

# I. Disposiciones generales

## MINISTERIO DE ECONOMIA Y HACIENDA

**2432** *CORRECCION de errores del Real Decreto 2305/1984, de 26 de diciembre, por el que se introducen modificaciones en el vigente Arancel de Aduanas, de reducción de los derechos aplicables a determinadas materias primas y de reestructuración de varias partidas.*

Advertido error en el texto remitido para su publicación del mencionado Real Decreto, inserto en el «Boletín Oficial del Estado» número 313, de 31 de diciembre de 1984, se transcriben a continuación las oportunas rectificaciones:

Página 37587, anejo II, columna mercancía correspondiente a la partida arancelaria 60.05, añadir:

II. los demás:

b) los demás:

1. vestidos para bebés; vestidos para niñas de estatura hasta 86 centímetros, inclusive:

**2433** *CORRECCION de erratas de la Orden de 20 de diciembre de 1984 sobre modificación de la Orden de 9 de abril, ampliando la cuantía máxima a importar en el año 1984 con cargo a los contingentes arancelarios, libres de derechos, de motores, cajas de cambio, elementos y subconjuntos de chapa para carrocerías.*

Padecido error en la inserción de la citada Orden, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» número 16, de fecha 18 de enero de 1985, página 1425, se transcribe a continuación la oportuna rectificación:

En el cuadro comprendido en el último párrafo, donde dice: «Cuantía en miles de pesetas», debe decir: «Cuantía en millones de pesetas».

## MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

**2023** *ORDEN de 27 de diciembre de 1984 por la que se aprueban los documentos «Obras de paso de carreteras. Colección de puentes de Tres Vanos», «Obras de paso de carreteras. Colección de puentes de vigas pretensadas II» y «Obras de paso de carreteras. Colección de puentes de vigas metálicas».* (Continuación.)

Ilustrísimo señor:

Al amparo de la Ley 51/1974, de 19 de diciembre, de Carreteras, y de acuerdo con su artículo 5.º, número 6, se viene actualizando y revisando la normativa técnica vigente en la materia.

Desde hace muchos años la experiencia ha demostrado la eficacia y utilidad del empleo de colecciones oficiales de modelos de los elementos que más se repiten en las carreteras, como son las obras de fábrica y puentes de luces moderadas que, además de ahorrar la repetición de cálculos y dibujos, permiten determinar con facilidad y suficiente aproximación la solución más adecuada en cada ocasión.

A partir de 1976 se han aprobado y publicado numerosas colecciones de elementos sueltos: tableros, pilas y estribos. La

necesidad de revisarlas dadas las modificaciones introducidas en las instrucciones de hormigón armado y pretensado, la conveniencia de refundir los diversos elementos en un solo tomo en el que se encuentre el puente completo y el comienzo del desarrollo del plan general de carreteras han dado ocasión a la preparación de las colecciones objeto de la presente Orden, relativa a puentes de tres vanos, puentes de vigas pretensadas y puente de vigas metálicas.

De acuerdo con lo expuesto, con el informe favorable de la Comisión Permanente de Normas de la Dirección General de Carreteras, y a propuesta de dicho Centro directivo,

Este Ministerio, en virtud de las facultades que le concede el artículo 5.º, número 6, de la Ley 51/1974, de 19 de diciembre, de carreteras ha dispuesto:

1. Aprobar los siguientes documentos que figuran como anexo a esta Orden:

— Obras de paso de carreteras. Colección de puentes de tres vanos.

— Obras de paso de carreteras. Colección de puentes de vigas pretensadas II.

— Obras de paso de carreteras. Colección de puentes de vigas metálicas.

2. El uso de dichas colecciones no es obligatorio, debiendo considerarse en cada caso si las soluciones que en ellas figuran son las más adecuadas al mismo.

3. Justificando el uso, en su caso, el proyectista queda eximido de incluir en el proyecto los cálculos justificativos y mediciones detalladas del puente de que se trate.

4. Queda autorizado el empleo de las colecciones objeto de la presente Orden a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que se comunica a V. I. para su conocimiento y efectos. Madrid, 27 de diciembre de 1984.

CAMPO SAINZ DE ROZAS

Ilmo. Sr. Director general de Carreteras.

### OBRAS DE PASO DE CARRETERAS COLECCION DE PUENTES DE VIGAS PRETENSADAS II

(Continuación.)

#### 3. MEDICIONES

##### 3.1 Tableros.

Se han realizado las mediciones considerando por separado los tres elementos que componen un tablero: vigas, losas y vigas riostras.

Los valores de las mediciones correspondientes a una determinada luz y tipo de tablero se obtienen a partir de los datos de los planos de la siguiente forma:

— Medición de hormigón, encofrado, armadura pasiva, armadura activa, anclajes activos y pasivos en vigas y barrera.

Los valores de estas mediciones se obtienen por aplicación de las expresiones indicadas en la hoja 3.1, en función de la luz de la viga utilizada.

— Medición de hormigón, encofrado y armadura pasiva en losa. Los valores de estas mediciones se obtienen por aplicación de las expresiones indicadas en la hoja 3.2, en función de la luz de la viga utilizada.

— Medición de hormigón, encofrado y armadura pasiva en vigas riostras.

Los valores de estas mediciones se obtienen directamente de los cuadros existentes en la hoja 3.2, en función del tipo de viga utilizada.

**3.2 Pilas.**

Se han realizado las mediciones considerando por separado los tres elementos que componen una pila: dintel, fuste y zapata.

Los valores de las mediciones correspondientes a una determinada pila se obtienen a partir de los datos de los planos de la siguiente forma:

- Medición de hormigón, armadura pasiva y encofrado en dinteles.

Los valores de estas mediciones se obtienen por aplicación de las expresiones indicadas en la hoja 3.3 en función de la altura de la pila más alta del puente  $H_{m\acute{a}x}$  y del tipo de barrera utilizada.

- Medición de hormigón, armadura pasiva y encofrado en fustes de pilas.

Los valores de estas mediciones se obtienen por aplicación de las expresiones indicadas en las hojas 3.4 y 3.5, en función de la altura  $h$  de la pila y de una serie de constantes de medición  $X_i$  que dependen del ancho de la plataforma, del tipo de viga y de la propia altura  $h$  de la pila.

- Medición de armadura pasiva en zapatas.

Los valores de esta medición se obtienen de los cuadros que figuran en las hojas 3.6 a 3.10 en función de la altura  $h$  de la pila, la altura  $H_{m\acute{a}x}$  de la pila más alta del puente, el tipo de viga utilizado y la tensión admisible del terreno ( $\sigma_{adm}$ ).

- Medición de hormigón, encofrado, hormigón de base y excavación en zapatas.

Los valores de esta medición se obtienen por aplicación de las expresiones que figuran en las hojas 3.6 a 3.10 en función de las dimensiones de la zapata definidas en los planos correspondientes de definición geométrica.

La medición del hormigón de base se ha efectuado en el supuesto de un espesor medio de 0,10 m.

La excavación se ha medido suponiendo un terreno original plano y horizontal situado 1,00 m. por encima de la cara superior de zapata y un talud de excavación 1:3.

**3.3 Estribos.**-Se han realizado las mediciones considerando por separado los muros y las zapatas. La medición de los primeros incluye la de los siguientes elementos: muro frontal, muros laterales y aletas.

Los valores de las mediciones correspondientes a un determinado estribo se obtienen a partir de los datos de los planos de la siguiente forma:

- Medición de hormigón, encofrado, barrera y armadura pasiva en muros.

Los valores de estas mediciones se obtienen por aplicación de las expresiones indicadas en las hojas 3.11 a 3.13 para estribos sin derrame frontal de tierras y 3.23 a 3.25 para estribos con derrame frontal de tierras, en función de la altura  $H$  del estribo.

La medición de la barrera se ha realizado suponiéndola extendida desde la junta del tablero con el estribo hasta el extremo de la aleta.

- Medición de hormigón, encofrado, excavación, hormigón de base y armadura pasiva en zapatas.

Los valores de estas mediciones se obtienen por aplicación de las expresiones indicadas en las hojas 3.14 a 3.22 para estribos sin derrame frontal de tierras y 3.26 a 3.38 para estribos con derrame frontal de tierras, en función de la altura  $H$  del estribo.

La medición del hormigón de base se ha efectuado en el supuesto de un espesor medio de 0,10 m.

La excavación se ha medido suponiendo un terreno original plano y horizontal situado 1,00 m. por encima de la cara superior de zapata y un talud de excavación 1:3.

## MEDICION DE VIGAS

$$M^3 \text{ DE HORMIGON} = X_1 L + X_2$$

$$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_3 L + X_4$$

$$KG \text{ DE ACERO PASIVO} = X_5 L + X_6$$

$$KG \text{ DE ACERO ACTIVO} = X_7 L + X_8$$

$$N^{\circ} \text{ DE ANCLAJES ACTIVOS} = X_9$$

$$N^{\circ} \text{ DE ANCLAJES PASIVOS} = X_{10}$$

VIGA	Nº DE TENDONES $n_1 + n_2$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$
I	4+1	0,50	1,52	4,21	5,02	41,89	293,03	23,25	-0,09	5
	4+2	0,50	1,50	4,21	4,91	41,89	304,48	27,90	1,81	6
	5+2	0,50	1,50	4,21	4,91	41,89	313,80	32,55	3,72	7
II	5+1	0,61	2,28	4,75	6,04	43,68	321,31	27,90	4,60	6
	6+1	0,61	2,26	4,75	6,04	43,68	331,42	32,55	-6,98	7
	6+2	0,61	2,36	4,75	6,99	43,68	397,99	37,20	-15,62	8
	6+5	0,61	2,47	4,75	7,93	43,68	463,77	41,85	-53,57	9
III	3+1	0,73	3,03	6,20	7,35	46,43	480,67	37,20	-0,37	4
	4+1	0,73	3,05	6,20	7,35	46,43	505,35	46,60	4,46	5
	5+1	0,73	3,03	6,20	7,35	46,43	526,02	55,80	9,30	6
IV	4+1	0,80	3,98	6,67	8,32	48,98	548,85	46,50	9,11	5
	4+2	0,80	3,94	6,67	8,42	48,98	576,49	55,80	14,88	6
	5+1	0,80	3,98	6,67	8,32	48,98	572,27	55,80	14,88	6
	5+2	0,80	3,94	6,67	8,42	48,98	599,91	65,10	20,65	7
V	5+1	0,88	4,78	6,07	9,65	50,26	609,10	55,80	20,46	6
	6+1	0,88	4,78	6,07	9,65	50,26	632,52	65,10	27,16	7
	6+2	0,88	4,73	6,07	9,55	50,26	660,16	74,40	33,85	8

NOTA:  $n_1$  Y  $n_2$  SON LOS NUMEROS DE TENDONES EN PRIMERA Y SEGUNDA FASE RESPECTIVAMENTE

### MEDICION DE LOSAS

$M^3 \text{ DE HORMIGON} = X_1 L + X_2$   
 $M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_3 L + X_4$   
 $KG \text{ DE ACERO} = X_5 L - X_5$   
 $M \text{ DE BARRERA} = 2 L + X_6$

ANCHO DE PLATAF	VIGA	BARRERA SEMIRRIGIDA						BARRERA RIGIDA					
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>
7,00	I	1,74	1,39	5,90	8,20	215,75	1,60	1,52	1,22	4,80	6,88	188,47	1,60
	II	1,74	1,57	5,90	8,79	215,75	1,80	1,52	1,37	4,80	7,36	188,47	1,80
	III	1,74	1,74	5,90	9,38	215,75	2,00	1,52	1,52	4,80	7,94	188,47	2,00
	IV	1,74	1,91	5,90	9,97	215,75	2,20	1,52	1,67	4,80	8,52	188,47	2,20
	V	1,74	2,09	5,90	10,56	215,75	2,40	1,52	1,82	4,80	9,10	188,47	2,40
10,00	I	2,34	1,87	8,10	11,16	285,80	1,80	2,12	1,70	7,00	9,84	255,67	1,80
	II	2,34	2,11	8,10	11,97	285,80	1,80	2,12	1,91	7,00	10,54	255,67	1,80
	III	2,34	2,34	8,10	12,78	285,80	2,00	2,12	2,12	7,00	11,24	255,67	2,00
	IV	2,34	2,57	8,10	13,59	285,80	2,20	2,12	2,33	7,00	11,94	255,67	2,20
	V	2,34	2,81	8,10	14,40	285,80	2,40	2,12	2,54	7,00	12,64	255,67	2,40
12,00	I	2,74	2,19	9,30	12,92	327,97	1,80	2,52	2,02	8,20	11,60	302,37	1,80
	II	2,74	2,47	9,30	13,85	327,97	1,80	2,52	2,27	8,20	12,42	302,37	1,80
	III	2,74	2,74	9,30	14,78	327,97	2,00	2,52	2,52	8,20	13,24	302,37	2,00
	IV	2,74	3,01	9,30	15,71	327,97	2,20	2,52	2,77	8,20	14,06	302,37	2,20
	V	2,74	3,28	9,30	16,64	327,97	2,40	2,52	3,02	8,20	14,88	302,37	2,40

### MEDICION DE VIGAS RIOSTRAS

$M^3 \text{ DE HORMIGON} = X_1$   
 $M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_2$   
 $KG \text{ DE ACERO} = X_3$

ANCHO DE PLATAF	VIGA	BARRERA SEMIRRIGIDA			BARRERA RIGIDA		
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
7,00	I	2,48	26,76	789,00	1,98	21,42	666,00
	II	2,64	28,91	814,00	2,08	22,34	685,00
	III	2,84	30,21	859,00	2,22	23,64	721,00
	IV	3,09	32,83	905,00	2,39	25,31	754,00
	V	3,33	35,10	935,00	2,59	27,23	784,00
10,00	I	3,66	39,58	1105,00	3,16	34,18	957,00
	II	3,93	42,10	1142,00	3,37	36,06	987,00
	III	4,24	45,07	1207,00	3,61	38,43	1041,00
	IV	4,62	48,84	1277,00	3,92	41,44	1100,00
	V	4,99	52,54	1320,00	4,23	44,58	1137,00
12,00	I	4,35	47,04	1281,00	3,85	41,84	1160,00
	II	4,66	49,91	1324,00	4,10	43,87	1197,00
	III	5,01	53,35	1399,00	4,39	46,71	1264,00
	IV	5,46	57,72	1481,00	4,76	50,32	1335,00
	V	5,90	62,09	1531,00	5,14	54,13	1381,00

NOTA: LA MEDICION CORRESPONDE A LAS DOS VIGAS RIOSTRAS

MEDICION DE DINTELES

M<sup>3</sup> DE HORMIGON = X<sub>1</sub>

M<sup>2</sup> DE ENCOFRADO = X<sub>2</sub>

KG DE ACERO =  $\begin{cases} X_3 \text{ PARA BARRERA SEMIRRIGIDA} \\ X_4 \text{ PARA BARRERA RIGIDA} \end{cases}$

ALTURA MAXIMA DE PILA	ANCHO	7,00		10,00		12,00	
		VIGA	I, II	III, IV, V	I, II	III, IV, V	I, II
	X <sub>1</sub>	11,59	13,43	19,50	17,67	18,29	21,04
H <sub>max</sub> ≤ 10,00	X <sub>2</sub>	29,37	33,03	36,30	40,86	40,92	46,08
10,00 < H <sub>max</sub> ≤ 20,00	X <sub>2</sub>	28,76	32,42	35,39	39,95	39,81	44,97
20,00 < H <sub>max</sub> ≤ 30,00	X <sub>2</sub>	27,54	31,20	33,57	38,13	37,59	42,75
	X <sub>3</sub>	1533,28	218,74	1766,43	2381,52	1923,06	2575,71
	X <sub>4</sub>	717,88	885,92	931,03	1147,69	1255,63	1679,81

INCREMENTOS POR TOPES DE VIGAS

M<sup>3</sup> DE HORMIGON = X<sub>5</sub>

M<sup>2</sup> DE ENCOFRADO = X<sub>6</sub>

KG DE ACERO = X<sub>7</sub>

	VIGA	I	II	III	IV	V
X <sub>5</sub>	7,00	0,16	0,16	0,20	0,20	0,20
	10,00	0,16	0,20	0,20	0,20	0,20
	12,00	0,16	0,20	0,20	0,20	0,24
X <sub>6</sub>	7,00	1,68	1,68	2,00	2,00	2,00
	10,00	1,68	2,00	2,00	2,00	2,00
	12,00	1,68	2,00	2,00	2,00	2,30
X <sub>7</sub>	7,00	52,00	52,00	65,72	98,40	98,40
	10,00	52,00	65,72	98,40	98,40	101,52
	12,00	52,00	98,40	98,40	101,52	184,56

MEDICION DE FUSTES (I)

M<sup>3</sup> DE HORMIGON = X<sub>1</sub> h  
 M<sup>2</sup> DE ENCOFRADO = X<sub>2</sub> h  
 KG DE ACERO = X<sub>3</sub> h + X<sub>4</sub>

ALTURA MAXIMA DE PILA	ANCHO	7,00	10,00	12,00
Hmax ≤ 10,00	X <sub>1</sub>	6,18	9,31	11,41
	X <sub>2</sub>	13,54	19,54	23,54
10,00 < Hmax ≤ 20,00	X <sub>1</sub>	6,77	10,22	12,92
	X <sub>2</sub>	13,74	19,74	23,74
20,00 < Hmax ≤ 30,00	X <sub>1</sub>	7,99	12,04	14,74
	X <sub>2</sub>	14,14	20,14	24,14

ALTURA MAXIMA DE PILA Hmax ≤ 10,00 m

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G = XI	0 < h ≤ 5,525	X <sub>3</sub>	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	297,92	297,92	297,92	297,92	297,92	358,10	358,10	358,10	358,10	358,10
		X <sub>4</sub>	66,29	66,29	66,29	66,29	66,29	92,81	92,81	92,81	92,81	92,81	111,78	111,78	111,78	111,78	111,78
	5,525 < h ≤ 10,00	X <sub>3</sub>	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	297,92	297,92	297,92	297,92	297,92	358,10	358,10	358,10	462,96	462,96
		X <sub>4</sub>	66,29	66,29	66,29	66,29	66,29	92,81	92,81	92,81	92,81	92,81	111,78	111,78	111,78	-412,07	-412,07
G = XII	0 < h ≤ 5,525	X <sub>3</sub>	274,42	274,42	274,42	371,92	371,92	297,92	384,82	384,82	384,82	380,77	358,10	462,96	462,96	544,34	626,56
		X <sub>4</sub>	103,59	103,59	103,59	161,84	161,84	92,81	145,01	145,01	145,01	226,56	111,78	174,60	174,60	223,49	272,82
	5,525 < h ≤ 10,00	X <sub>3</sub>	371,92	371,92	371,92	544,18	544,18	384,82	520,77	520,77	520,77	782,48	462,96	626,56	753,86	753,86	917,88
		X <sub>4</sub>	-381,98	-381,98	-381,98	-701,32	-701,32	-342,22	-834,73	-1063,40	-1063,40	-981,84	-412,07	-843,86	-1280,42	-611,73	-1182,21

ALTURA MAXIMA DE PILA 10,00 < Hmax ≤ 20,00 m

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G = XI	0 < h ≤ 5,575	X <sub>3</sub>	215,42	215,42	215,42	215,42	215,42	301,23	301,23	301,23	301,23	301,23	361,77	361,77	361,77	361,77	361,77
		X <sub>4</sub>	66,29	66,29	66,29	66,29	66,29	92,81	92,81	92,81	92,81	92,81	111,78	111,78	111,78	111,78	111,78
	5,575 < h ≤ 10,575	X <sub>3</sub>	215,42	215,42	215,42	215,42	215,42	301,23	301,23	301,23	301,23	301,23	361,77	361,77	361,77	361,77	361,77
		X <sub>4</sub>	66,29	66,29	66,29	66,29	66,29	92,81	92,81	92,81	92,81	92,81	111,78	111,78	111,78	111,78	111,78
	10,575 < h ≤ 15,575	X <sub>3</sub>	277,56	277,56	277,56	277,56	277,56	388,23	488,90	488,90	488,90	488,90	466,53	466,53	466,53	466,53	466,53
		X <sub>4</sub>	-855,18	-855,18	-855,18	-855,18	-855,18	-777,28	-1483,96	-1483,96	-1483,96	-1483,96	-935,87	-935,87	-935,87	-935,87	-935,87
	15,575 < h ≤ 20,00	X <sub>3</sub>	450,19	450,19	450,19	547,30	547,30	524,18	629,91	629,91	629,91	629,91	630,22	630,22	757,54	757,54	757,54
		X <sub>4</sub>	-3144,64	-3144,64	-3144,64	-4801,21	-4801,21	-2886,48	-3887,74	-3887,74	-3887,74	-3887,74	-3391,24	-3391,24	-5300,96	-5300,96	-5300,96
G = XII	0 < h ≤ 5,575	X <sub>3</sub>	215,42	215,42	277,56	277,56	277,56	301,22	301,22	388,23	388,23	388,23	361,77	361,77	466,53	466,53	466,53
		X <sub>4</sub>	66,29	66,29	103,59	103,59	103,59	92,81	92,81	145,01	145,01	145,01	111,78	111,78	174,60	174,60	174,60
	5,575 < h ≤ 10,575	X <sub>3</sub>	277,56	450,19	374,67	450,19	547,30	388,23	488,90	524,18	629,91	629,91	466,53	648,01	630,22	757,53	921,23
		X <sub>4</sub>	-2444,4	-1107,89	-381,85	-799,57	-246,09	-342,22	-680,87	-534,73	-1063,40	-1063,40	-412,07	-819,47	-643,85	-1280,42	-2098,87
	10,575 < h ≤ 15,575	X <sub>3</sub>	388,08	450,19	547,30	574,30	816,60	524,18	629,91	788,86	788,86	901,81	630,22	757,53	921,23	1084,90	1084,90
		X <sub>4</sub>	-1348,28	-1107,89	-2108,25	-1636,12	-3688,84	-1701,70	-2244,29	-2981,88	-2290,57	-3517,74	-2048,96	-2702,32	-3563,91	-4235,65	-3678,90
	15,575 < h ≤ 20,00	X <sub>3</sub>	547,30	644,40	816,60	816,60	988,80	788,86	788,86	901,81	1142,88	1383,96	921,23	921,23	1375,18	1375,18	1668,45
		X <sub>4</sub>	-3680,96	-3831,75	-6899,31	-5427,18	-6118,64	-5326,92	-4181,20	-4886,46	-7388,05	-10318,80	-6414,06	-4998,36	-9844,56	-8330,23	-1785,80

MEDICIONES DE FUSTES (II)

KG DE ACERO = X<sub>3</sub> h + X<sub>4</sub>

ALTURA MAXIMA DE PILA 20,00 < Hmax ≤ 30,00 m

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G = VI	0 < h ≤ 5,675	X <sub>3</sub>	221,70	221,70	221,70	221,70	221,70	308,04	308,04	308,04	308,04	308,04	369,11	369,11	369,11	369,11	369,11
		X <sub>4</sub>	66,29	66,29	66,29	66,29	66,29	92,81	92,81	92,81	92,81	92,81	111,75	111,75	111,75	111,75	111,75
	5,675 < h ≤ 10,675	X <sub>3</sub>	221,70	221,70	221,70	221,70	221,70	308,04	308,04	308,04	308,04	308,04	369,11	369,11	369,11	369,11	369,11
		X <sub>4</sub>	66,29	66,29	66,29	66,29	66,29	92,81	92,81	92,81	92,81	92,81	111,75	111,75	111,75	111,75	111,75
	10,675 < h ≤ 15,675	X <sub>3</sub>	221,70	221,70	221,70	221,70	221,70	308,04	308,04	308,04	308,04	308,04	369,11	369,11	369,11	369,11	369,11
		X <sub>4</sub>	66,29	66,29	66,29	66,29	66,29	92,81	92,81	92,81	92,81	92,81	111,75	111,75	111,75	111,75	111,75
	15,675 < h ≤ 20,675	X <sub>3</sub>	332,19	332,19	332,19	283,85	283,85	308,04	308,04	308,04	308,04	308,04	369,11	369,11	369,11	369,11	369,11
		X <sub>4</sub>	-1590,96	-1590,96	-1590,96	-865,91	-865,91	92,81	92,81	92,81	92,81	92,81	111,75	111,75	111,75	111,75	111,75
	20,675 < h ≤ 25,675	X <sub>3</sub>	394,33	394,33	394,33	380,96	380,96	462,72	462,72	462,72	549,72	549,72	473,87	473,87	473,87	555,36	555,36
		X <sub>4</sub>	-2770,90	-2770,90	-2770,90	-2808,01	-2808,01	-3000,73	-3000,73	-3000,73	-4740,85	-4740,85	-1983,50	-1983,50	-1983,50	-3813,13	-3813,13
	25,675 < h ≤ 30,00	X <sub>3</sub>	553,59	553,59	553,59	650,69	650,69	636,73	636,73	636,73	772,68	772,68	764,88	764,88	764,88	764,88	764,88
		X <sub>4</sub>	-6594,69	-6594,69	-6594,69	-9551,39	-9551,39	-7174,62	-7174,62	-7174,62	-10094,16	-10094,16	-9258,64	-9258,64	-9258,64	-8638,83	-8638,83
G = VII	0 < h ≤ 5,675	X <sub>3</sub>	221,70	221,70	221,70	283,85	283,85	308,04	308,04	308,04	308,04	395,05	369,11	369,11	369,11	369,11	473,87
		X <sub>4</sub>	66,29	66,29	66,29	103,58	103,58	92,81	92,81	92,81	92,81	145,01	111,75	111,75	111,75	111,75	174,80
	5,675 < h ≤ 10,675	X <sub>3</sub>	221,70	221,70	283,85	380,96	380,96	308,04	395,05	395,05	462,72	530,99	369,11	473,87	473,87	555,35	637,56
		X <sub>4</sub>	66,29	66,29	-244,44	-381,95	-381,95	92,81	-342,22	-342,22	-640,57	-534,73	111,75	-412,07	-412,07	-819,47	-643,85
	10,675 < h ≤ 15,675	X <sub>3</sub>	283,85	283,85	436,48	553,59	553,59	395,05	549,72	636,73	636,73	772,68	555,35	660,12	764,88	764,87	928,57
		X <sub>4</sub>	-555,18	-555,18	-1970,75	-2108,23	-2108,23	-777,25	-1888,99	-2759,05	-2244,29	-295,55	-1750,69	-2274,30	-3322,12	-2702,32	-3553,91
	15,675 < h ≤ 20,675	X <sub>3</sub>	380,96	553,59	553,59	822,89	822,89	530,99	636,73	772,68	908,82	1149,69	660,12	764,88	928,57	1092,25	1092,25
		X <sub>4</sub>	-2011,76	-4601,21	-3332,82	-5899,31	-5899,31	-2816,46	-3105,88	-4665,95	-6058,11	-8259,03	-3215,93	-3739,74	-5618,19	-7294,46	-5849,98
	20,675 < h ≤ 25,675	X <sub>3</sub>	553,59	650,69	822,89	822,89	995,09	772,68	908,82	1149,69	1390,77	1390,77	928,57	1092,25	1382,53	1382,53	1672,80
		X <sub>4</sub>	-5464,37	-6446,82	-8470,41	-5899,33	-9189,31	-7850,70	-8279,16	-11858,50	-10864,00	-2865,00	-8349,50	-9968,79	-14278,60	-12840,50	-16941,80
	25,675 < h ≤ 30,00	X <sub>3</sub>	822,89	822,89	995,09	995,09	995,09	908,82	1149,69	1390,77	1390,77	1390,77	1092,25	1382,53	1672,80	1672,80	1672,80
		X <sub>4</sub>	-11948,40	-10599,80	-12621,30	-10050,40	-9189,50	-10916,40	-14090,60	-17869,90	-16475,60	-22865,00	-12282,50	-18066,20	-21276,00	-19637,70	-16941,80

MEDICIONES DE ZAPATAS (I)

ALTURA MAXIMA DE PILA  $H_{max} \leq 10,00$  m

- M<sup>3</sup> DE HORMIGON =  $a \times b \times s$
- M<sup>2</sup> DE ENCOFRADO =  $2 \times a \times (a + b)$
- M<sup>3</sup> DE HORMIGON DE BASE =  $0,10 \times a \times b$
- M<sup>3</sup> DE EXCAVACION =  $(a + \frac{s+1,00}{3}) \times (b + \frac{s+1,00}{3}) \times (s+1,00)$
- KG DE ACERO =  $X_i$

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO  $\sigma = 2,00$  kp/cm<sup>2</sup>

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G=VI	0 < h ≤ 5,00	X <sub>i</sub>	2509,00	3376,70	4425,10	6009,90	6935,30	3105,40	3570,50	5385,40	7515,30	8591,90	3588,90	4104,60	6380,70	8522,70	12075,00
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>i</sub>	3215,20	4226,80	5756,60	6663,80	9204,80	3411,80	4516,40	6342,30	8271,30	11305,00	3929,50	5169,90	7212,80	9647,80	13451,00
G=VII	0 < h ≤ 5,00	X <sub>i</sub>	2812,80	3549,00	4597,30	6466,30	7617,50	3255,90	3811,70	5606,60	7256,60	9507,10	3757,60	4395,00	6671,10	9043,20	11125,00
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>i</sub>	3731,10	4742,80	5471,80	7749,10	8759,90	3662,80	5238,70	6748,80	9253,60	10827,00	4219,90	6039,60	8128,90	10514,00	12752,00

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO  $\sigma = 3,00$  kp/cm<sup>2</sup>

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G=VI	0 < h ≤ 5,00	X <sub>i</sub>	1788,30	2015,60	2807,20	3477,40	4679,30	2006,20	2525,90	2808,20	3764,50	4812,00	2023,60	2946,70	3261,30	4342,20	5523,60
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>i</sub>	2013,60	2607,20	3300,90	4346,40	5022,80	2325,90	2808,20	3586,00	4485,60	6243,20	2794,20	3102,40	4144,70	5451,90	7437,50
G=VII	0 < h ≤ 5,00	X <sub>i</sub>	2072,80	2187,90	2779,30	3865,90	4580,90	2123,70	2767,10	3049,40	4111,00	5691,80	2348,80	3237,10	3561,80	4805,30	6574,00
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>i</sub>	2531,60	3123,10	3513,50	4796,20	5309,40	2767,10	3530,50	4346,80	5390,10	6872,10	3084,60	3872,10	5060,90	6242,00	7937,10

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO  $\sigma = 5,00$  kp/cm<sup>2</sup>

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G=VI	0 < h ≤ 5,00	X <sub>i</sub>	1039,90	1222,30	1574,00	1679,50	2191,00	1296,00	1431,90	2000,10	2126,70	2389,60	1542,20	1697,00	1967,60	2499,00	2794,20
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>i</sub>	1471,70	1574,00	1679,50	2191,00	2638,40	1431,90	2000,10	2126,76	2256,50	2909,80	1697,00	1967,60	2499,00	2935,40	3683,20
G=VII	0 < h ≤ 5,00	X <sub>i</sub>	1212,20	1394,60	1746,30	2195,50	2791,40	1296,00	1673,10	2241,30	2367,90	3111,90	1542,20	1987,40	2258,00	2834,20	3663,90
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>i</sub>	1987,60	2089,90	2195,50	3179,80	3420,30	1908,40	2722,40	2687,50	3017,40	4285,40	1987,40	2637,30	3415,10	3561,10	5043,90

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO  $\sigma = 7,00$  kp/cm<sup>2</sup>

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G=VI	0 < h ≤ 5,00	X <sub>i</sub>	932,49	932,49	1137,00	1372,80	1471,70	1296,00	1296,00	1296,00	1560,30	1876,80	1542,20	1542,20	1542,20	1846,30	2216,70
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>i</sub>	1137,00	1137,00	1372,60	1471,70	1808,90	1296,00	1296,00	1560,30	1876,80	2000,10	1542,20	1542,20	1846,30	2507,10	2646,60
G=VII	0 < h ≤ 5,00	X <sub>i</sub>	1104,70	1104,70	1309,30	1888,50	1987,60	1296,00	1537,20	1537,20	1801,50	2599,10	1542,20	1832,60	1832,60	2181,50	3086,40
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>i</sub>	1652,90	1652,90	1888,50	2358,70	2652,50	1537,20	2018,30	2321,10	2637,60	3242,00	1832,60	2411,90	2762,30	3132,80	3851,60

NOTA: PARA DIMENSIONES d, b Y s VER PLANO CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA



### MEDICIONES DE ZAPATAS (II)

ALTURA MAXIMA DE PILA  $10,00 < H_{max} \leq 20,00m$

- M<sup>3</sup> DE HORMIGON =  $a \times b \times s$
- M<sup>2</sup> DE ENCOFRADO =  $2 \times s \times (a+b)$
- M<sup>3</sup> DE HORMIGON DE BASE =  $0,10 \times a \times b$
- M<sup>3</sup> DE EXCAVACION =  $(a + \frac{s+1,00}{3}) \times (b + \frac{s+1,00}{3}) \times (s+1,00)$
- KG DE ACERO =  $X_i$

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO  $\sigma = 2,00 \text{ kp/cm}^2$

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G=VI	0 < h ≤ 5,00	X <sub>i</sub>	2620,40	3254,70	4029,30	6217,50	7020,30	3241,00	3715,40	5093,50	7101,50	8686,30	3745,90	4268,80	5806,90	8045,70	12219,00
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>i</sub>	3102,40	3853,80	5006,30	6747,50	9311,70	3554,10	4689,10	6279,60	8374,50	11455,00	4091,30	5364,80	7132,50	9463,20	13287,00
	10,00 < h ≤ 15,00	X <sub>i</sub>	4032,10	4974,70	6488,40	8979,30	10206,00	4929,00	6330,70	8361,80	11143,00	13185,00	5665,50	7168,90	9431,40	13167,00	15169,00
	15,00 < h ≤ 20,00	X <sub>i</sub>	5383,10	6784,40	9030,70	10817,00	11927,00	6781,40	8560,10	11258,00	13068,00	15252,00	7764,50	10027,00	13174,00	18429,00	17558,00
G=VII	0 < h ≤ 5,00	X <sub>i</sub>	2754,20	3254,70	4207,80	5513,50	7481,40	3395,90	3715,40	5343,40	7351,40	9104,00	3917,00	4268,80	6107,80	8346,60	10633,00
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>i</sub>	3280,90	4420,80	5538,20	7030,40	9022,20	3804,00	4983,00	7024,20	9357,50	10513,00	4392,20	5718,50	8029,00	10631,00	12875,00
	10,00 < h ≤ 15,00	X <sub>i</sub>	4242,10	5363,10	7563,20	8731,20	11153,00	5333,70	6830,50	9556,50	10709,00	15028,00	6261,20	7823,60	10907,00	13144,00	17438,00
	15,00 < h ≤ 20,00	X <sub>i</sub>	5853,30	6798,20	9778,80	10849,00	13894,00	7089,50	8572,00	10907,00	14782,00	19292,00	8149,00	9627,40	14634,00	16379,00	22768,00

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO  $\sigma = 3,00 \text{ kp/cm}^2$

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G=VI	0 < h ≤ 5,00	X <sub>i</sub>	1885,10	2117,30	2528,20	3032,10	3998,90	2113,40	2653,80	2940,90	3925,80	4888,30	2136,90	3093,90	3413,40	4525,60	5610,80
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>i</sub>	2117,30	2528,20	3032,10	3810,50	5098,00	2653,80	2940,90	3744,40	4671,60	6337,30	2989,00	3252,10	4325,30	5372,40	7243,70
	10,00 < h ≤ 15,00	X <sub>i</sub>	2706,70	3210,80	3989,00	5182,20	5765,80	3190,80	4038,30	4965,50	6361,00	7346,10	3553,00	4118,20	5315,80	7248,30	8322,80
	15,00 < h ≤ 20,00	X <sub>i</sub>	3446,10	4193,30	5319,50	6290,40	8463,40	4489,00	4957,20	6860,80	7580,10	9019,40	5023,30	5422,10	7903,10	8697,30	11629,00
G=VII	0 < h ≤ 5,00	X <sub>i</sub>	1999,80	2117,30	2706,70	3210,80	4278,80	2234,00	2653,80	3190,80	4176,70	4928,10	2473,60	3093,90	3714,30	4826,50	5666,30
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>i</sub>	2295,80	3095,10	3564,00	4493,70	5372,60	2903,70	3234,80	4489,00	5465,30	6429,80	3239,90	3605,90	5221,80	6328,00	8027,50
	10,00 < h ≤ 15,00	X <sub>i</sub>	2816,80	3701,00	4720,10	5502,90	7836,50	3685,50	4538,10	5544,80	6721,90	9286,80	4148,60	4773,00	6448,60	8404,50	10694,00
	15,00 < h ≤ 20,00	X <sub>i</sub>	3798,40	4709,10	6631,20	7193,50	10030,00	5174,50	5357,80	7243,80	9708,10	12480,00	5876,60	6076,90	9968,50	11289,00	14820,00

NOTA: PARA DIMENSIONES a, b y s VER PLANO CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA

MEDICIONES DE ZAPATAS (III)  
 ALTURA MAXIMA DE PILA 10,00 < Hmax ≤ 20,00 m

- M<sup>3</sup> DE HORMIGON = c x b x a x
- M<sup>2</sup> DE ENCOFRADO = 2 x a x (c + b)
- M<sup>3</sup> DE HORMIGON DE BASE = 0,10 x c x b
- M<sup>3</sup> DE EXCAVACION = (c +  $\frac{2+1,00}{3}$ ) x (b +  $\frac{2+1,00}{3}$ ) x (a + 1,00)
- KG DE ACERO = X<sub>f</sub>

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO G = 5,00 kp/cm<sup>2</sup>

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G=VI	0 < h ≤ 5,00	X <sub>f</sub>	1185,10	1299,30	1665,90	1773,90	2305,30	1385,00	1619,30	1880,80	2247,30	2515,10	1646,90	1912,80	2085,90	2638,90	2787,40
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>f</sub>	1389,80	1685,90	1773,90	2171,30	2589,00	1619,30	1768,80	2247,30	2379,80	3056,90	1912,80	1912,80	2493,80	2787,40	3562,00
	10,00 < h ≤ 15,00	X <sub>f</sub>	1844,40	1952,40	2349,80	2949,80	3354,70	2130,70	2541,20	2673,50	3350,80	3947,20	2386,60	2794,70	3088,30	3424,80	4200,90
	15,00 < h ≤ 20,00	X <sub>f</sub>	2340,80	2738,20	3338,00	4096,50	4727,10	2391,90	3173,30	3688,20	4202,90	4979,00	3535,50	3883,90	4079,40	4815,80	5770,00
G=VII	0 < h ≤ 5,00	X <sub>f</sub>	1185,10	1299,30	1844,40	1952,40	2483,80	1385,00	1619,30	2130,70	2497,20	2785,00	1646,90	1912,80	2213,70	2939,80	3088,30
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>f</sub>	1588,10	2232,80	2305,70	2738,20	3467,50	1888,20	2082,70	2391,90	3173,30	3850,80	2213,70	2288,70	3390,30	3743,00	5113,30
	10,00 < h ≤ 15,00	X <sub>f</sub>	2054,30	2340,80	3091,50	3467,50	5384,50	2625,40	3041,00	3688,00	4479,40	5155,80	2982,40	3443,40	4338,70	5270,70	6088,60
	15,00 < h ≤ 20,00	X <sub>f</sub>	2930,50	3444,90	5017,80	5315,30	6986,00	3668,00	3688,00	4677,50	6430,80	8971,40	4358,70	4338,70	6776,70	7803,60	9796,30

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO G = 7,00 kp/cm<sup>2</sup>

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G=VI	0 < h ≤ 5,00	X <sub>f</sub>	998,12	998,12	1299,30	1459,70	1561,20	1385,00	1385,00	1385,00	1768,80	1992,50	1646,90	1646,90	1646,90	2085,90	2351,80
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>f</sub>	1299,30	1299,30	1459,70	1561,20	1772,30	1385,00	1385,00	1768,80	1992,50	2118,30	1646,90	1646,90	2085,90	2351,80	2493,80
	10,00 < h ≤ 15,00	X <sub>f</sub>	1638,20	1638,20	1739,70	1950,80	2219,50	2018,70	2062,70	2286,40	2412,20	2679,20	1947,80	2386,80	2692,70	2652,70	2933,80
	15,00 < h ≤ 20,00	X <sub>f</sub>	2026,80	2128,10	2481,50	2981,30	3379,60	2513,40	2786,20	2912,00	3179,00	3529,50	2989,40	3248,40	3307,50	3594,60	4158,70
G=VII	0 < h ≤ 5,00	X <sub>f</sub>	998,12	998,12	1477,80	1638,20	1739,70	1385,00	1385,00	1634,90	208,70	2242,40	1646,90	1646,90	1947,80	2386,80	2652,70
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>f</sub>	1477,80	1866,20	1991,50	2128,10	2692,60	1834,90	1678,90	2513,40	2786,20	2912,00	1947,80	2000,80	2982,40	3307,50	4045,10
	10,00 < h ≤ 15,00	X <sub>f</sub>	1948,10	2026,80	2481,40	2692,60	4333,40	2625,40	2674,50	3189,20	3408,70	4168,40	2982,40	3041,50	3903,10	4498,80	4785,90
	15,00 < h ≤ 20,00	X <sub>f</sub>	2481,40	2854,80	4208,10	4333,40	5948,30	3189,20	3169,20	3901,40	5419,20	7212,50	4046,10	3763,60	6146,70	6291,90	8588,90

NOTA: PARA DIMENSIONES a, b y a VER PLANO CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA

**MEDICIONES DE ZAPATAS (IV)**  
**ALTURA MAXIMA DE PILA 20,00 < Hmax ≤ 30,00 m**

- M<sup>3</sup> DE HORMIGON = c x b x s
- M<sup>2</sup> DE ENCOFRADO = 2 x s x (a + b)
- M<sup>3</sup> DE HORMIGON DE BASE = 0,10 x a x b
- M<sup>3</sup> DE EXCAVACION = (a +  $\frac{2x}{3}$ ) x (b +  $\frac{2x}{3}$ ) x (s + 1,00)
- KG DE ACERO = X<sub>1</sub>

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO σ = 2,00 kp/cm<sup>2</sup>

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
6 = VI	0 < h ≤ 5,00	X <sub>1</sub>	2845,50	3510,40	4323,20	5574,20	7463,00	3518,70	4288,70	5453,00	6495,90	8216,00	4062,20	4999,70	6210,60	8158,10	10740,00
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>1</sub>	3510,40	4141,90	5004,80	6573,80	8938,90	4288,70	5243,20	6683,90	7474,30	9208,00	4598,70	5981,90	7356,50	9398,00	11457,00
	10,00 < h ≤ 15,00	X <sub>1</sub>	4141,90	5004,80	6573,80	7748,80	10419,00	5243,20	6683,90	7474,30	9871,00	13132,00	5981,90	6679,40	8388,00	11457,00	16154,00
	15,00 < h ≤ 20,00	X <sub>1</sub>	5236,80	6031,80	7880,80	10810,00	11369,00	6258,00	7474,30	9871,00	13132,00	14848,00	6679,40	8442,00	10366,00	16154,00	18158,00
	20,00 < h ≤ 25,00	X <sub>1</sub>	6744,10	7885,90	10478,00	11732,00	15282,00	8457,90	9865,70	13038,00	14818,00	19675,00	9488,90	11418,00	15019,00	17211,00	2250,00
	25,00 < h ≤ 30,00	X <sub>1</sub>	8448,80	10881,00	11777,00	14539,00	17342,00	10400,00	13572,00	1447,00	17241,00	22508,00	12130,00	15732,00	17397,00	22885,00	25811,00
6 = VII	0 < h ≤ 5,00	X <sub>1</sub>	2984,20	3510,40	4323,20	5785,10	7853,90	3878,40	4007,60	5453,00	6495,90	8483,30	4238,10	4999,70	6210,60	8158,10	11082,00
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>1</sub>	3510,40	4141,90	5195,50	7137,80	8781,00	4288,70	5510,50	6151,20	7798,10	11185,00	4989,70	6303,80	7878,40	10780,00	12648,00
	10,00 < h ≤ 15,00	X <sub>1</sub>	4332,80	5195,50	7187,60	8907,60	9884,20	5610,90	6478,00	8333,70	10888,00	12713,00	6373,00	7382,40	11423,00	12716,00	17587,00
	15,00 < h ≤ 20,00	X <sub>1</sub>	5568,30	6786,20	8907,60	11338,00	14182,00	7047,70	8333,70	11484,00	13282,00	18530,00	7382,40	9478,90	12997,00	16623,00	19787,00
	20,00 < h ≤ 25,00	X <sub>1</sub>	7307,90	9001,70	11031,00	12178,00	18075,00	9514,30	11867,00	14298,00	18003,00	23451,00	10308,00	13841,00	16633,00	20438,00	27050,00
	25,00 < h ≤ 30,00	X <sub>1</sub>	9946,70	10730,00	12899,00	17819,00	19303,00	1867,00	14258,00	17722,00	22983,00	29428,00	13895,00	18940,00	23275,00	27454,00	30215,00

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO σ = 3,00 kp/cm<sup>2</sup>

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
6 = VI	0 < h ≤ 5,00	X <sub>1</sub>	1748,30	2323,00	2757,60	3291,90	3790,50	2210,00	2584,70	3208,90	4251,20	4636,70	2588,20	2864,90	3720,00	4333,60	5318,50
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>1</sub>	2323,00	2757,60	3291,90	3620,90	4512,50	2912,00	3208,90	3758,00	4442,10	5729,50	2864,90	3553,80	4333,60	5105,00	6545,20
	10,00 < h ≤ 15,00	X <sub>1</sub>	2757,60	3291,90	3620,90	4512,50	5857,40	3808,90	3758,00	4442,10	5497,60	7378,10	3720,00	4333,60	5105,00	6291,60	8393,00
	15,00 < h ≤ 20,00	X <sub>1</sub>	3523,90	3686,30	4545,20	5799,00	7884,10	4084,20	4442,10	5497,60	7087,70	9588,70	4333,60	5105,00	6291,60	8393,00	9203,60
	20,00 < h ≤ 25,00	X <sub>1</sub>	3877,30	4736,10	6031,00	7922,10	8727,40	4786,90	5822,40	7412,50	8973,40	11132,00	5426,80	6613,40	8400,30	1281,00	12512,00
	25,00 < h ≤ 30,00	X <sub>1</sub>	5298,90	6594,70	8345,00	9550,10	10420,00	6357,00	7947,10	8529,20	11588,00	12956,00	7326,40	9113,30	9747,40	12954,00	14726,00
6 = VII	0 < h ≤ 5,00	X <sub>1</sub>	1851,60	2323,00	2757,60	3482,80	3981,40	2332,00	2584,70	3208,90	4251,20	4904,00	2589,20	2984,90	3720,00	4333,60	5640,40
	5,00 < h ≤ 10,00	X <sub>1</sub>	2323,00	2757,60	3482,80	4184,20	5078,20	2912,00	3478,20	4028,30	4786,90	6518,60	2864,90	3875,70	4655,50	5496,10	7495,40
	10,00 < h ≤ 15,00	X <sub>1</sub>	2948,90	3482,80	4254,40	5630,60	6182,30	3478,20	4350,10	5301,50	6357,00	8948,60	4111,10	5046,80	6138,80	7326,20	10273,00
	15,00 < h ≤ 20,00	X <sub>1</sub>	3855,60	4441,00	5429,10	7324,40	9217,30	4853,40	5301,50	6878,90	8050,00	11638,00	5046,80	6139,80	7954,80	10917,00	11805,00
	20,00 < h ≤ 25,00	X <sub>1</sub>	4441,00	5811,60	7324,40	8949,70	11835,00	6019,00	7400,80	9373,10	11334,00	15339,00	6981,70	8355,40	11131,00	15895,00	17683,00
	25,00 < h ≤ 30,00	X <sub>1</sub>	6958,10	7324,40	9829,20	11835,00	12715,00	7811,60	9578,40	12230,00	14976,00	16372,00	9247,30	11368,00	15897,00	18006,00	19560,00

NOTA: PARA DIMENSIONES a, b y s VER PLANO CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA

MEDICIONES DE ZAPATAS (V)

ALTURA MAXIMA DE PILA 20,00 <math>H\_{max}</math> ≤ 30,00 m

- M<sup>3</sup> DE HORMIGON =  $a \times b \times s$
- M<sup>2</sup> DE ENCOFRADO =  $2 \times s \times (a + b)$
- M<sup>3</sup> DE HORMIGON DE BASE =  $0,10 \times a \times b$
- M<sup>3</sup> DE EXCAVACION =  $(a + \frac{s+1,00}{3}) \times b + \frac{s+1,00}{3} \times (b + 1,00)$
- KG DE ACERO =  $X_1$

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO  $\sigma = 5,00 \text{ kp/cm}^2$

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G=VI	0 <math>h \leq 5,00</math>	X <sub>1</sub>	1550,30	1550,30	1550,30	1985,00	2218,50	1696,40	2090,80	2090,80	2210,00	2628,10	2010,80	2010,80	2455,60	2455,60	3074,80
	5,00 <math>h \leq 10,00</math>	X <sub>1</sub>	1550,30	1550,30	1985,00	2218,50	2480,10	2090,80	2090,80	2090,80	2628,10	3098,50	2455,60	2455,60	2455,60	3074,80	3431,50
	10,00 <math>h \leq 15,00</math>	X <sub>1</sub>	1852,20	1965,00	2218,50	2680,10	2987,70	2090,80	2491,00	2628,10	2943,70	3525,80	2455,60	2455,60	3074,80	3431,50	4094,00
	15,00 <math>h \leq 20,00</math>	X <sub>1</sub>	2197,10	2460,80	2912,10	3188,30	3672,80	2491,00	2628,10	2943,70	3525,80	3915,80	2455,60	3074,80	3431,50	4094,00	4532,50
	20,00 <math>h \leq 25,00</math>	X <sub>1</sub>	2641,50	2958,80	3420,30	3948,80	4508,10	2952,90	3268,90	3650,80	4507,90	6068,80	5398,40	3753,40	4415,90	4823,80	6136,10
	25,00 <math>h \leq 30,00</math>	X <sub>1</sub>	3086,80	3984,00	4568,90	5380,70	6172,80	4213,40	4388,20	4775,20	6847,80	7280,50	4958,00	5128,90	5567,30	6779,80	7803,90
G=VII	0 <math>h \leq 5,00</math>	X <sub>1</sub>	1550,30	1550,30	1550,30	2158,00	2408,50	1696,40	2090,80	2090,80	2210,00	2695,40	2010,80	2010,80	2455,60	2455,60	3396,40
	5,00 <math>h \leq 10,00</math>	X <sub>1</sub>	1550,30	1550,30	2158,00	2782,20	3243,90	2090,80	2356,10	2356,10	2662,90	3388,70	2455,60	2777,40	2777,40	3468,70	4381,80
	10,00 <math>h \leq 15,00</math>	X <sub>1</sub>	2043,10	2168,00	2832,40	3388,80	4098,90	2356,10	3083,10	3487,50	3803,10	4807,10	2846,70	3168,60	4108,40	4486,30	5757,20
	15,00 <math>h \leq 20,00</math>	X <sub>1</sub>	2782,20	3205,20	3814,00	5284,80	5988,70	3417,30	3487,50	4325,00	5428,00	7297,52	3634,20	4286,90	5094,70	6386,60	6824,10
	20,00 <math>h \leq 25,00</math>	X <sub>1</sub>	3523,30	3886,10	5421,80	6141,80	6849,90	4480,80	5006,70	6728,00	7297,50	9547,20	5268,10	5882,40	6144,30	6386,10	8245,00
	25,00 <math>h \leq 30,00</math>	X <sub>1</sub>	5401,50	5401,50	6921,80	8249,50	9949,80	6092,90	7130,30	8787,20	9783,60	11002,00	7137,10	8398,80	10381,00	11740,00	11740,00

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO  $\sigma = 7,00 \text{ kp/cm}^2$

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO VIGA	7,00					10,00					12,00				
			I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G=VI	0 <math>h \leq 5,00</math>	X <sub>1</sub>	1231,50	1231,50	1550,30	1742,80	1742,80	1696,40	1696,40	1696,40	2090,80	2357,10	2010,80	2010,80	2010,80	2010,80	2455,60
	5,00 <math>h \leq 10,00</math>	X <sub>1</sub>	1231,50	1550,30	1742,80	1742,80	1970,10	1696,40	1696,40	2090,80	2357,10	2357,10	2010,80	2010,80	2010,80	2455,60	2771,20
	10,00 <math>h \leq 15,00</math>	X <sub>1</sub>	1550,30	1742,80	1742,80	1970,10	2281,10	1696,40	2090,80	2357,10	2357,10	2642,50	2010,80	2010,80	2408,60	2771,20	2771,20
	15,00 <math>h \leq 20,00</math>	X <sub>1</sub>	1974,80	1947,80	2202,10	2452,00	2587,90	2090,80	2387,10	2387,10	2642,50	3021,50	2455,60	2455,60	2771,20	2771,20	3632,90
	20,00 <math>h \leq 25,00</math>	X <sub>1</sub>	2165,80	2393,00	2684,00	2980,70	3436,90	2682,00	2682,00	2887,40	3613,70	3778,00	3093,10	3093,10	3093,10	3488,40	4107,30
	25,00 <math>h \leq 30,00</math>	X <sub>1</sub>	2956,70	3247,70	3383,80	4234,80	4957,60	3502,00	3502,00	3881,00	4567,20	5180,20	4130,10	4130,10	4567,70	4751,00	5453,90
G=VII	0 <math>h \leq 5,00</math>	X <sub>1</sub>	1231,50	1231,50	1550,30	1933,50	1933,50	1696,40	1696,40	1696,40	2090,80	2358,10	2010,80	2010,80	2010,80	2010,80	2777,40
	5,00 <math>h \leq 10,00</math>	X <sub>1</sub>	1231,50	1550,30	1933,50	2308,30	2533,80	1696,40	1963,70	2358,10	2682,00	3148,30	2010,80	2332,70	2332,70	2846,70	3721,50
	10,00 <math>h \leq 15,00</math>	X <sub>1</sub>	2043,10	1858,80	2468,10	2956,70	3247,70	2358,10	2682,90	3218,80	3218,80	4023,90	2846,70	3168,60	3990,40	3808,00	4494,40
	15,00 <math>h \leq 20,00</math>	X <sub>1</sub>	2415,90	2638,90	2988,70	4548,30	4972,50	2880,00	3218,80	3738,40	4548,70	6223,70	3388,60	3490,40	4434,40	5062,80	5824,90
	20,00 <math>h \leq 25,00</math>	X <sub>1</sub>	3079,20	3324,90	4548,90	5108,30	6571,10	4908,40	4235,20	5830,20	6223,70	7896,90	4737,80	5017,20	6930,20	7117,30	9322,90
	25,00 <math>h \leq 30,00</math>	X <sub>1</sub>	5231,40	4856,50	6193,70	6358,40	7810,90	5730,20	6224,10	7935,60	8141,20	8631,50	6405,30	7367,60	9415,90	9848,50	1218,00

NOTA: PARA DIMENSIONES a, b Y s VER PLANO CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA