

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

2023*(Continuación.)*

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.)

MEDICION DE MUROS
TRAMOS DE LUZ $18,40 < L \leq 22,00$ m
GRADO SISMICO $\leq VII$

$$M^3 \text{ DE HORMIGON} = (X_1 C + X_2) H^2 + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5) H + (X_6 C^3 + X_7 C^2 + X_8 C + X_9)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 0,28 C + 0,50$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
7,00	0,13	-0,02	2,13	1,96	9,24	0,13	-1,99	3,14	6,68
10,00	0,13	-0,02	2,13	1,96	12,84	0,13	-1,99	-4,38	6,73
12,00	0,13	-0,02	2,13	1,96	15,24	0,13	-1,99	5,23	6,77

$$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = (X_1 C + X_2) H + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 1,40 C + 2,77$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	8,00	16,92	8,00	15,69	29,02
10,00	8,00	22,92	8,00	21,69	29,26
12,00	8,00	26,92	8,00	25,69	29,42

$$ML \text{ DE BARRERA} = 4 C + 7,11$$

$$KG \text{ DE ACERO} = (X_1 C + X_2) H + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 10,66 C + 18,85$$

A	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	①	113,77	402,01	113,77	234,85	1278,40
	②	113,77	402,01	113,77	234,85	1278,40
	③	118,37	405,42	118,37	237,84	1278,51
10,00	①	113,77	529,00	113,77	291,08	1649,92
	②	118,37	531,81	118,37	294,07	1650,03
	③	122,98	534,82	122,98	297,06	1650,14
12,00	①	113,77	613,26	113,77	328,56	1897,60
	②	118,37	618,07	118,37	331,55	1897,72
	③	122,98	618,88	122,98	334,54	1897,83

INCREMENTO POR TOPES SISMICOS

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

$$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_2$$

$$KG \text{ DE ACERO} = X_3$$

	VIGA	I	II	III	IV	V
X ₁	7,00	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10
	10,00	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10
	12,00	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12
X ₂	7,00	0,84	0,84	1,00	1,00	1,00
	10,00	0,84	1,00	1,00	1,00	1,00
	12,00	0,84	1,00	1,00	1,00	1,15
X ₃	7,00	26,00	26,00	32,86	49,20	49,20
	10,00	26,00	32,86	49,20	49,20	50,76
	12,00	26,00	49,20	49,20	50,76	92,28

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① 4,00 < H ≤ 5,75,
- ② 5,75 < H ≤ 7,00
- ③ 7,00 < H ≤ 8,00

MEDICION DE MUROS
TRAMOS DE LUZ $22,00 < L \leq 34,00m$
GRADO SISMICO $\leq VII$

$$M^3 \text{ DE HORMIGON} = (X_1 C + X_2)H^2 + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)H + (X_6 C^3 + X_7 C^2 + X_8 C + X_9)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 0,28 C + 0,47$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
7,00	0,13	-0,04	2,13	1,94	10,64	0,13	1,97	3,31	6,69
10,00	0,13	-0,04	2,13	1,94	12,84	0,13	1,97	4,73	6,75
12,00	0,13	-0,04	2,13	1,94	17,64	0,13	1,97	5,68	6,78

$$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = (X_1 C + X_2)H + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 1,40 C + 2,66$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	8,00	16,52	8,00	14,99	29,00
10,00	8,00	22,52	8,00	20,99	29,24
12,00	8,00	26,52	8,00	24,99	29,40

$$ML \text{ DE BARRERA} = 4C + 6,81$$

$$KG \text{ DE ACERO} = (X_1 C + X_2)H + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 10,66 C + 18,05$$

GRADO SISMICO	A	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
G=VI	7,00	①	118,37	398,01	101,93	227,38	1319,69
		②	122,98	400,82	106,54	253,87	1320,74
		③	133,50	439,36	117,06	260,71	1321,00
	10,00	①	112,46	526,09	101,93	315,99	1709,14
		②	122,98	527,21	106,54	318,98	1709,25
		③	133,50	565,74	117,06	325,82	1709,51
	12,00	①	112,46	610,35	101,93	359,39	1968,16
		②	122,98	611,47	106,54	362,38	1968,27
		③	133,50	650,00	117,06	369,22	1968,52
G=VII	7,00	①	118,37	398,01	101,93	227,38	1319,69
		②	122,98	400,82	106,54	253,87	1320,74
		③	133,50	439,36	117,06	260,71	1321,00
	10,00	①	118,37	524,40	101,93	315,99	1709,14
		②	122,98	527,21	106,54	318,98	1709,25
		③	133,50	565,74	117,06	325,82	1709,51
	12,00	①	118,37	608,66	101,93	359,39	1968,16
		②	122,98	611,47	106,54	362,38	1968,27
		③	133,50	710,11	117,06	369,22	1966,72

NOTAS:

1.- LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① 4,00 < H ≤ 5,75

② 5,75 < H ≤ 7,00

③ 7,00 < H ≤ 8,00

2.- PARA INCREMENTO POR TOPES SISMICOS
VER PLANO 3.11

MEDICION DE MUROS
TRAMOS DE LUZ 34,00 < L ≤ 47,30 m
GRADO SISMICO ≤ VII

$M^3 \text{ DE HORMIGON} = (X_1 C + X_2 H)^2 + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5) H + (X_6 C^3 + X_7 C^2 + X_8 C + X_9)$

INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA = 0,28 C + 0,46

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
7,00	0,13	-0,05	2,13	1,92	11,69	0,13	1,96	3,56	6,70
10,00	0,13	-0,05	2,13	1,92	16,34	0,13	1,96	5,13	6,76
12,00	0,13	-0,05	2,13	1,92	19,44	0,13	1,96	6,16	6,80

$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = (X_1 C + X_2) H + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$

INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA = 1,40 C + 2,59

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	8,00	16,22	8,00	14,49	28,98
10,00	8,00	22,20	8,00	20,49	29,22
12,00	8,00	26,22	8,00	24,49	29,38

ML DE BARRERA = 4C + 6,81

$KG \text{ DE ACERO} = (X_1 C + X_2) H + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$

INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA = 10,66 C + 20,05

GRADO SISMICO	A	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
G=VI	7,00	①	112,46	397,33	101,93	224,23	1350,77
		②	122,98	398,01	106,54	250,72	1351,82
		③	133,50	436,54	117,06	257,56	1352,08
	10,00	①	112,46	523,72	101,93	312,83	1753,00
		②	122,98	524,40	106,54	315,82	1753,11
		③	133,50	562,93	117,06	322,66	1753,37
	12,00	①	112,46	607,98	101,93	356,23	2020,54
		②	122,98	608,66	106,54	359,23	2020,65
		③	133,50	647,19	117,06	366,06	2020,91
G=VII	7,00	①	112,46	397,33	101,93	224,23	1350,77
		②	122,98	435,00	106,54	250,72	1350,71
		③	133,50	473,53	117,06	257,56	1350,97
	10,00	①	112,46	523,72	101,93	312,83	1753,00
		②	122,98	575,26	106,54	315,82	1751,59
		③	133,50	613,79	117,06	322,66	1751,85
	12,00	①	118,37	605,85	101,93	356,23	2020,54
		②	122,98	668,77	106,54	359,23	2018,85
		③	133,50	707,30	117,06	366,06	2019,10

NOTAS:

1 - LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① 4,00 < H ≤ 5,75
- ② 5,75 < H ≤ 7,00
- ③ 7,00 < H ≤ 8,00

2 - PARA INCREMENTO POR TOPES SISMICOS VER PLANO 3 II

MEDICION DE ZAPATAS
TRAMOS DE LUZ $18,40 < L \leq 22,00m$
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00, kp/cm^2$

M^3 DE HORMIGON = $X_1 H^2 + (X_2 C + X_3) H + (X_4 C^2 + X_5 C + X_6)$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₆	X ₆
G=VI	①	0,34	0,69	23,53	0,34	23,53	-37,69	-21,67	-10,99
	②	0,49	0,98	45,20	0,49	45,20	-104,23	-80,98	-65,45
	③	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	0,36	0,71	25,97	0,36	25,97	-34,63	-13,77	0,13
	②	0,49	0,98	48,78	0,49	48,77	-88,80	-56,98	-35,90
	③	—	—	—	—	—	—	—	—

M^2 DE ENCOFRADO = $X_1 H + (X_2 C + X_3)$

GRADO SISMICO	A			7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃
G=VI	①	10,42	10,42	-0,91	6,29	11,09
	②	14,90	14,90	-0,36	8,34	14,14
	③	—	—	—	—	—
G=VII	①	10,80	10,80	0,02	8,12	13,82
	②	14,83	14,83	4,50	14,70	21,50
	③	—	—	—	—	—

M^3 DE EXCAVACION = $X_1 H^2 + (X_2 C + X_3) H + (X_4 C^2 + X_5 C + X_6)$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₆	X ₆
G=VI	①	0,64	1,28	51,13	0,64	51,13	-66,37	-30,38	-6,38
	②	0,78	1,57	83,73	0,78	83,73	-154,62	-107,20	-75,58
	③	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	0,65	1,30	55,14	0,65	55,14	-62,80	-18,95	-10,29
	②	0,78	1,57	89,38	0,78	89,38	-132,15	-72,24	-32,29
	③	—	—	—	—	—	—	—	—

M^3 DE HORMIGON DE BASE = $0,027 H^2 + (X_1 C + X_2) H + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅	
G=VI	①	0,05	1,81	0,02	1,8	-2,48	-1,14	-0,25	
	②	0,05	2,44	0,02	2,44	-4,08	-2,47	-1,40	
	③	—	—	—	—	—	—	—	
G=VII	①	0,05	1,92	0,02	1,92	-2,57	-1,02	0,01	
	②	0,05	2,63	0,02	2,63	-4,08	-2,22	-0,98	
	③	—	—	—	—	—	—	—	

KG DE ACERO = $X_1 H^2 + (X_2 C + X_3) H + (X_4 C^2 + X_5 C + X_6)$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00	7,00	10,00	12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅	X ₆	X ₆	X ₆
G=VI	①	11,22	22,44	1187,37	1271,87	1424,67	11,22	1147,39	1231,88	1384,68	-2283,12	-2073,98	-3243,07
	②	14,38	28,76	1984,10	2081,00	2231,64	14,38	1873,62	1988,05	2120,47	-2558,33	-1781,14	-1872,18
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	11,22	22,44	1244,93	1329,78	1481,32	11,22	1203,91	1288,74	1440,28	-1500,52	-1033,91	-2039,16
	②	15,16	30,33	2187,21	2285,43	2460,82	15,16	2138,85	2233,87	2409,25	-2380,52	-1440,84	-2280,32
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① 4,00 < H ≤ 5,75

② 5,75 < H ≤ 7,00

③ 7,00 < H ≤ 8,00

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $18,40 < L \leq 22,00m$

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

$M^3 \text{ DE HORMIGON} = X_1 H^2 + (X_2 C + X_3) H + (X_4 C^2 + X_5 C + X_6)$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₆	
G=VI	①	0,36	0,71	21,55	0,36	21,55	-35,75	-21,89	-12,65
	②	0,46	0,93	33,78	0,46	33,79	-58,88	-37,73	-23,63
	③	0,54	1,09	44,78	0,54	44,79	-77,88	-49,27	-30,20
G=VII	①	0,36	0,71	23,10	0,36	23,10	-38,22	-22,38	-11,82
	②	0,46	0,93	35,77	0,46	35,77	-64,89	-41,04	-25,14
	③	0,54	1,09	47,94	0,54	47,94	-88,54	-57,04	-36,04

$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 H + (X_2 C + X_3)$

GRADO SISMICO	A			7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃
G=VI	①	10,83	10,83	-2,36	4,84	9,64
	②	14,06	14,06	-0,59	8	14,11
	③	16,47	16,47	1,37	11,87	18,87
G=VII	①	10,83	10,83	-2,54	4,66	9,46
	②	14,06	14,06	-0,59	7,01	13,01
	③	16,47	16,47	0,78	11,28	18,28

$M^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 H^2 + (X_2 C + X_3) H + (X_4 C^2 + X_5 C + X_6)$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₆	
G=VI	①	0,65	1,30	47,14	0,65	47,13	-62,21	-30,36	-9,12
	②	0,76	1,52	65,88	0,76	65,88	-90,04	-46,63	-17,88
	③	0,84	1,68	82,09	0,84	82,08	-111,08	-56,37	-19,89
G=VII	①	0,65	1,30	49,95	0,65	49,94	-66,01	-30,37	-6,60
	②	0,76	1,52	69,11	0,76	69,11	-99,54	-51,44	-19,38
	③	0,84	1,68	86,94	0,84	86,23	-126,78	-67,36	-27,75

$M^3 \text{ DE HORMIGON DE BASE} = 0,027 H^2 + (X_1 C + X_2) H + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$

GRADO SISMICO	A					7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	
G=VI	①	0,05	1,99	0,02	1,99	-2,15	-1,00	-0,23
	②	0,05	1,93	0,02	1,93	-2,52	-1,11	-0,12
	③	0,05	2,18	0,02	2,18	-2,74	-1,10	-0,01
G=VII	①	0,05	1,71	0,02	1,71	-2,25	-0,93	-0,08
	②	0,05	2,04	0,02	2,04	-2,75	-1,16	-0,10
	③	0,05	2,34	0,02	2,33	-3,13	-1,33	-0,13

$KG \text{ DE ACERO} = X_1 H^2 + (X_2 C + X_3) H + (X_4 C^2 + X_5 C + X_6)$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00	7,00	10,00	12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅	X ₆	X ₆	
G=VI	①	11,22	22,44	1107,39	1192,22	1343,76	11,22	1032,93	1116,82	1252,12	-982,79	-468,61	-428,98
	②	14,38	28,76	1657,41	1751,90	1918,72	14,38	1570,14	1662,46	1811,46	-1723,46	-1002,32	-863,57
	③	17,53	35,07	2235,38	2337,12	2515,40	17,53	2138,52	2237,16	2396,43	-1772,83	-820,36	-203,89
G=VII	①	11,22	22,44	1159,73	1245,88	1402,17	11,22	1118,70	1204,84	1361,13	-2018,83	-1784,96	-2933,86
	②	14,38	28,76	1718,76	1813,25	1980,07	14,38	1631,50	1723,82	1872,82	-1409,53	-491,02	-211,06
	③	17,53	35,07	2336,88	2438,81	2616,89	17,53	2240,01	2338,65	2497,92	-1438,40	-57,07	509,63

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① 4,00 < H ≤ 5,75
- ② 5,75 < H ≤ 7,00
- ③ 7,00 < H ≤ 8,00

MEDICION DE ZAPATAS
TRAMOS DE LUZ 18,40 < L ≤ 22,00 m
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO σ ≥ 7,00 kp/cm²

$M^3 \text{ DE HORMIGON} = X_1 H^2 + (X_2 C + X_3) H + (X_4 C^2 + X_5 C + X_6)$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₆	
G=VI	①	0,33	0,66	19,47	0,33	19,47	-29,10	-15,78	-6,90
	②	0,44	0,87	29,91	0,44	29,91	-41,99	-20,84	-6,74
	③	0,54	1,08	41,97	0,54	41,97	-68,23	-40,42	-2,88
G=VII	①	0,33	0,66	20,67	0,33	20,67	-28,31	-13,19	-3,11
	②	0,44	0,87	31,83	0,44	31,83	-44,56	-21,61	-6,31
	③	0,54	1,08	44,71	0,54	44,72	-72,73	-41,41	-20,53

$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 H + (X_2 C + X_3)$

GRADO SISMICO	A			7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃
G=VI	①	10,01	10,01	-1,29	5,91	10,71
	②	13,23	13,23	0,28	9,28	15,28
	③	16,46	16,46	0,87	11,67	18,87
G=VII	①	10,01	10,01	-0,58	6,62	11,42
	②	13,23	13,23	0,91	9,91	15,91
	③	16,46	16,46	0,95	11,75	18,95

$M^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 H^2 + (X_2 C + X_3) H + (X_4 C^2 + X_5 C + X_6)$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₆	
G=VI	①	0,62	1,25	43,98	0,62	43,98	-54,11	-23,88	-2,75
	②	0,73	1,46	59,95	0,73	59,94	-65,53	-22,11	6,84
	③	0,84	1,68	77,76	0,84	77,75	-98,59	-45,38	-9,90
G=VII	①	0,62	1,25	46,24	0,62	46,23	-51,80	-17,53	5,32
	②	0,73	1,46	63,16	0,73	63,15	-68,77	-22,24	8,79
	③	0,84	1,68	81,98	0,84	81,97	-104,27	-45,41	-6,16

$M^3 \text{ DE HORMIGON DE BASE} = 0,027 H^2 + (X_1 C + X_2) H + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$

GRADO SISMICO	A					7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅
G=VI	①	0,05	1,55	0,02	1,55	-2,16	-1,05	-0,31
	②	0,05	1,81	0,02	1,81	-2,02	-0,61	0,33
	③	0,05	2,04	0,02	2,04	-2,52	-0,87	0,06
G=VII	①	0,05	1,65	0,02	1,65	-2,07	-0,81	0,03
	②	0,05	1,93	0,02	1,92	-2,12	-0,58	0,43
	③	0,05	2,18	0,02	2,18	-2,61	-0,87	0,29

$KG \text{ DE ACERO} = X_1 H^2 + (X_2 C + X_3) H + (X_4 C^2 + X_5 C + X_6)$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00	7,00	10,00	12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅	X ₆	X ₆	
G=VI	①	11,22	22,44	1066,05	1148,47	1296,19	11,22	994,79	1076,58	1208,45	-939,41	-437,13	-387,95
	②	14,38	28,76	1363,86	1655,94	1818,94	14,38	1479,80	1570,01	1715,58	-1404,82	-675,00	-512,83
	③	17,53	35,07	2144,88	2246,61	2424,89	17,53	2048,01	2146,65	2305,92	-2145,38	-1152,61	-844,12
G=VII	①	11,22	22,44	1107,82	1190,67	1339,98	11,22	1068,89	1151,74	1301,04	-1868,83	-1650,08	-2789,11
	②	14,38	28,76	1626,93	1719,01	1882,01	14,38	1542,87	1633,08	1778,65	-983,91	-87,89	184,95
	③	17,53	35,07	2233,26	2334,99	2513,27	17,53	2136,40	2235,04	2394,31	-1677,02	-447,08	19,22

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① 4,00 < H ≤ 5,75
- ② 5,75 < H ≤ 7,00
- ③ 7,00 < H ≤ 8,00

MEDICION DE ZAPATAS
TRAMOS DE LUZ 22,00 < L ≤ 34,00m
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO σ ≥ 3,00 kp/cm²

$M^3 \text{ DE HORMIGON} = X_1 H^2 + (X_2 C + X_3 H) + (X_4 C^2 + X_5 C + X_6)$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₆	X ₆
G=VI	①	0,34	0,69	23,40	0,34	23,41	-22,37	-0,53	14,03
	②	0,49	0,98	45,03	0,49	45,03	-89,67	-59,47	-39,34
	③	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	0,36	0,71	25,82	0,36	25,82	-3,96	27,15	47,89
	②	0,49	0,98	48,49	0,49	48,49	-37,76	10,42	42,54
	③	—	—	—	—	—	—	—	—

$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 H + (X_2 C + X_3)$

GRADO SISMICO	A			7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃
G=VI	①	10,40	10,40	2,37	10,77	16,37
	②	14,85	14,85	-0,65	9,29	15,85
	③	—	—	—	—	—
G=VII	①	10,80	10,80	10,95	21,15	27,95
	②	14,80	14,80	17,56	30,76	39,56
	③	—	—	—	—	—

$M^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 H^2 + (X_2 C + X_3 H) + (X_4 C^2 + X_5 C + X_6)$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₆	X ₆
G=VI	①	0,64	1,28	50,88	0,64	50,88	-45,49	-0,24	29,92
	②	0,78	1,57	83,43	0,78	83,43	-36,55	-78,67	-40,07
	③	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	0,65	1,30	54,82	0,65	54,82	-22,01	37,07	76,45
	②	0,78	1,57	88,89	0,78	88,88	-69,28	13,88	69,32
	③	—	—	—	—	—	—	—	—

$M^3 \text{ DE HORMIGON DE BASE} = 0,027 H^2 + (X_1 C + X_2 H) + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$

GRADO SISMICO	A					7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅
G=VI	①	0,05	1,80	0,02	1,80	-2,22	-0,66	0,38
	②	-0,05	2,43	0,02	2,43	-3,96	-2,13	-0,91
	③	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	-0,05	1,91	0,02	1,91	-2,26	-0,43	0,79
	②	0,05	2,62	0,02	2,62	-4,02	-1,83	-0,37
	③	—	—	—	—	—	—	—

$KG \text{ DE ACERO} = X_1 H^2 + (X_2 C + X_3 H) + (X_4 C^2 + X_5 C + X_6)$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00	7,00	10,00	12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅	X ₆	X ₆	X ₆
G=VI	①	11,22	22,44	1226,83	1344,11	1457,89	11,22	1186,85	1304,12	1417,92	-2411,06	-2163,58	-2714,42
	②	14,38	28,76	2018,19	2152,91	2290,12	14,38	1966,62	2101,34	2238,55	-3371,66	-2732,54	-3105,60
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	11,22	22,44	1282,67	1399,86	1514,72	11,22	1241,62	1358,81	1473,68	-297,67	-219,84	-107,66
	②	15,18	30,33	2221,05	2353,40	2484,28	15,18	2169,48	2301,83	2432,71	-1035,61	-560,66	-198,28
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① 4,00 < H ≤ 5,75
- ② 5,75 < H ≤ 7,00
- ③ 7,00 < H ≤ 8,00

(Continuará.)