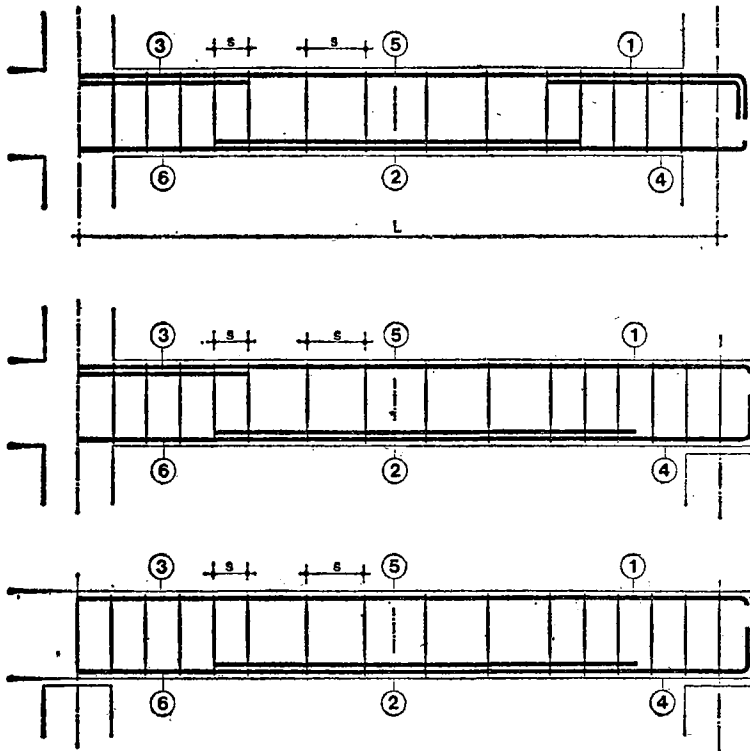
## EHV-2 Armado transversal de la viga.

Se dispondrán cercos de dos o más ramas de acero AE-42 con diámetro  $\emptyset_t$  y separación s según Documentación Técnica.

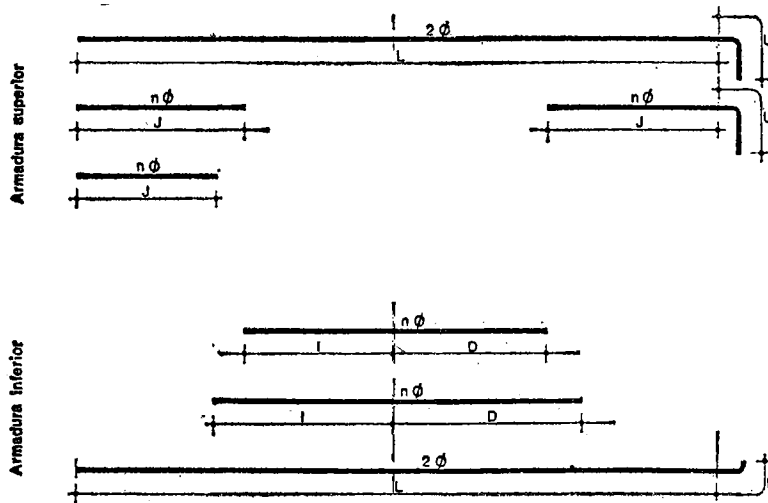
## EHV-3 Hormigonado de la viga.

Resistencia característica del hormigón 175 kg/cm<sup>2</sup>. Consistencia medida en cono Abrams de 3 a 9 cm.

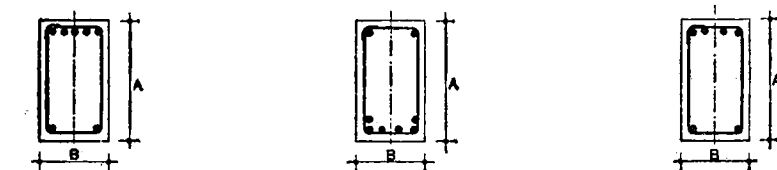
**EHV-5 Viga extrema-A·B·L·n Ø**



Esquemas longitudinales



Despiece de armaduras



Esquemas transversales

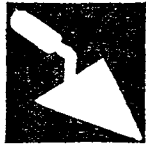
**EHV-1 Armado longitudinal de la viga.**

Se dispondrán armaduras de acero AE-42 en las siguientes posiciones:

- ① Armadura superior de empotramiento o apoyo extremo. Formada por n barras de diámetro  $\phi$  y longitud  $J+U$  según Documentación Técnica.
- ② Armadura inferior de vano. Formada por n barras de diámetro  $\phi$  y longitud  $l+D$  según Documentación Técnica.
- ③ Armadura superior de empotramiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro  $\phi$  y longitud  $J$  según Documentación Técnica.
- ④ Armadura inferior de empotramiento o apoyo extremo. Formada por n barras de diámetro  $\phi$  y longitud  $K+U$  según Documentación Técnica.
- ⑤ Armadura superior de vano. Formada por n barras de diámetro  $\phi$  y longitud  $G+R$  según Documentación Técnica.
- ⑥ Armadura inferior de empotramiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro  $\phi$  y longitud  $K$  según Documentación Técnica.
- Ⓟ Armadura de piel. Diámetro  $\phi = 8$  mm. En las vigas de canto igual o superior a 50 cm se dispondrá la armadura de piel que se indica en EHV-1.

**EHV-2 Armado transversal de la viga.**  
Se dispondrán cercos de dos o más ramas de acero AE-42 con diámetro  $\phi$  y separación s según Documentación Técnica.

**EHV-3 Hormigonado de la viga.**  
Resistencia característica del hormigón  $175 \text{ kg/cm}^2$ . Consistencia medida en cono Abrams de 3 a 9 cm.



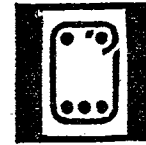
3

**NTE  
Construcción**

Estructuras de Hormigón armado

# Vigas

Reinforced concrete. Beams. Construction

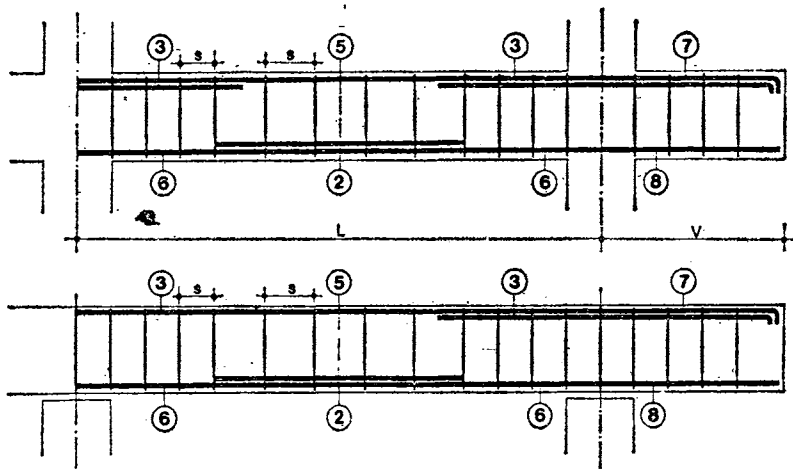


24

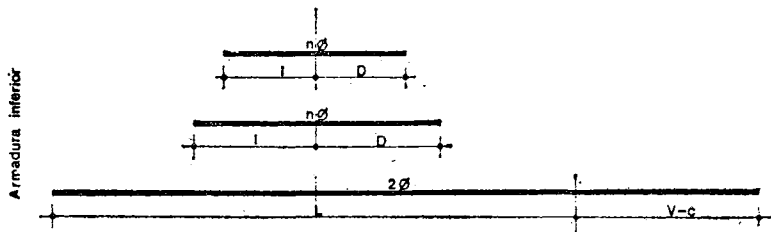
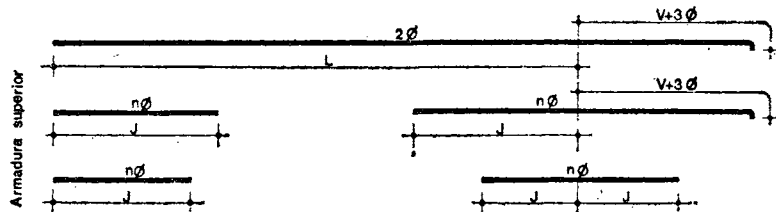
**EHV**

1975

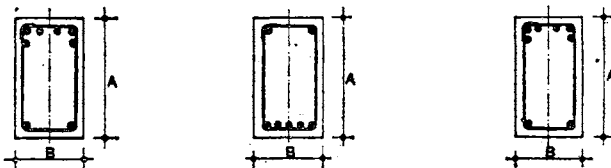
## EHV-6 Viga extrema con voladizo-A.B.L.V.n Ø



Esquemas longitudinales



Despiece de armaduras



Esquemas transversales

## EHV-1 Armado longitudinal de la viga.

Se dispondrán armaduras de acero AE-42 en las siguientes posiciones:

- ② Armadura inferior de vano. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud l + D según Documentación Técnica.
- ③ Armadura superior de empotramiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud J según Documentación Técnica.
- ⑤ Armadura superior de vano. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud G + R según Documentación Técnica.
- ⑥ Armadura inferior de empotramiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud K según Documentación Técnica.
- ⑦ Armadura superior de voladizo. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud J según Documentación Técnica.
- ⑧ Armadura inferior de voladizo. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud K según Documentación Técnica.
- Ⓟ Armadura de piel. Diámetro Ø = 8 mm. En las vigas de canto igual o superior a 50 cm se dispondrá la armadura de piel que se indica en EHV-1.

## EHV-2 Armado transversal de la viga.

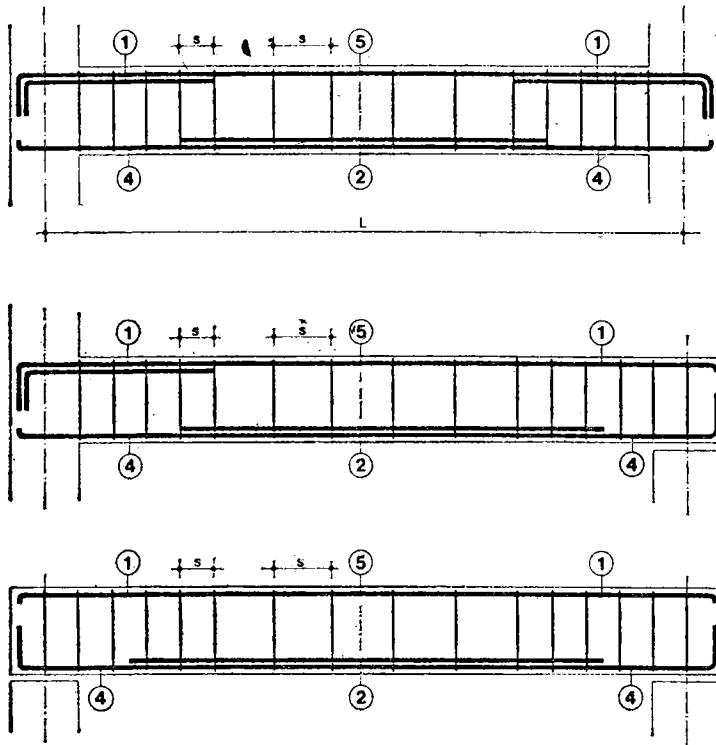
Se dispondrán cercos de dos o más ramas de acero AE-42 con diámetro Ø<sub>t</sub> y separación s según Documentación Técnica.

## EHV-3 Hormigonado de la viga.

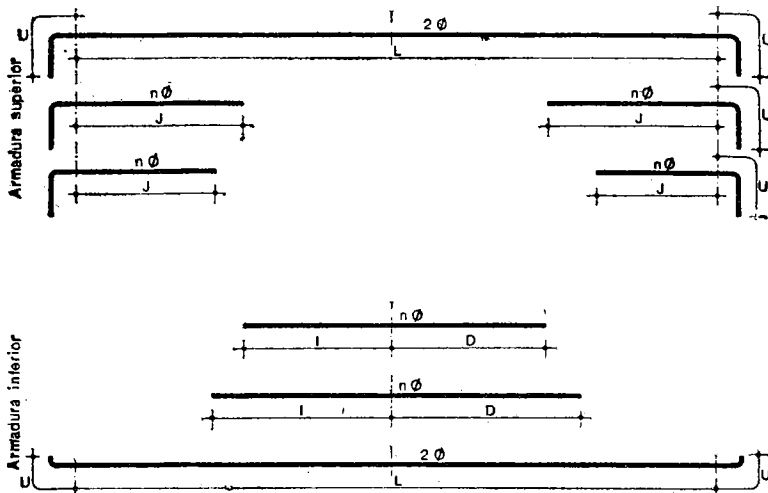
Resistencia característica del hormigón 175 kg/cm<sup>2</sup>. Consistencia medida en cono Abrams de 3 a 9 cm.



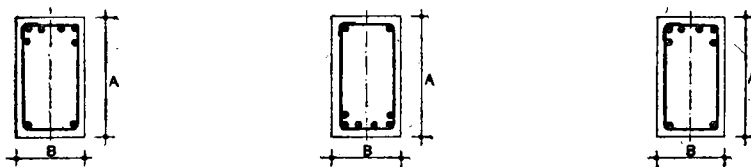
**EHV-7. Viga de tramo único-A-B-L-n  $\varnothing$**



Esquemas longitudinales



Despiece de armaduras



Esquemas transversales

EHV-1 Armado longitudinal de la viga.

Se dispondrán armaduras de acero AE-42 en las siguientes posiciones:

- ① Armadura superior de empujamiento o apoyo extremo. Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud J+U según Documentación Técnica.
- ② Armadura inferior de vano. Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud I+D según Documentación Técnica.
- ④ Armadura inferior de empujamiento o apoyo extremo. Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud K+U según Documentación Técnica.
- ⑤ Armadura superior de vano. Formada por n barras de diámetro  $\varnothing$  y longitud G+R según Documentación Técnica.
- Ⓣ Armadura de piel. Diámetro  $\varnothing = 8$  mm. En las vigas de canto igual o superior a 50 cm se dispondrá la armadura de piel que se indica en EHV-1.

EHV-2 Armado transversal de la viga. Se dispondrán cercos de dos o más ramas de acero AE-42 con diámetro  $\varnothing$  y separación s según Documentación Técnica.

EHV-3 Hormigonado de la viga. Resistencia característica del hormigón 175 kg/cm<sup>2</sup>. Consistencia medida en cono Abrams de 3 a 9 cm.



4

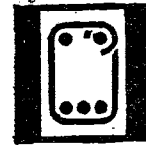
Estructuras de Hormigón armado

**NTE**  
**Construcción**

# Vigas

Reinforced concrete Beams Construction

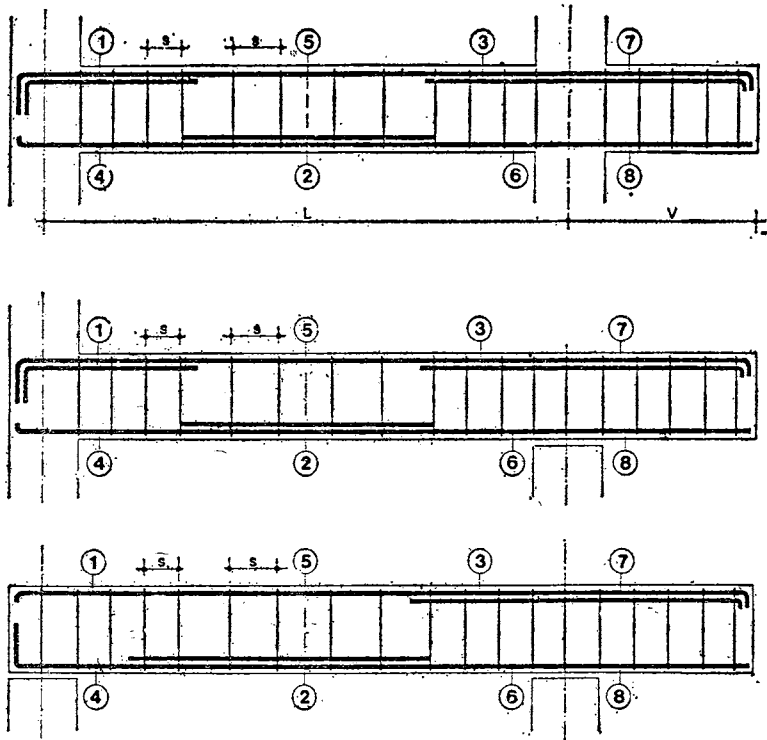
EHV-8 Viga de tramo único con voladizo-A.B.L.V-n Ø



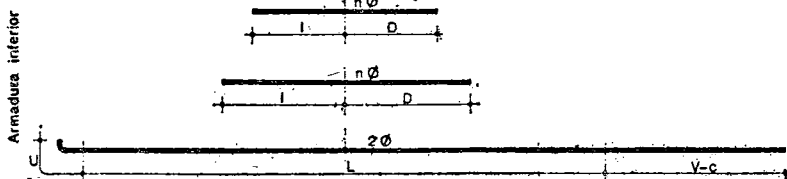
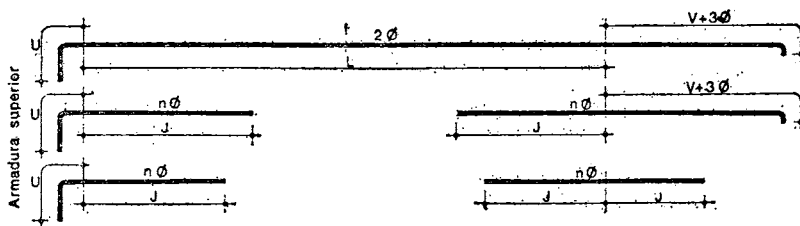
25

1975

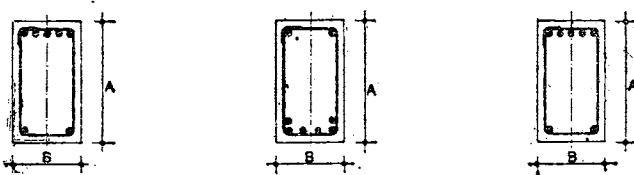
**EHV**



Esquemas longitudinales



Despiece de armaduras



Esquemas transversales

EHV-1 Armado longitudinal de la viga.

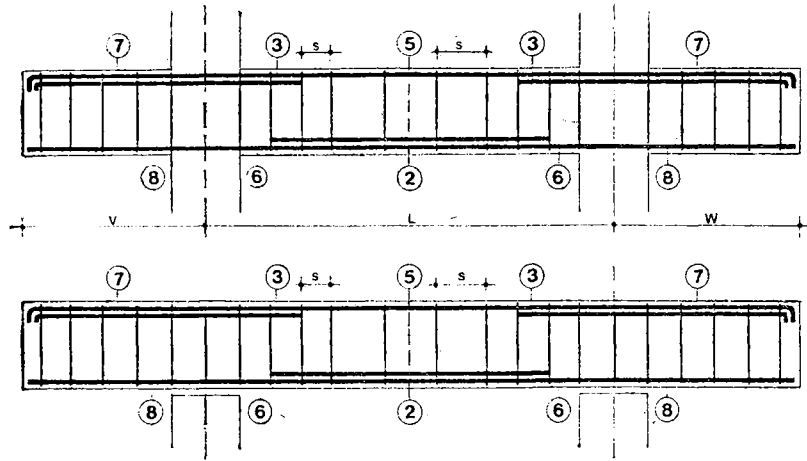
Se dispondrán armaduras de acero AE-42 en las siguientes posiciones:

- ① Armadura superior de empotramiento o apoyo extremo. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud J+U según Documentación Técnica.
- ② Armadura inferior de vano. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud I+D según Documentación Técnica.
- ③ Armadura superior de empotramiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud J según Documentación Técnica.
- ④ Armadura inferior de empotramiento o apoyo extremo. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud K+U según Documentación Técnica.
- ⑤ Armadura superior de vano. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud G+R según Documentación Técnica.
- ⑥ Armadura inferior de empotramiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud K según Documentación Técnica.
- ⑦ Armadura superior de voladizo. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud J según Documentación Técnica.
- ⑧ Armadura inferior de voladizo. Formada por n barras de diámetro Ø y longitud K según Documentación Técnica.
- Ⓣ Armadura de piel. Diámetro Ø = 8 mm. En las vigas de canto igual o superior a 50 cm se dispondrá la armadura de piel que se indica en EHV-1.

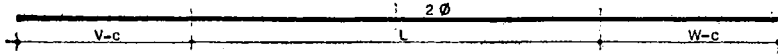
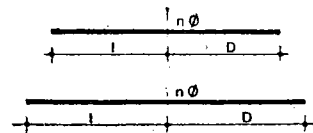
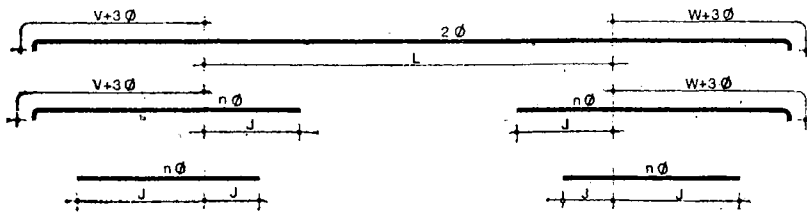
EHV-2 Armado transversal de la viga. Se dispondrán cercos de dos o más ramas de acero AE-42 con diámetro Ø y separación s según Documentación Técnica.

EHV-3 Hormigonado de la viga. Resistencia característica del hormigón 175 kg/cm<sup>2</sup>. Consistencia medida en cono Abrams de 3 a 9 cm.

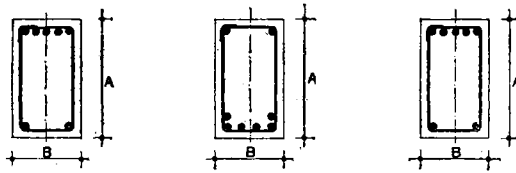
**EHV-9 Viga de tramo único con dos voladizos-A·B·L·V·W·n Ø**



Esquemas longitudinales



Despiece de armaduras



Esquemas transversales

EHV-1 Armado longitudinal de la viga.

Se dispondrán armaduras de acero AE-42 en las siguientes posiciones:

- ② Armadura inferior de vano. Formada por n barras de diámetro  $\phi$  y longitud  $l \pm D$  según Documentación Técnica.
- ③ Armadura superior de empujamiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro  $\phi$  y longitud  $G \pm R$  según Documentación Técnica.
- ⑤ Armadura superior de vano. Formada por n barras de diámetro  $\phi$  y longitud  $G \pm R$  según Documentación Técnica.
- ⑥ Armadura inferior de empujamiento o apoyo interior. Formada por n barras de diámetro  $\phi$  y longitud  $K$  según Documentación Técnica.
- ⑦ Armadura superior de voladizo. Formada por n barras de diámetro  $\phi$  y longitud  $J$  según Documentación Técnica.
- ⑧ Armadura inferior de voladizo. Formada por n barras de diámetro  $\phi$  y longitud  $K$  según Documentación Técnica.
- Ⓟ Armadura de piel. Diámetro  $\phi = 8$  mm. En las vigas de canto igual o superior a 50 cm se dispondrá la armadura de piel que se indica en EHV-1.

EHV-2 Armado transversal de la viga. Se dispondrán cercos de dos o más ramas de acero AE-42 con diámetro  $\phi$  y separación s según Documentación Técnica.

EHV-3 Hormigonado de la viga. Resistencia característica del hormigón  $176 \text{ kg/cm}^2$ . Consistencia medida en cono Abrams de 3 a 9 cm.



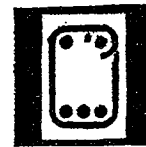
5

**NTE**  
**Construcción**

Estructuras de Hormigón armado

# Vigas

Reinforced concrete. Beams. Construction

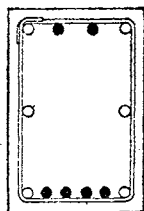


26

**EHV**

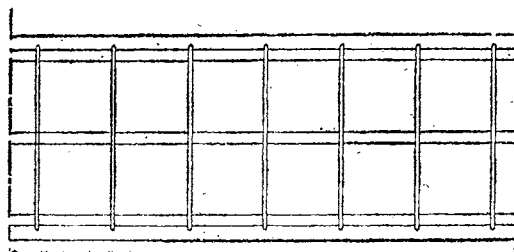
1975

## EHV-10 Refuerzo en vigas sometidas a torsión $n \phi$



Sección transversal

- Armadura de torsión  $A_3 \text{ TOR}$
- Armadura de flexión  $A_3$  y  $A_3'$



Sección longitudinal

EHV-1 Armadura longitudinal de refuerzo formada por  $n$  barras de acero AE-42 y diámetro  $\phi$ , constantes en toda la longitud de la viga según Documentación Técnica. Estas barras de refuerzo podrán utilizarse como armadura de piel en el caso de que coincidieran ambas.

EHV-2 Armadura transversal de refuerzo formada por cercos de acero AE-42 y diámetro  $\phi$ , a una separación  $s$  constante en toda la longitud de la viga según Documentación Técnica. Los cercos serán cerrados para lo cual deberá disponerse el solapo  $p$  necesario o preferentemente, cerrar los cercos por soldadura.

## 2. Condiciones de seguridad en el trabajo

### EHV-4 Viga interior-A.B.L-n $\phi$

Cuando se realicen trabajos simultáneos en niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores de los niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalente.

Se habilitarán los accesos a los distintos niveles de la estructura con escaleras o rampas, de anchura mínima de 0,60 m, barandillas a 0,90 m de altura y rodapiés de 0,20 m, cuando no se disponga de dicha protección, se usará el cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Nunca el peso de los materiales acopiados sobrepasará las sobrecargas previstas en Documentación Técnica. Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo. Las armaduras se izarán suspendidas de dos puntos distanciados de forma que la carga sea estable.

En los trabajos de desencofrado, se tomarán medidas para evitar la caída libre de tableros u otros elementos.

No se andará sobre las vigas hasta pasadas 24 horas del hormigonado.

Diariamente se revisará el estado de 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 EHV-5, EHV-6, EHV-7, EHV-8, EHV-9 y EHV-10 cumplirán iguales condiciones de seguridad en el trabajo que EHV-4.



**1. Materiales y equipos de origen industrial**

**Instrucción EH-73**

**2. Control de la ejecución**

Estructuras de Hormigón armado

**Vigas**

*Reinforced concrete. Beams. Control*

Los materiales deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE así como en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-73 y demás normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial y en su defecto las normas UNE que se indican:

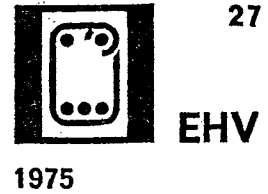
**Especificación**

- EFH-1 Cemento
- EFH-2 Aridos
- EFH-3 Agua
- EFH-5 Acero de armadura

\* Normas UNE en elaboración

**Normas UNE**

- UNE: 7144, 7201, 7202, 7203, 7205, 7207
- UNE: 7032, 7133, 7134, 7135, 7136, 7137, 7238, 7244, 7245, 7295\*
- UNE: 7130, 7131, 7132, 7178, 7234, 7235, 7236
- UNE: 36089.



Ensayos mínimos previstos en la Instrucción.

**EFH-1 Cemento.**

Ensayos físicos, químicos y mecánicos. Una vez antes de comenzar la obra, o si varían las condiciones de suministro, o si lo indica el Director de Obra. Ensayos físicos, mecánicos, pérdida de fuego y residuo insoluble. Una vez cada tres meses de Obra y como mínimo tres veces durante la Obra, o si lo indica el Director de Obra. Puede ser sustituido a juicio del Director por un Certificado de Origen Industrial conteniendo los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a cada partida servida.

**EFH-2 Aridos.**

Si no se tienen antecedentes de uso, un análisis de las sustancias perjudiciales contenidas en la arena y grava antes de comenzar la Obra o si varían las condiciones de suministro, o si lo indica el Director de la Obra.

**EFH-3 Agua.**

Si no se tienen antecedentes de la misma un análisis de las sustancias perjudiciales dispuestas antes de comenzar la obra o si varían las condiciones de suministro, o si lo indica el Director de la Obra.

**EFH-5 Acero de armadura.**

Para cada diámetro y partida de veinte toneladas o fracción dos controles de sección, dos de características geométricas del corrugado y dos ensayos de doblado y desdoblado.

En dos ocasiones a lo largo de la obra, ensayo de tracción completo de una probeta de cada diámetro. Certificado de Origen Industrial con cada partida.

Para el control de hormigón en vigas, se considera como lote una zona de 500 m<sup>2</sup> de forjado pero no más de una planta si el hormigón es igual al de los forjados y soportes, en cuyo caso se controlará el hormigón conjuntamente. Si es diferente se considerará como lote una zona de 1000 m<sup>2</sup> 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 preve que no se va a alcanzar la resistencia especificada a los 28 días. La otra mitad de las probetas de cada toma se empleará para determinar la resistencia característica a 28 días.

La inspección visual se realizará antes del hormigonado para destacar los posibles errores de armado que sean apreciables a simple vista, bien por si solos, o al comparar la generalidad de los armados realizados con respecto a los que han sido objeto de control específico.

Ministerio de la Vivienda - España

**Especificación**

- EHV-1 Armado longitudinal y**
- EHV-2 Armado transversal de la viga-n $\phi$**

**Controles a realizar**

- Tipo de acero, diámetro y número de las armaduras
- Separaciones entre armaduras y recubrimientos
- Disposición y longitud de empalmes, solapos y anclajes

**Número de controles**

- Uno cada 10 vigas e inspección visual
- Uno cada 10 vigas e inspección visual
- Inspección visual

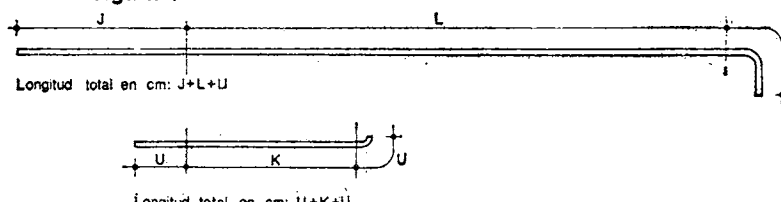
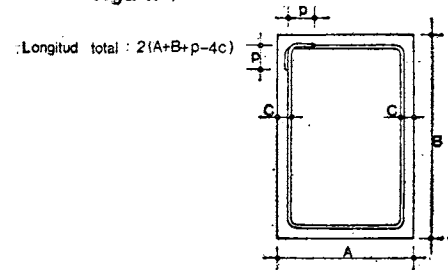
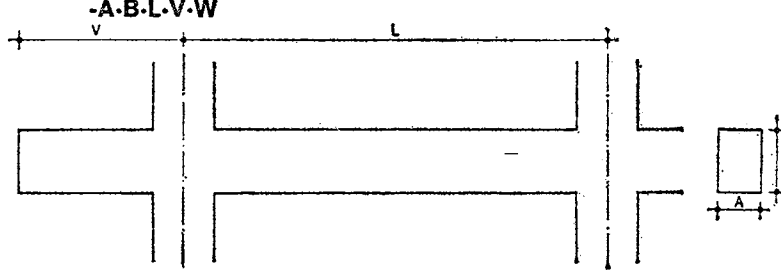
**Condición de no aceptación automática**

- Distinto de lo especificado
- Separaciones y recubrimientos distintos en un 10% de lo especificado
- Distinto de lo especificado

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
EHV-3 Hormigonado de la viga -A-B-L-V-W	Resistencia característica del hormigón	Dos tomas de cuatro probetas por cada lote de control	Inferior al 90 % de la especificada
	Consistencia medida en cono Abrams	Uno por cada lote de control	Asiento inferior a 2 cm y superior a 6 cm para compactación por vibrado y asiento inferior a 5 cm y superior a 10 cm para compactación por picado con barra

Las especificaciones EHV-4, EHV-5, EHV-6, EHV-7, EHV-8 y EHV-9 están implícitamente controladas con las especificaciones EHV-1, EHV-2 y EHV-3.  
La especificación EHV-10 está implícitamente controlada con las especificaciones EHV-1 y EHV-2.

**3. Criterio de medición**

Especificación	Unidad de medición	Forma de medición
<p><b>EHV-1 Armado longitudinal de la viga-n <math>\phi</math></b></p>  <p>Longitud total en cm: <math>J+L+U</math></p> <p>Longitud total en cm: <math>U+K+U</math></p>	kg de acero	<p>Sobre los planos del proyecto se medirán las longitudes del desarrollo total de los n redondos para cada diámetro <math>\phi</math> diferente. El número de kg de acero se obtendrá multiplicando la longitud anteriormente determinada por el peso por metro lineal correspondiente a cada diámetro <math>\phi</math>.</p>
<p><b>EHV-2 Armado transversal de la viga-n <math>\phi</math></b></p>  <p>Longitud total: <math>2(A+B+p-4c)</math></p>	kg de acero	<p>Sobre los planos del proyecto se medirán las longitudes del desarrollo de los n cercos para cada diámetro <math>\phi</math> diferente. El número de kg de acero se obtendrá multiplicando la longitud anteriormente determinada por el peso por metro lineal correspondiente a cada diámetro <math>\phi</math>.</p>
<p><b>EHV-3 Hormigonado de la viga -A-B-L-V-W</b></p> 	m <sup>3</sup> de hormigón	<p>Longitudes A y B medidas entre las caras exteriores de macizado de la viga. La longitud L se medirá a ejes de soportes. Las longitudes V y W medidas desde el eje del soporte a la cara extrema del voladizo.</p>
<b>EHV-4 Viga interior-A-B-L-n <math>\phi</math></b>	ud	Número de vigas de igual sección, longitud de armaduras, tipo de nudo y longitudes de entrega en ellos.
<b>EHV-5 Viga extrema-A-B-L-n <math>\phi</math></b>	ud	Número de vigas de igual sección, longitud de armaduras, tipo de nudo y longitudes de entrega en ellos.
<b>EHV-6 Viga de tramo único A-B-L-n <math>\phi</math></b>	ud	Número de vigas de igual sección, longitud de armaduras, tipo de nudo y longitudes de entrega en ellos.
<b>EHV-8 Viga de tramo único con voladizo-A-B-L-V-n <math>\phi</math></b>	ud	Número de vigas de igual sección, longitud de armaduras, tipo de nudo y longitudes de entrega en ellos.
<b>EHV-9 Viga de tramo único con dos voladizos-A-B-L-V-W-n <math>\phi</math></b>	ud	Número de vigas de igual sección, longitud de armaduras, tipo de nudo y longitudes de entrega en ellos.

La especificación EHV-10 tendrá el mismo criterio de medición que las especificaciones EHV-1 y EHV-2.



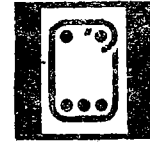
1

NTE

## Valoración

### 1. Criterio de valoración

Estructuras de Hormigón armado



28

EHV

1975

## Vigas

Reinforced concrete. Beams. Cost

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 centímetros, siendo Q el peso total del acero de la armadura longitudinal en kg, C el peso de la unidad del cerco empleada en kg, N el número de cercos de la armadura transversal, E el espesor del soporte o muro de apoyo extremo y E<sub>1</sub> la semisuma de los espesores E a la izquierda y a la derecha en vigas de tramo único.

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	Coficiente de medición
<b>EHV-4 Viga interior-A·B·L·N·Q·C</b> Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; humedecido de cofres y calzós; vertido, compactado y curado.	ud	EHV-1	Q
	kg		N·C
	kg		$\frac{A \cdot B \cdot L}{1.000.000}$
<b>EHV-5 Viga extrema-A·B·E·L·N·Q·C</b> Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; humedecido de cofres y calzós; vertido, compactado y curado.	ud	EHV-1	Q
	kg		N·C
	kg		$\frac{A \cdot B \cdot (L + \frac{E}{2})}{1.000.000}$
<b>EHV-6 Viga extrema con voladizo-A·B·L·N·V·Q·C</b> Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; humedecido de cofres y calzós; vertido, compactado y curado.	ud	EHV-1	Q
	kg		N·C
	kg		$\frac{A \cdot B \cdot (L + V)}{1.000.000}$
<b>EHV-7 Viga de tramo único-A·B·E<sub>1</sub>·L·N·Q·C</b> Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; humedecido de cofres y calzós; vertido, compactado y curado.	ud	EHV-1	Q
	kg		N·C
	kg		$\frac{A \cdot B \cdot (L + E_1)}{1.000.000}$
<b>EHV-8 Viga de tramo único con voladizo-A·B·E·L·N·V·Q·C</b> Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; humedecido de cofres y calzós; vertido, compactado y curado.	ud	EHV-1	Q
	kg		N·C
	kg		$\frac{A \cdot B \cdot (L + V + \frac{E}{2})}{1.000.000}$

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición
<b>EHV- 9 Viga de tramo único con dos voladizos-A-B-L-N-V-W-Q-C</b>	ud		
Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores; humedecido de cofres, vertido, compactado y curado.	kg	EHV - 1	Q
	kg	EHV - 2	N·C
	m <sup>3</sup>	EHV - 3	$\frac{A \cdot B \cdot (L + V + W)}{1.000.000}$
<b>EHV-10 Refuerzo en vigas sometidas a torsión-L-N-Q-C</b>	ud		
Incluso limpieza de las armaduras, cortes y elaboración, alambre de atado y separadores,	kg	EHV - 1	Q
	kg	EHV - 2	N·C

**2. Ejemplo**

**EHV- 9 Viga de tramo único con dos voladizos-32.62.700.47.200.200.145,23-0,462**

Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición	Precio unitario	Coefficiente de medición	
kg	EHV - 1	× Q	= 25,50	× 145,23	= 3.703,40
kg	EHV - 2	× N·C	= 28,50	× 47 × 0,642	= 618,90
m <sup>3</sup>	EHV - 3	× $\frac{A \cdot B \cdot (L + V + W)}{1.000.000}$	= 1.091,50	× $\frac{32 \times 62 \times (700 + 200 + 200)}{1.000.000}$	= 2.382,10
<b>Total Pts. = 6.704,40</b>					





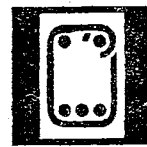
1

**NTE**  
**Mantenimiento**

Estructuras de Hormigón armado

## Vigas

*Reinforced concrete. Beams. Maintenance.*



29

**EHV**

1975

### 1. Criterio de mantenimiento

#### Especificación

**EHV-4 Viga interior-A-B-L-n Ø**

#### Utilización, entretenimiento y conservación

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

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes, si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen: fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión. En el caso de ser observados algunos síntomas, será estudiado por Técnico competente que determinará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual, y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.

No se realizarán perforaciones ni oquedades en las vigas de hormigón armado.

Las especificaciones EHV-5, EHV-6, EHV-7, EHV-8, EHV-9 y EHV-10 cumplirán iguales condiciones de utilización, entretenimiento y conservación que la especificación EHV-4.