

seguro, establezca el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Decimoctava.-Riesgos extraordinarios.

En la cobertura de incendios se indemnizará por el Consorcio de Compensación de Seguros, los siniestros producidos por causas de naturaleza extraordinaria, de conformidad con lo establecido en la Ley de 16 de diciembre de 1954 («Boletín Oficial del Estado» del 19), Reglamento para su aplicación de 13 de abril de 1956 («Boletín Oficial del Estado» de 12 de junio) y disposiciones complementarias vigentes en la fecha de ocurrencia.

Decimonovena.-Normas de peritación.

Como ampliación de la condición decimotercera de las generales de los seguros agrícolas, se establece que la tasación de siniestros se efectuará de acuerdo con las normas establecidas para estos efectos por los Organismos competentes.

ANEXO II

Tarifa de primas comerciales del Seguro Integral de Cereales de Invierno en Secano

TASAS POR CADA 100 PESETAS DE CAPITAL ASEGURADO

Rendimiento garantizado del 65 por 100

Provincia	CULTIVO			
	Trigo	Cebada	Avena	Centeno
Alava	1,01	1,18	1,74	1,37
Albacete	2,45	3,31	1,45	2,41
Alicante	1,93	1,21	2,09	0,81
Almería	6,18	7,26	5,98	2,09
Asturias	0,43	0,52	0,86	0,79
Ávila	1,80	1,97	1,96	1,66
Badajoz	3,83	4,72	4,48	1,31
Baleares	2,04	1,93	1,41	0,36
Barcelona	1,12	1,24	0,96	0,81
Burgos	2,23	2,87	2,98	2,84
Cáceres	4,09	4,59	4,45	1,54
Cádiz	3,59	2,30	0,72	1,02
Cantabria	0,99	1,09	0,36	0,84
Castellón	2,88	3,11	2,36	0,81
Ciudad Real	3,40	3,78	3,64	1,97
Córdoba	3,07	1,89	1,63	0,56
La Coruña	0,45	0,45	0,45	0,42
Cuenca	1,31	1,37	1,35	1,21
Gerona	1,12	1,70	1,34	1,30
Granada	2,42	3,34	4,06	2,72
Guadalajara	2,75	2,88	1,08	1,01
Guipúzcoa	0,36	0,36	0,86	0,84
Huelva	2,40	2,51	2,03	0,49
Huesca	1,89	2,66	2,68	1,48
Jaén	1,86	2,13	1,96	1,53
León	2,03	2,12	2,87	0,99
Lérida	1,56	1,67	0,84	0,79
Lugo	0,36	0,36	0,36	0,36
Madrid	2,97	2,07	1,22	1,34
Málaga	4,02	1,68	3,97	0,36
Murcia	7,83	6,96	3,66	1,84
Navarra	1,20	1,43	1,09	0,72
Orense	0,72	0,36	0,95	0,43
Palencia	2,69	3,84	3,10	1,90
Las Palmas	1,44	1,44	1,44	1,44
Pontevedra	0,42	0,42	0,36	0,36
Rioja	1,35	1,93	1,44	0,76
Salamanca	1,60	2,13	4,23	1,95
Santa Cruz de Tenerife	1,44	1,44	1,44	1,44
Segovia	1,41	2,09	0,36	2,74
Sevilla	4,23	2,51	2,77	1,36
Soria	3,74	3,25	2,29	1,66
Tarragona	2,30	1,79	1,32	0,62
Teruel	3,90	5,06	4,54	3,10
Toledo	2,22	2,16	2,06	2,29
Valencia	1,44	1,41	1,21	0,48
Valladolid	2,48	2,62	0,89	0,36
Vizcaya	0,36	0,36	0,36	0,83
Zamora	2,00	3,34	1,80	2,81
Zaragoza	2,74	2,95	5,04	1,96

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».*

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.

ANEXO QUE SE CITA

Obras de paso de carreteras

COLECCION DE PUENTES DE TRES VANOS

AÑO 1984

INDICE

1. MEMORIA.

- 1.1 Generalidades.
- 1.2 Campo de aplicación.
 - 1.2.1 Consideraciones generales.
 - 1.2.2 Elementos estructurales.
 - 1.2.2.1 Tableros.
 - 1.2.2.2 Pilas.
 - 1.2.2.3 Estribos.

- 1.3 Instrucciones aplicadas.
- 1.4 Control de calidad.
- 1.5 Características de los materiales.
 - 1.5.1 Hormigones.
 - 1.5.2 Armaduras pasivas.
- 1.6 Terreno de cimentación y relleno de trasdós.
 - 1.6.1 Terrenos de cimentación.
 - 1.6.2 Características del relleno de trasdós.
- 1.7 Coeficientes de seguridad.
 - 1.7.1 Estados límites de utilización.
 - 1.7.2 Estados límites últimos.
- 1.8 Acciones.
 - 1.8.1 Tableros.
 - 1.8.2 Pilas.
 - 1.8.3 Estribos.
- 1.9 Apoyos.
2. PLANOS.
3. MEDICIONES.
 - 3.1 Tableros.
 - 3.2 Pilas.
 - 3.3 Estribos.

1. MEMORIA

1.1 Generalidades.

La presente colección contiene los elementos estructurales necesarios para la definición de cruces a distinto nivel de dos carreteras, formados por losas de hormigón armado de tres vanos sustentadas por pilas y estribos también de hormigón armado. Las losas son de planta romboidal para adaptarse al ángulo de cruce de las dos carreteras.

Para cada uno de los elementos estructurales anteriormente mencionados se han fijado un cierto número de variables, en función de las cuales se desarrolla la presente colección.

El proyectista deberá, en cada caso particular, realizar el encaje de la solución, seleccionando la longitud total del paso y la distribución de luces entre las contempladas en la colección y definiendo los parámetros variables como altura de pilas y estribos, ancho de plataforma, esviaje, tipo de barrera, etc. La presente colección, en resumen, es un conjunto de elementos que el proyectista deberá elegir y combinar para resolver un determinado puente.

La presente colección contiene los planos de definición geométrica y de armaduras y las mediciones de todos los elementos estudiados. No se han incluido las especificaciones ni menciones de elementos como impermeabilizaciones, juntas, pavimentos, barreras, barandillas o apoyos elastoméricos; se da, sin embargo, una relación de los datos de cargas y movimientos previstos, necesarios para la definición, por parte del proyectista, de los apoyos elastoméricos.

En apartados posteriores de la presente memoria se incluyen las características de los diferentes materiales y sus niveles de control, de acuerdo con las instituciones oficiales vigentes.

Respecto a la ejecución, mediación y abono de las obras, se estará a lo dispuesto en las mencionadas instrucciones y en el vigente pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG3-1975.

1.2 Campo de aplicación

1.2.1 Consideraciones generales.—La presente colección consta de los siguientes elementos estructurales:

- Tableros.
- Pilas.
- Estribos.

Las variables básicas que han sido empleadas en el desarrollo de cada uno de los elementos son las siguientes:

- Ancho de plataforma de la carretera:

Se han considerado tres posibles anchos totales de plataforma (calzada más arcenes) que son:

- AP = 7,00 m
- AP = 10,00 m
- AP = 12,00 m

que corresponden a las secciones-tipo más frecuentemente empleados en nuestra red de carreteras.

Se pueden emplear los tableros, pilas y estribos de la colección para anchos de plataforma intermedios, seleccionando el tablero de ancho inmediatamente superior.

Las modificaciones de anchura respecto a los tres anchos tipo previstos en la colección, modifican las mediciones y despieces de armaduras, así como los esfuerzos sobre apoyos elastoméricos, que es preciso obtener para el caso concreto.

- Distribución de luces:

Las luces estudiadas para el vano central son de 12 y 14 metros, que se combinan con luces extremas de 7,75 y 10 metros, dando lugar a cuatro series de tableros según las luces, que son las indicadas a continuación, incluyéndose el espesor de losa correspondiente:

Luces de vanos (m)			Espesor de la losa (m)
Extremo	Central	Extremo	
7,75	12	7,75	0,70
10,00	12	10,00	0,70
7,75	14	7,75	0,80
10,00	14	10,00	0,80

- Esviajes:

Los tableros, pilas y estribos de la colección se han desarrollado para esviajes comprendidos entre 0° (planta rectangular) y 45°. La colección ha definido intervalos de variación de 3 en 3°, si bien puede ser utilizada para esviajes intermedios tomando el inmediatamente superior.

- Tipos de barrera:

Se ha previsto la utilización de dos tipos de barrera de seguridad:

- Barrera semirrigida.
- Barrera rígida.

donde la primera de ellas está formada por elementos verticales discontinuos unidos por una banda continua de doble onda, anclados en el extremo interior de una acera cuyo ancho total es de 1 metro y en cuyo extremo exterior se dispone una barandilla metálica y la segunda corresponde a una barrera de hormigón con un ancho en la base de 0,50 metros, anclada al elemento estructural.

Está prevista la combinación de ambos tipos de barrera con los tres anchos de plataforma descritos anteriormente, con lo que se obtienen seis secciones transversales-tipo, para las que han sido desarrollados todos los elementos de la colección.

- Grados de sismicidad:

Para el desarrollo de la presente colección se ha supuesto que las estructuras objeto de la misma van a quedar ubicadas en zonas del territorio nacional cuyo grado sísmico, de acuerdo con la norma sismorresistente P.D.S.-1, sea igual o inferior a VII.

De acuerdo con lo anterior se han considerado dos posibles zonas de ubicación de las obras:

- Zonas de sismicidad baja (grado sísmico menor o igual a VI)
- Zona de sismicidad media (grado sísmico igual a VII).

Para el diseño de cada uno de los elementos frente a acciones sísmicas se ha adoptado el criterio de mantener la forma y dimensiones geométricas del mismo, variando, si es necesario, las armaduras en función de la sismicidad de la zona.

- Tipos de terreno de cimentación:

Para el diseño de las cimentaciones de pilas y estribos, se han considerado cuatro posibles tipos de terreno de ubicación de la obra, caracterizados por su tensión admisible (σ_{adm}) y ángulo de rozamiento entre zapata y terreno (δ).

En todos los casos se han diseñado cimentaciones directas, en cada uno de los cuatro tipos de terreno.

- Variables geométricas:

Dada la enorme dificultad que supondría tener en cuenta todas las variaciones geométricas que el trazado particular de la carretera, en la zona de ubicación de la obra, produciría en cada elemento, se ha adoptado como básica la definición geométrica siguiente:

- Trazado en planta: recto.
- Trazado en alzado: horizontal.
- Peraltes: nulos.

Sin embargo, algunos elementos han sido calculados, desde el punto de vista resistente, teniendo en cuenta los condicionantes introducidos por las variaciones del trazado. En el caso de los tableros se ha previsto el descentramiento de cargas y la fuerza centrífuga producidas por un posible trazado en planta curva con valor mínimo del radio de curvatura de 300 m y velocidad específica de 100 km/h.

El trazado real de la carretera, en cada caso concreto, tanto en planta como en alzado o en peraltes, obligará al proyectista a realizar las pequeñas variaciones en las características geométricas de los elementos definidos en la colección que sean precisas, para adaptar el proyecto a dicho trazado. Entre otras cuestiones será preciso definir las siguientes:

- Cotas de las plataformas de apoyo de los tableros sobre pilas y estribos.
- Peraltes de la cara superior de la losa, teniendo en cuenta que su espesor mínimo será el indicado en la colección.
- Angulos de las aletas laterales.

Los extremos anteriores y otros que fueran precisos habrán de ser definidos para la realización de un proyecto real de construcción siendo responsabilidad del proyectista la evaluación de su posible incidencia sobre las condiciones estáticas y resistentes de los elementos básicos definidos en la presente colección.

1.2.2 Elementos estructurales

1.2.2.1 Tableros. Los tableros que forman la presente colección están constituidos por losas macizas continuas de hormigón armado, de tres vanos y de planta romboidal, apoyadas isostáticamente en sus extremos y en dos líneas de apoyo intermedias. Las luces de cálculo, medidas ortogonalmente a los ejes de apoyo, así como los espesores y esviajes, están definidos en el apartado 1.2.1.

Los apoyos son puntales y se materializan con placas rectangulares de material elastomérico.

Los tres anchos de plataforma indicados anteriormente de 7,10 y 12 metros al combinarse con los dos tipos de barrera previstos, dan origen a losas de anchuras 8,50, 11,50 y 13,50 con barrera semirrigida y 7,60, 10,60 y 12,60 con barrera rigida; en total resultan seis secciones-tipo.

1.2.2.2 Pilas. Para cada línea intermedia de apoyos, se disponen dos pilas iguales. Cada pila está formada por tres elementos de hormigón armado: fuste, pedestal y zapata de cimentación, orientados en la dirección del esviaje.

El fuste, cuya sección en alzado es trapecial, tiene un espesor constante igual a 0,60 metros.

El pedestal, cuya sección en alzado es rectangular, tiene un espesor constante igual a 1 metro.

La zapata, de sección rectangular de 1 metro de espesor, puede ser independiente o común para las dos pilas de una misma línea de apoyos. Se ha adoptado la solución de zapata común cuando la separación entre zapatas, supuestas independientes, resulta igual o inferior a 1 metro.

La altura de pila, H, se define como la distancia vertical desde el intradós de la losa hasta el plano de contacto entre fuste y pedestal. Este plano coincide con el nivel del terreno natural. La altura H de pilas y la altura H de estribos, definida en el apartado 1.2.2.3, deberán cumplir la condición:

$$H_{\text{estribo}} \leq H_{\text{pila}} \leq H_{\text{estribo}} + 0,50$$

Se han considerado tres intervalos de variación de H:

$$\begin{aligned} H &< 4,75 \\ 4,75 &< H < 6,00 \\ 6,00 &< H < 7,00 \end{aligned}$$

Si bien este último existe únicamente en los casos en que la luz del vano extremo es de 10 metros.

Para cada intervalo se deberán tomar los datos facilitados para la definición de los elementos correspondientes al límite superior de dicho intervalo.

Así pues, la solución a adoptar para cada uno de los elementos que constituyen la pila, depende de una serie de variables que afectan a las armaduras y a las dimensiones del elemento considerado.

Para cada elemento de la pila, las variables que condicionan su definición, son:

- Fuste:
 - Ancho de plataforma.
 - Tipo de barrera.
 - Luz del vano central.
 - Esviaje.
 - Altura.
- Pedestal (sólo condicionantes geométricos):
 - Ancho de plataforma.
 - Tipo de barrera.

Luz del vano central.
Esviaje.

- Zapatas:
 - Ancho de plataforma.
 - Tipo de barrera.
 - Luces de vanos.
 - Esviaje.
 - Altura.
 - Tipo de terreno.

1.2.2.3 Estribos. Las líneas extremas de apoyo del tablero se materializan en los estribos.

Los estribos son abiertos y están constituidos por tres elementos de hormigón armado: un dintel donde apoya directamente la losa a través de los apoyos elastoméricos puntuales, un número variable de soportes verticales y una zapata común.

El dintel está formado por una viga de sección rectangular de 0,90 por 0,85 m, terminada en un murete de guarda de 0,25 m de espesor y altura variable. En sus extremos van dispuestas unas aletas trapeciales en voladizo.

Los soportes, que pueden ser 3, 4 ó 5, son de espesor constante igual a 0,50 m y alzado trapecial.

La zapata es común a todos los soportes. Su sección es rectangular, de dimensiones constantes para cada caso.

La altura del estribo, H, se define, al igual que en las pilas, como la distancia vertical desde el intradós de la losa hasta el terreno. Deberá verificar, respecto a la altura de las pilas, la condición indicada en el apartado 1.2.2.2.

Los intervalos de variación de H son los mismos que en el caso de las pilas.

Para cada elemento del estribo, las variables que condicionan su definición son:

- Dintel:
 - Ancho de plataforma.
 - Tipo de barrera.
 - Luz del vano central.
 - Esviaje.
- Soportes:
 - Ancho de plataforma.
 - Tipo de barrera.
 - Luz del vano central.
 - Esviaje.
 - Altura (afecta sólo a las armaduras).
- Zapata:
 - Ancho de plataforma.
 - Tipo de barrera.
 - Luces.
 - Esviaje.
 - Altura.
 - Tipo de terreno.

1.3 Instrucciones aplicadas.

Las normas que se han aplicado son las vigentes en el momento de la redacción de esta colección.

Las acciones se han considerado de acuerdo con la «Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras», de 28 de febrero de 1972 («Boletín Oficial del Estado» de 18 de abril).

Para el cálculo de hormigón armado se ha seguido la «Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-82», de 24 de julio de 1982 («Boletín Oficial del Estado» de 13 de septiembre).

Para el cálculo en zona sísmica se ha seguido la «Norma Sismorresistente P.D.S.-1» («Boletín Oficial del Estado» de 21 de noviembre de 1974).

1.4 Control de calidad.

La colección se ha redactado para dos niveles de control, definidos en el siguiente cuadro, debiendo el proyectista elegir el que considere más adecuado.

	NIVELES DE CONTROL	
	1	2
Materiales:		
Acero	Intenso	Normal
Hormigón en estructura	Normal	Normal
Ejecución	Intenso	Normal

1.5 Características de los materiales.

1.5.1 Hormigones. Los tipos de hormigones adoptados en el cálculo para los diferentes elementos son:

Losas	H-225
Fuste y pedestal de pilas, dintel y soportes de estribos	H-225
Zapatas de pilas y estribos	H-200
Nivelación en base de zapatas	H-125

1.5.2 Armaduras pasivas. Las armaduras pasivas a disponer en todos los elementos de la colección serán del tipo:

AEH 400 N o F

1.6 Terreno de cimentación y relleno de trasdós.

1.6.1 Terreno de cimentación. Se han considerado cuatro tipos de terreno de cimentación caracterizados por su tensión admisible.

Se entiende por tensión admisible del terreno (σ_{adm}) la máxima tensión que le puede transmitir la zapata en el supuesto de un reparto uniforme cobaricéntrico con la resultante vertical de las fuerzas que actúan sobre la cimentación.

Se ha considerado un ángulo de rozamiento (δ_0) con la zapata para cada tipo de terreno.

Los cuatro tipos de terreno de cimentación considerados tienen las siguientes características:

- Terreno tipo A: $\sigma_{adm} \geq 2,0 \text{ Kp/cm}^2$
 $\delta_0 = 22^\circ$
- Terreno tipo B: $\sigma_{adm} \geq 3,0 \text{ Kp/cm}^2$
 $\delta_0 = 25^\circ$
- Terreno tipo C: $\sigma_{adm} \geq 5,0 \text{ Kp/cm}^2$
 $\delta_0 = 30^\circ$
- Terreno tipo D: $\sigma_{adm} \geq 7,0 \text{ Kp/cm}^2$
 $\delta_0 = 35^\circ$

1.6.2 Características del relleno de trasdós. En los cálculos se ha considerado un relleno de material granular en el trasdós de los estribos. Sus características son:

- Peso específico: $\gamma = 1,80 \text{ Mp/m}^3$
- Ángulo de rozamiento interno: $\psi = 30^\circ$
- Ángulo de rozamiento con el estribo: $\delta = 0^\circ$
- Cohesión: $c = 0$
- Coeficiente de empuje activo: $\lambda_a = 0,372$
- Talud de terraplén: 1,5:1 ó 2:1

Los estribos se han calculado de forma que es indiferente que el relleno se ejecute antes o después de hormigonado el tablero.

1.7 Coeficientes de seguridad.

De acuerdo con los niveles de control de calidad definidos en 1.4 se adoptan los siguientes coeficientes de seguridad:

1.7.1 Estados límites de utilización:

Coeficiente de minoración para el hormigón: $\gamma_c = 1$

Coeficiente de minoración para el acero: $\gamma_s = 1$

Coeficiente de ponderación de acciones: $\gamma_f = 1$

1.7.2 Estados límites últimos:

	Nivel 1	Nivel 2
Coeficiente de minoración para el hormigón	$\gamma_c = 1,50$	$\gamma_c = 1,50$
Coeficiente de minoración para el acero	$\gamma_s = 1,10$	$\gamma_s = 1,15$
Coeficiente de mayoración de acciones	$\gamma_f = 1,50$	$\gamma_f = 1,60$

1.8 Acciones.

1.8.1 Tableros:

— Cargas permanentes:

Peso propio de la losa.

Cargas de borde: acera, barandilla y barrera, tanto si es rígida como semirrígida, con un valor máximo total de 750 Kp/m en cada borde libre.

Cargas en superficie: pavimento de mezcla bituminosa, con peso específico de 2,40.

— Sobrecargas:

Uniforme en toda la plataforma: 400 Kp/m².

Vehículo pesado: 6 cargas puntuales de 10 Mp dispuestas según la Instrucción de acciones.

Acción sísmica.

1.8.2 Pilas:

— Cargas permanentes:

Peso propio de la pila.

Peso propio del relleno sobre zapatas.

Acción permanente del tablero.

— Sobrecargas:

Acción de la sobrecarga en el tablero.

Frenado.

Viento transversal sobre el tablero.

Viento transversal al tablero sobre el fuste.

Choque transversal y longitudinal sobre el fuste.

Sismo en dirección longitudinal de los fustes.

Sismo en dirección transversal a los fustes.

1.8.3 Estribos.

— Cargas permanentes:

Peso propio del estribo.

Peso propio del relleno de trasdós.

Acción permanente del tablero.

— Sobrecargas:

Acción de la sobrecarga en el tablero.

Sobrecarga uniforme de 1.000 Kp/m² sobre el relleno de trasdós.

Acción de un eje del vehículo pesado sobre el relleno de trasdós, para acciones locales.

Frenado.

Sismo en dirección longitudinal del estribo.

Sismo en dirección transversal al estribo.

— Empuje del relleno de trasdós:

El empuje debido al peso propio del relleno y a la sobrecarga uniforme se ha determinado según la teoría de Rankine.

El empuje producido por el vehículo pesado se ha determinado a partir de la tensión vertical, calculada por la teoría de espacio elástico semiinfinito de Boussinesq y corregida por la teoría de Fröhlich sobre la rigidización del suelo en profundidad.

1. 9 Apoyos.

En cada uno de los ejes de apoyo de pilas se disponen cuatro apoyos de material elastométrico, con independencia del ancho de la losa. En cada uno de los ejes extremos sobre estribos se disponen también apoyos de material elastométrico en número variable según el ancho de la losa. En los planos correspondientes se indican las separaciones entre apoyos y a los bordes libres, medidas perpendicularmente a dichos bordes.

En el plano correspondiente se dan los siguientes valores para el cálculo de los apoyos:

- Reacción vertical máxima y mínima por apoyo en pilas.
- Reacción vertical máxima y mínima por apoyo en estribos, distinguiendo en apoyo de esquina obtusa y restantes apoyos.
- Reacciones y desplazamientos debidos a retracción y temperatura en los apoyos de estribos y pilas.

Estos valores se dan para hipótesis con y sin sismo.

Las rotaciones máximas en los apoyos de estribos y pilas son inferiores a 0,004 radianes.

En cuanto al esfuerzo de frenado, se dan los valores totales por tablero, ya que para determinar la fuerza absorbida por cada apoyo es preciso tener en cuenta las rigideces de estribos y pilas.

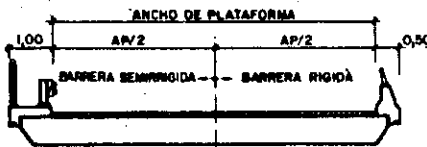
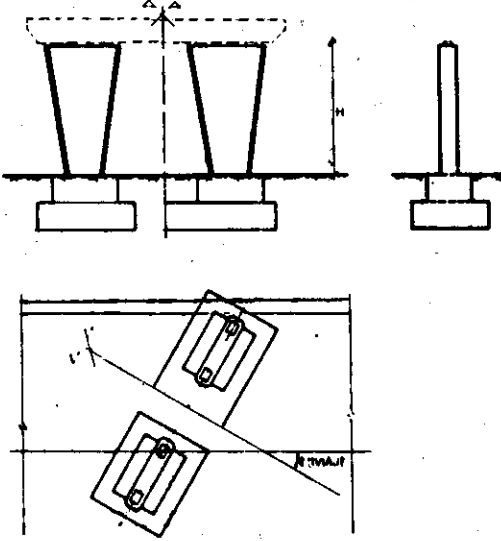
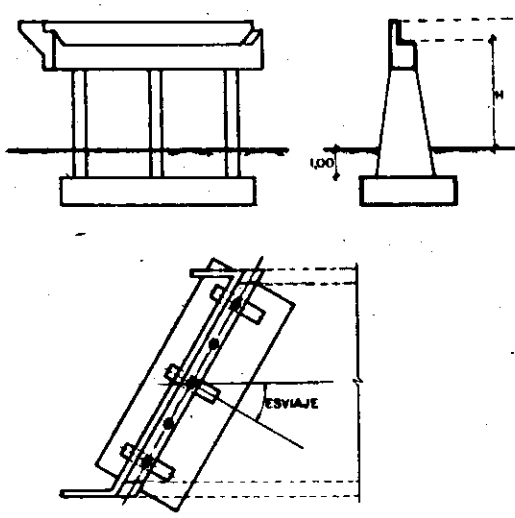
Se dan asimismo los valores totales por tablero de la fuerza horizontal debida al sismo.

2. PLANOS

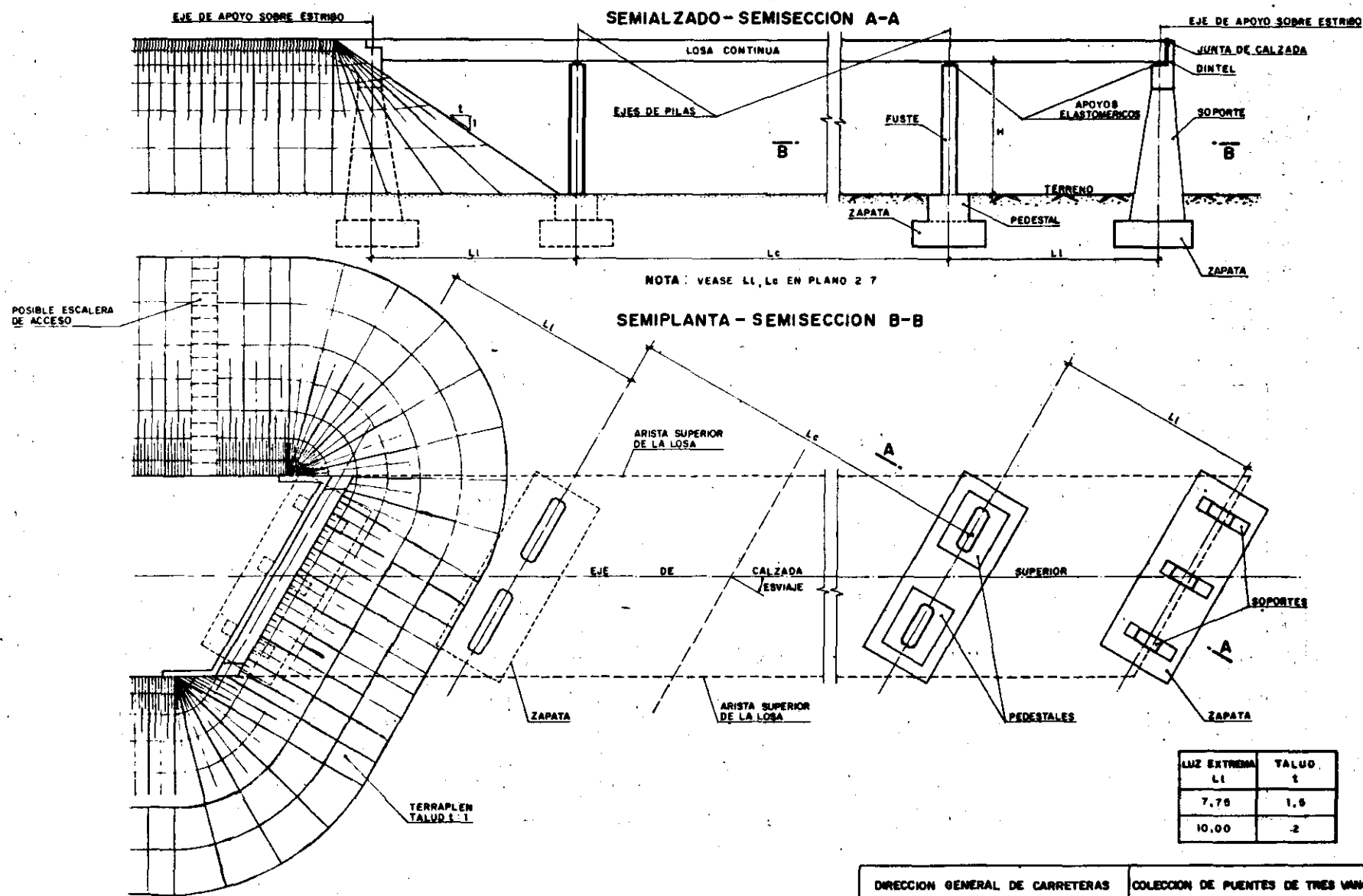
INDICE DE PLANOS

Concepto	Planos
Elementos estructurales	2.1
Alzado y planta general del puente	2.2
Tableros-secciones generales	2.3
Pilas-planta, alzado y secciones generales	2.4
Estribos-planta, alzado y secciones generales	2.5
Plano-guía de localización de elementos	2.6
Tableros	2.7 a 2.16
Pilas	2.17 a 2.22
Estribos	2.23 a 2.27

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

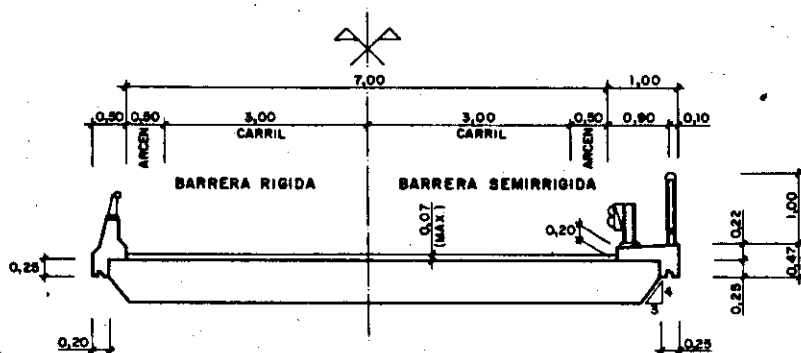
TABLEROS	CARACTERISTICAS										
	LUCES TIPO (ORTOGONALES) ESPESOR LOSA <table><tr><td>7,75 - 12,00 - 7,75m</td><td>0,70 m</td></tr><tr><td>10,00 - 12,00 - 10,00m</td><td>0,70 m</td></tr><tr><td>7,75 - 14,00 - 7,75m</td><td>0,80 m</td></tr><tr><td>10,00 - 14,00 - 10,00m</td><td>0,80 m</td></tr></table> ANCHOS DE PLATAFORMA, AP 7,10 Y 12m GRADO DE SISMICIDAD $\leq$ VII ESVIAJE DE 0° A 45°	7,75 - 12,00 - 7,75m	0,70 m	10,00 - 12,00 - 10,00m	0,70 m	7,75 - 14,00 - 7,75m	0,80 m	10,00 - 14,00 - 10,00m	0,80 m		
7,75 - 12,00 - 7,75m	0,70 m										
10,00 - 12,00 - 10,00m	0,70 m										
7,75 - 14,00 - 7,75m	0,80 m										
10,00 - 14,00 - 10,00m	0,80 m										
PILAS	CARACTERISTICAS										
	ALTURAS H <table><tr><td>4,75m</td></tr><tr><td>8,00m</td></tr><tr><td>7,00m</td></tr></table> TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE CIMENTACION $\sigma_{adm} \geq$ <table><tr><td>2,00 Kp/cm²</td></tr><tr><td>3,00 Kp/cm²</td></tr><tr><td>5,00 Kp/cm²</td></tr><tr><td>7,00 Kp/cm²</td></tr></table> GRADO DE SISMICIDAD $\leq$ VII ESVIAJE DE 0° A 45°	4,75m	8,00m	7,00m	2,00 Kp/cm ²	3,00 Kp/cm ²	5,00 Kp/cm ²	7,00 Kp/cm ²			
4,75m											
8,00m											
7,00m											
2,00 Kp/cm ²											
3,00 Kp/cm ²											
5,00 Kp/cm ²											
7,00 Kp/cm ²											
ESTRIBOS	CARACTERISTICAS										
	ALTURAS H <table><tr><td>4,75m</td></tr><tr><td>8,00m</td></tr><tr><td>7,00m</td></tr></table> TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE CIMENTACION $\sigma_{adm} \geq$ <table><tr><td>2,00 Kp/cm²</td></tr><tr><td>3,00 Kp/cm²</td></tr><tr><td>5,00 Kp/cm²</td></tr><tr><td>7,00 Kp/cm²</td></tr></table> NUMERO DE SOPORTES <table><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table> GRADO DE SISMICIDAD $\leq$ VII ESVIAJE DE 0° A 45°	4,75m	8,00m	7,00m	2,00 Kp/cm ²	3,00 Kp/cm ²	5,00 Kp/cm ²	7,00 Kp/cm ²	3	4	5
4,75m											
8,00m											
7,00m											
2,00 Kp/cm ²											
3,00 Kp/cm ²											
5,00 Kp/cm ²											
7,00 Kp/cm ²											
3											
4											
5											

ALZADO Y PLANTA GENERAL DEL PUENTE

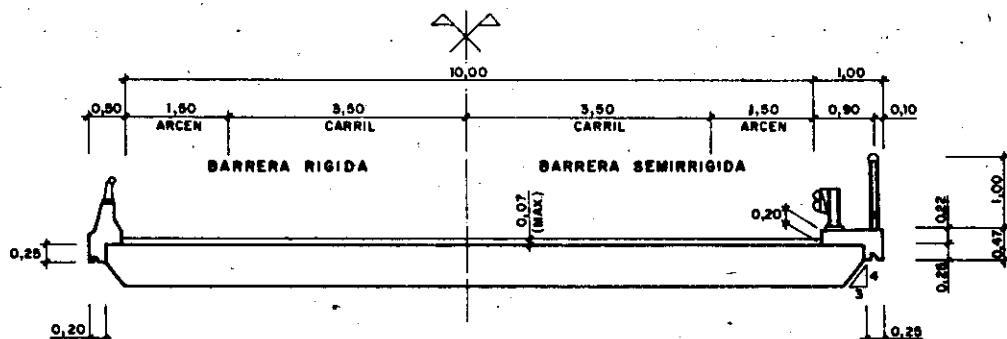


TABLEROS - SECCIONES GENERALES

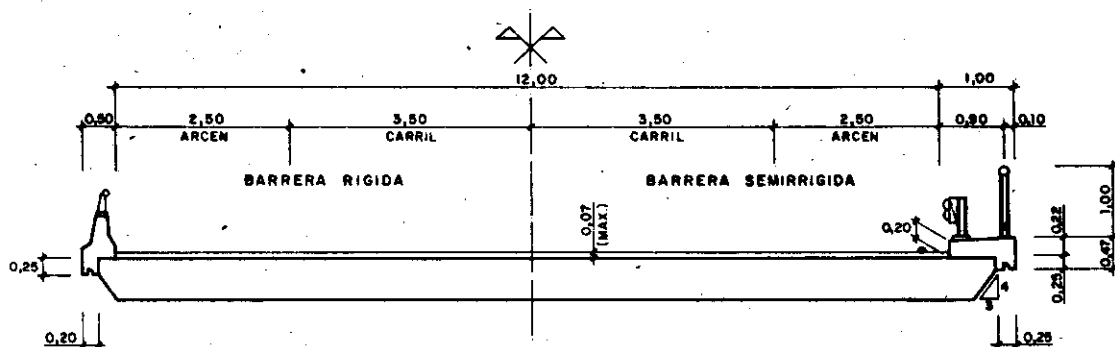
ANCHO DE PLATAFORMA 7,00 m



ANCHO DE PLATAFORMA 10,00 m



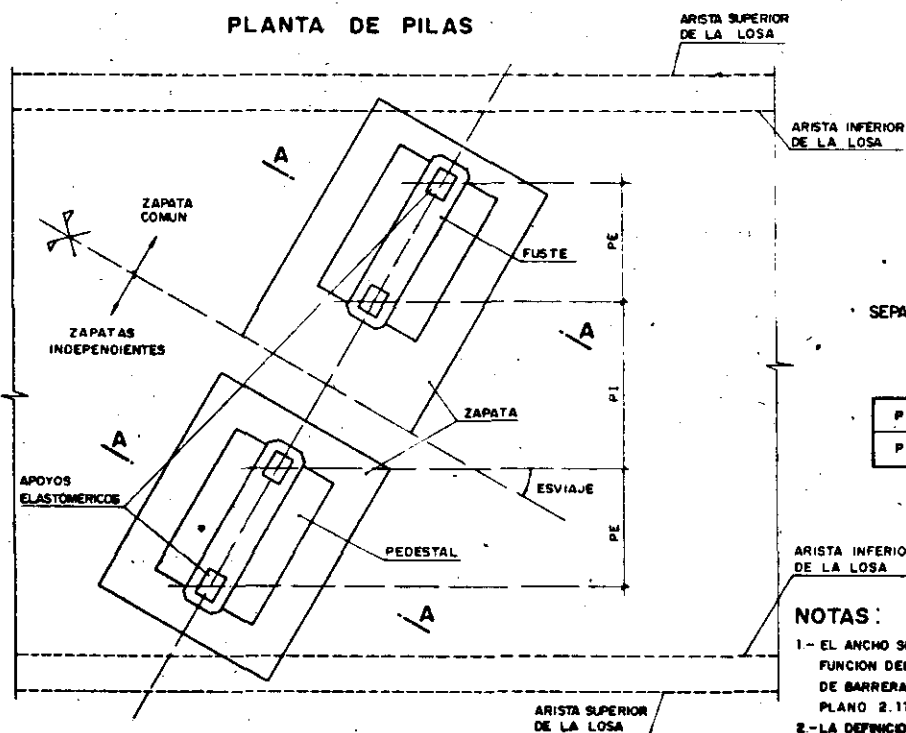
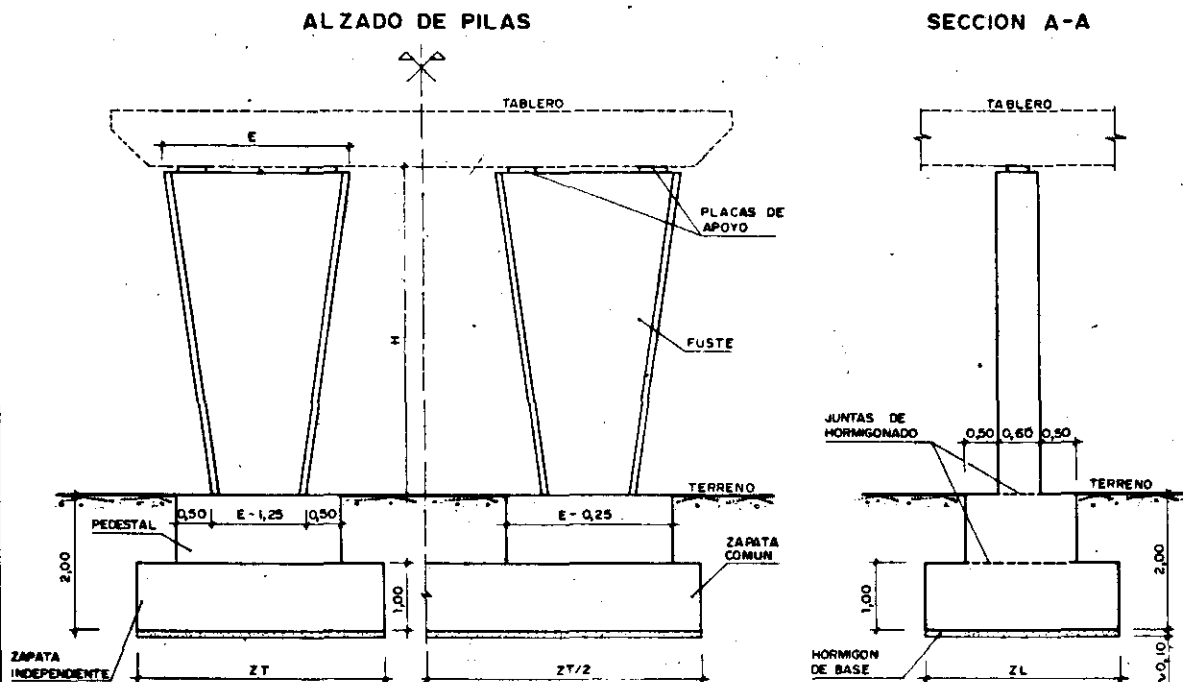
ANCHO DE PLATAFORMA 12,00 m



NOTAS:

- 1.- EL ESPESOR DE PAVIMENTO ES CONSTANTE Y CON UN VALOR MAXIMO DE 0,07m EN TODO EL ANCHO DE LA LOSA
- 2.- EL AJUSTE DE LA ESTRUCTURA A LAS PENDIENTES TRANSVERSALES DE LA PLATAFORMA SE CONSEGUIRA MEDIANTE LA INCLINACION DE LA CARA SUPERIOR DE LA LOSA PARA LA QUE EL PROYECTISTA DEFINIRA LAS COTAS EXACTAS DE LA MISMA. EN NINGUN CASO EL PAVIMENTO, DE ESPESOR CONSTANTE SUPERARA LOS SIETE CENTIMETROS
- 3.- EL CANTO DE LA LOSA, QUE PODRA SER DE 0,70 ó 0,80m, SERA EL MINIMO MEDIDO EN CUALQUIER PUNTO DE LA SECCION

PILAS. PLANTA ALZADO Y SECCIONES GENERALES



SEPARACION DE APOYOS EN PILAS

	ANCHO DE CALZADA (m)		
	7,00	10,00	12,00
PE	1,70	2,35	2,75
PI	2,40	3,10	3,50

ARISTA INFERIOR DE LA LOSA

NOTAS:

- 1.- EL ANCHO SUPERIOR E DEL FUSTE DE PILAS ES FUNCION DEL ANCHO DE LA PLATAFORMA, TIPO DE BARRERA, LUZ CENTRAL Y ESVAJE. VER PLANO 2.17
- 2.- LA DEFINICION Y LOS VALORES DE H SE INDICAN EN EL PLANO 2.17
- 3.- LOS CASOS DE ZAPATA INDEPENDIENTE O COMUN, ASI COMO LOS VALORES DE ZL Y ZT, SE DEFINEN EN EL PLANO 2.22
- 4.- COTAS EN METROS

ESCALA GRAFICA



PLANO-GUIA DE LOCALIZACION DE ELEMENTOS

TABLEROS

ELEMENTO	DEFINICION GEOMETRICA	ARMADURA PRINCIPAL	ARMADURA TRANSVERSAL	MEDICION
LOSA	2.5 Y 2.7	2.8 A 2.13	2.8, 2.9 Y 2.14	3.1 A 3.3
ACCIONES SOBRE APOYOS	2.15 Y 2.16	—	—	—

PILAS

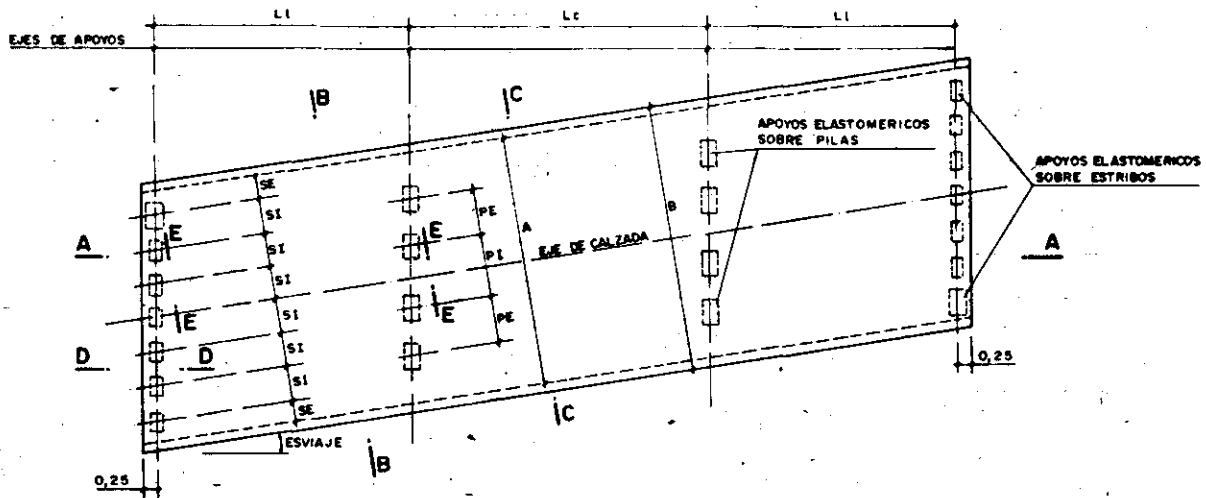
ELEMENTO		DEFINICION GEOMETRICA	ARMADURA	MEDICION
FUSTE		2 4 Y 2 17	2 18 Y 2 19	3 4
PEDESTAL			2 18 Y 2 19	3 4
ZAPATAS	ZAPATAS INDEPENDIENTES		2 18, 2 19, 2 20	3 5
	ZAPATA COMUN		2 21 Y 2 22	3 6

ESTRIBOS

ELEMENTO	DEFINICION GEOMETRICA	ARMADURA	MEDICION
DINTEL	2.5	2.24	3.7
ALETAS		2.24	3.7
SOPORTES		2.25	3.7
ZAPATA		2.24 A 2.27	3.8

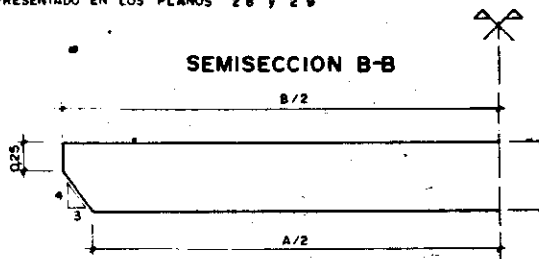
DEFINICION GEOMETRICA DEL TABLERO

PLANTA



NOTA: LAS SECCIONES INDICADAS CORRESPONDEN A LA DEFINICION DE ARMADURAS Y SE HAN REPRESENTADO EN LOS PLANOS 28 Y 29

SEMISECCION B-B



NUMERO TOTAL Y SEPARACION DE APOYOS ELASTOMERICOS EN ESTRIBOS

Luz central Lc (m)	ANCHO DE CALZADA (m)	TIPO DE BARRERA	N	SE	SI
12	7,00	SR	5	0,900	1,506
		R	4	1,000	1,642
	10,00	SR	8	0,800	1,318
		R	7	0,800	1,388
	12,00	SR	10	0,700	1,269
		R	9	0,700	1,316
14	7,00	SR	5	0,900	1,469
		R	4	1,000	1,592
	10,00	SR	8	0,800	1,296
		R	7	0,800	1,362
	12,00	SR	10	0,700	1,293
		R	9	0,700	1,297

DEFINICION GEOMETRICA

LUCES (m) L1 - Lc - L1	CANTO h (m)	TIPO DE BARRERA	ANCHO DE CALZADA (m)					
			7,00		10,00		12,00	
7,75 - 12 - 7,75	0,70	SR	7,825	8,50	10,825	11,50	12,825	13,50
		R	6,925	7,60	9,925	10,60	11,925	12,60
10 - 12 - 10	0,70	SR	7,825	8,50	10,825	11,50	12,825	13,50
		R	6,925	7,60	9,925	10,60	11,925	12,60
7,75 - 14 - 7,75	0,80	SR	7,675	8,50	10,675	11,50	12,675	13,50
		R	6,775	7,60	9,775	10,60	11,775	12,60
10 - 14 - 10	0,80	SR	7,675	8,50	10,675	11,50	12,675	13,50
		R	6,775	7,60	9,775	10,60	11,775	12,60

NOTAS:

1.-N ES EL NUMERO TOTAL DE APOYOS ELASTOMERICOS POR ESTRIBO

2.-SR: BARRERA SEMIRRIGIDA

3.-R: BARRERA RIGIDA

SEPARACION DE APOYOS ELASTOMERICOS EN PILAS

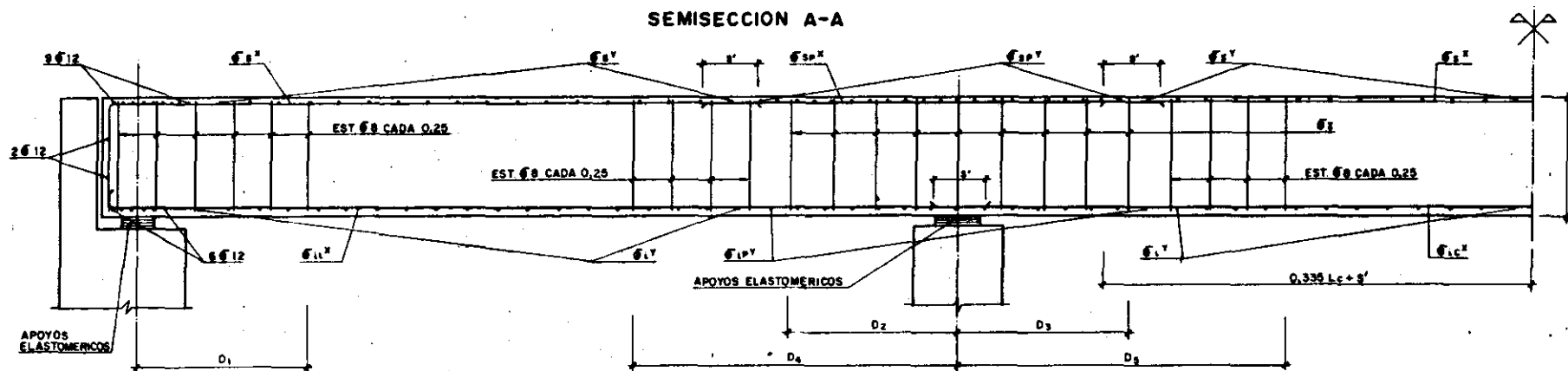
	ANCHO DE CALZADA (m)		
	7,00	10,00	12,00
PE	1,70	2,35	2,75
PI	2,40	3,10	3,50

CONTROL DE CALIDAD

		CONTROL A NIVEL 1		CONTROL A NIVEL 2	
		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
ACERO	AEH-400 N 6 F	INTENSO	$\gamma_s = 1,10$	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
HORMIGON	N - 225	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$
EJECUCION	DAÑOS MEDIOS	INTENSO	$\gamma_f = 1,50$	NORMAL	$\gamma_f = 1,50$

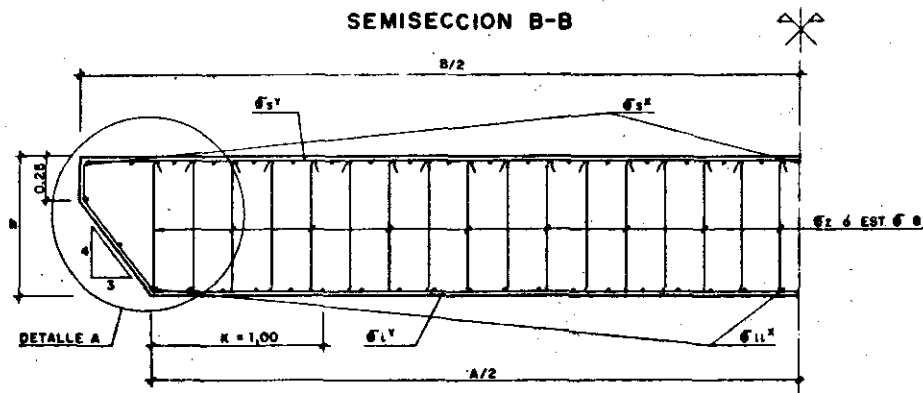
ARMADURA DE LOSA

SEMISECCION A-A

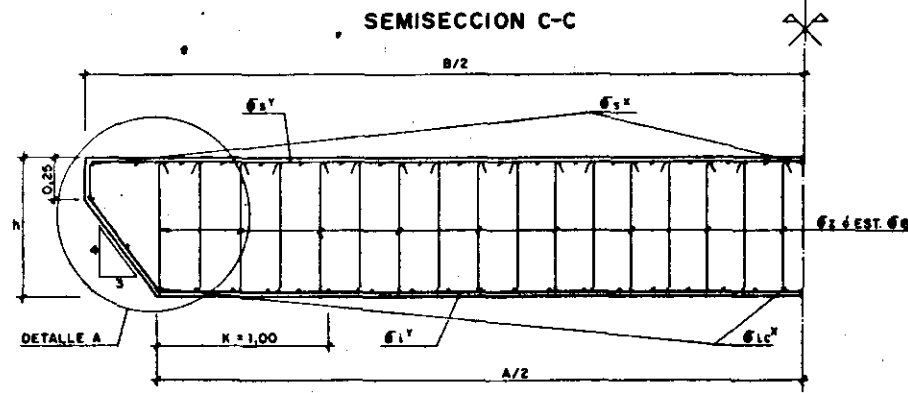


NOTA: LA COLOCACION DE LA ARMADURA DE REFUERZO DE $9\phi 12$ Y $6\phi 12$, DEPENDE DEL ESVAJE; VER SECCION F-F EN PLANO 2.9. EN LA FIGURA SE HA REPRESENTADO PARA ESVAJE $\leq$ ESVAJE LIMITE

SEMISECCION B-B



SEMISECCION C-C



NOTAS:

- 1.- LAS SECCIONES REPRESENTADAS HACEN REFERENCIA A LA PLANTA DEL PLANO 2.7
- 2.- EN CASO DE EMPALME POR SOLAPE, ϕ ES EL DIAMETRO DE LA MAYOR DE LAS BARRAS
- 3.- B: LONGITUD DE SOLAPE DEFINIDA EN EL PLANO 2.9. $B' = B \cdot \cos \text{ESV}$
- 4.- VER CUADROS DE LONGITUDES DE SOLAPES Y DE RECUBRIMIENTOS EN PLANO 2.9
- 5.- VER DEFINICION DE ARMADURA TRANSVERSAL Es^z EN PLANO 2.14. LA COLOCACION DE DICHA ARMADURA, SEGUN EL ESVAJE, SE INDICA EN LOS PLANOS 2.10 Y 2.11

- 6.- VER DEFINICION DE ARMADURA PRINCIPAL Es^x, Es^y EN PLANOS 2.12 Y 2.13
- 7.- VER DIMENSIONES D_1, D_2, D_3, D_4 Y D_5 EN PLANO 2.14
- 8.- VER DETALLE A EN PLANO 2.9
- 9.- EL ESVAJE LIMITE SE INDICA EN LOS PLANOS 2.12 Y 2.13.
- 10.- VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.10

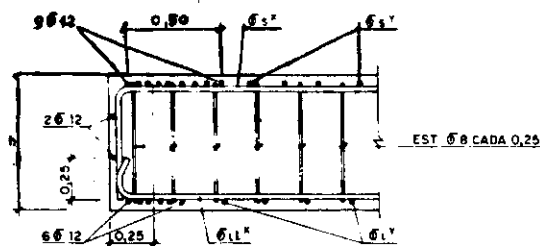
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES DE TRES VAMOS

2.9

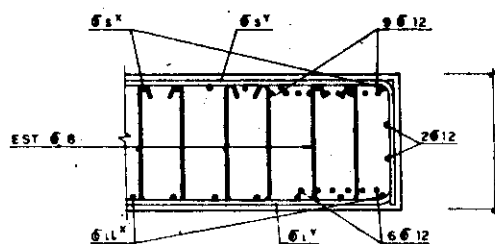
ARMADURA DE LOSA

SECCION D-D



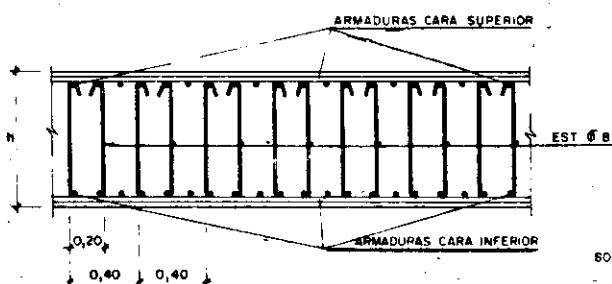
NOTA: LA ARMADURA DE REFUERZO 9 ̢12 Y 6 ̢12 SE HA REPRESENTADO PARA EL CASO DE ESVAJE $\leq$ ESV LIMITE VER SECCIONES A-A Y F-F

SECCION F-F

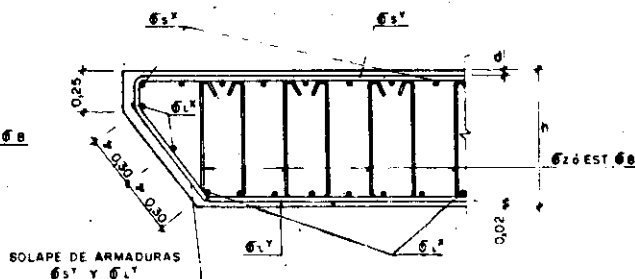


NOTA: CUANDO ESVAJE $>$ ESV LIMITE, LAS ARMADURAS DE REFUERZO 9 ̢12 Y 6 ̢12 VAN COLOCADAS EN UN PLANO INTERIOR AL DEFINIDO POR LA ARMADURA ̢T. CUANDO ESVAJE $\leq$ ESV LIMITE, VAN COLOCADAS EN EL MISMO PLANO DEFINIDO POR LA ARMADURA ̢V. LA SECCION F-F SE HA REPRESENTADO PARA ESVAJE $>$ ESV LIMITE

SECCION E-E

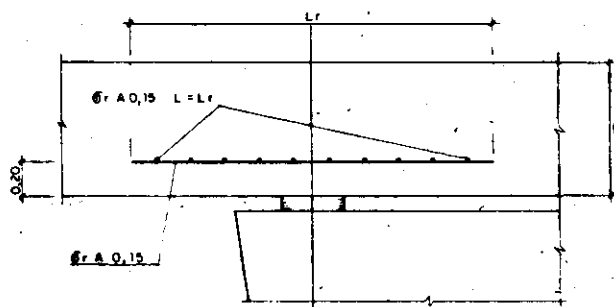


DETALLE A



NOTA: VER SITUACION EN PLANO 2 8

REFUERZO SOBRE APOYOS DE PILAS



LONGITUDES DE SOLAPES s (m)		
̢	CARA INFERIOR	CARA SUPERIOR
16	0,35	0,95
20	0,55	1,45
25	0,85	2,30

RECUBRIMIENTOS d (m)	
PARA ̢ _{sp} $\leq$ 20	d = 0,020
PARA ̢ _{sp} = 25	d = 0,025

ARMADURA ̢_r

ANCHO DE PLATAFORMA	L _c = 12		L _c = 14	
	ESV $\leq$ 30	ESV $>$ 30	ESV $\leq$ 30	ESV $>$ 30
7	5 ̢20	6 ̢20	6 ̢20	8 ̢20
10	7 ̢20	8 ̢20	6 ̢25	7 ̢25
12	6 ̢25	7 ̢25	7 ̢25	8 ̢25

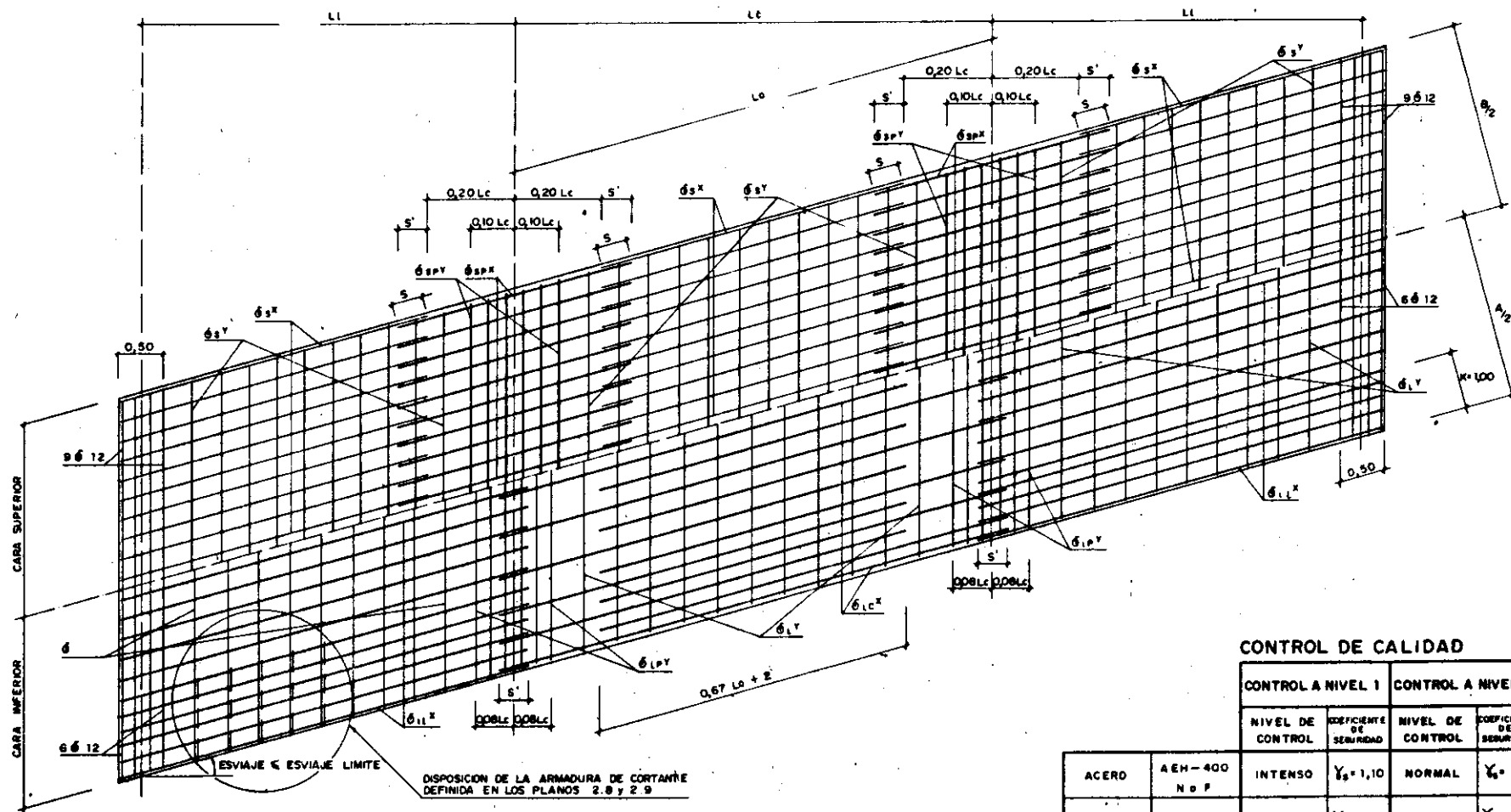
L_r = 1,60m PARA ARMADURAS ̢20

L_r = 2,20m PARA ARMADURAS ̢25

NOTAS:

- 1 - LAS SECCIONES REPRESENTADAS HACEN REFERENCIA A LA PLANTA DEL PLANO 2 7
- 2 - EN CASO DE EMPALME POR SOLAPE, ̢ ES EL DIAMETRO DE LA MAYOR DE LAS BARRAS
- 3 - PARA SECCION F-F VER PLANO 2 11
- 4 - VER DEFINICION DE ARMADURA TRANSVERSAL ̢_x EN PLANO 2 14. LA COLOCACION DE DICHA ARMADURA, SEGUN EL ESVAJE, SE INDICA EN LOS PLANOS 2 10 Y 2 11
- 5 - VER DEFINICION DE ARMADURA PRINCIPAL ̢_T, ̢_V EN PLANOS 2 12 Y 2 13
- 6 - EL ESVAJE LIMITE SE INDICA EN LOS PLANOS 2 12 Y 2 13
- 7 - VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2 10

PLANTA DE ARMADURAS PARA ESVIAJE < ESVIAJE LIMITE



NOTAS:

- 1.- SOLO SE HA REPRESENTADO LA ARMADURA DE CORTANTE EN LA ZONA INDICADA
- 2.- VER ESVIAJE LIMITE EN PLANOS 2.12 Y 2.13
- 3.- VER LONGITUDES DE SOLAPES S EN PLANO 2.9
- 4.- VER DEFINICION DE ARMADURA PRINCIPAL δ_x , δ_y EN PLANOS 2.12 Y 2.13

CONTROL DE CALIDAD

		CONTROL A NIVEL 1		CONTROL A NIVEL 2	
		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
ACERO	A EH - 400 Nº P	INTENSO	$\gamma_s = 1,10$	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
HORMIGON	H - 225	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$
EJECUCION	DAÑOS MEDIOS	INTENSO	$\gamma_f = 1,50$	NORMAL	$\gamma_f = 1,80$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS	COLECCION DE PUENTES DE TRES VANOS	2.10

ARMADURA PRINCIPAL DE LOSA BARRERA SEMIRRIGIDA

NIVEL DE CONTROL 1

LUCES (m)	ESVIAJE (Grad. Sec.)	ARMADURA INFERIOR ZONA K (#)		ARMADURA INFERIOR POR m		ESVIAJE LÍMITE PARA ARM. OBLICUA (Grad. Sec.)
		♯ 11 ^a	♯ 10 ^a	♯ 11 ^a	♯ 10 ^a	
7,75-12-7,75	0-9	10 6 16	10 6 20	7 6 16	7 6 20	21
	9-30	11 6 16	10 6 20	8 6 16	8 6 20	
	30-39	12 6 16	12 6 20	8 6 16	9 6 20	
	39-45	12 6 16	13 6 20	9 6 16	10 6 20	
10-12-10	0-6	10 6 20	9 6 20	7 6 20	6 6 20	21
	6-30	12 6 20	9 6 20	9 6 20	7 6 20	
	30-39	13 6 20	11 6 20	10 6 20	8 6 20	
	39-45	14 6 20	12 6 20	10 6 20	9 6 20	
7,75-14-7,75	0-15	9 6 16	8 6 25	7 6 16	6 6 25	24
	15-36	10 6 16	9 6 25	7 6 16	7 6 25	
	36-39	10 6 16	10 6 25	7 6 16	8 6 25	
	39-45	10 6 16	11 6 25	7 6 16	8 6 25	
10-14-10	0-18	10 6 20	8 6 25	7 6 20	6 6 25	21
	18-30	11 6 20	8 6 25	7 6 20	6 6 25	
	30-39	11 6 20	9 6 25	8 6 20	7 6 25	
	39-45	12 6 20	11 6 25	9 6 20	8 6 25	

ANCHO B (m)	ESVIAJE (Grad. Sec.)	ARMADURAS POR m				
		♯ sp ^a		♯ 11 ^a 10 ^a 9 ^a	♯ 10 ^a 9 ^a 8 ^a	♯ sp ^a
6,50	0-18	7 6 25	8 6 25	7 6 12	5 6 16	7 6 16 _p
	18-27	8 6 25	9 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 16
	27-33	9 6 25	10 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 16
	33-39	11 6 25	12 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 16
	39-45	12 6 25	14 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 16
11,50	0-12	7 6 25	8 6 25	7 6 12	6 6 16	8 6 20
	12-21	8 6 25	9 6 25	7 6 12	7 6 16	7 6 20
	21-30	9 6 25	10 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 20
	30-36	11 6 25	12 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 20
	36-42	12 6 25	13 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 20
	42-45	13 6 25	14 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 20
13,50	0-15	8 6 25	9 6 25	7 6 12	7 6 16	8 6 20
	15-27	9 6 25	10 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 20
	27-36	11 6 25	12 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 20
	36-39	12 6 25	13 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 20
	39-42	13 6 25	14 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 25
	42-45	14 6 25	—	9 6 12	9 6 16	9 6 25

NIVEL DE CONTROL 2

LUCES (m)	ESVIAJE (Grad. Sec.)	ARMADURA INFERIOR ZONA K (#)		ARMADURA INFERIOR POR m		ESVIAJE LÍMITE PARA ARM. OBLICUA (Grad. Sec.)
		♯ 11 ^a	♯ 10 ^a	♯ 11 ^a	♯ 10 ^a	
7,75-12-7,75	0-12	12 6 16	11 6 20	8 6 16	8 6 20	21
	12-30	13 6 16	12 6 20	9 6 16	9 6 20	
	30-39	13 6 16	13 6 20	9 6 16	10 6 20	
	39-45	14 6 16	13 6 20	10 6 16	11 6 20	
10-12-10	0-6	12 6 20	11 6 20	8 6 20	7 6 20	24
	6-30	14 6 20	11 6 20	10 6 20	8 6 20	
	30-39	14 6 20	12 6 20	11 6 20	9 6 20	
	39-45	15 6 20	13 6 20	12 6 20	10 6 20	
7,75-14-7,75	0-18	10 6 16	9 6 25	7 6 16	7 6 25	24
	18-33	11 6 16	10 6 25	8 6 16	7 6 25	
	33-39	11 6 16	11 6 25	8 6 16	8 6 25	
	39-42	11 6 16	12 6 25	8 6 16	9 6 25	
10-14-10	0-12	11 6 20	9 6 25	7 6 20	6 6 25	21
	12-30	12 6 20	9 6 25	8 6 20	7 6 25	
	30-36	12 6 20	10 6 25	9 6 20	7 6 25	
	36-42	13 6 20	11 6 25	9 6 20	8 6 25	

ANCHO B (m)	ESVIAJE (Grad. Sec.)	ARMADURAS POR m				
		♯ sp ^a		♯ 11 ^a 10 ^a 9 ^a	♯ 10 ^a 9 ^a 8 ^a	♯ sp ^a
6,50	0-18	8 6 25	9 6 25	7 6 12	5 6 16	8 6 16
	18-27	9 6 25	1 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 16
	27-33	10 6 25	11 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 16
	33-39	12 6 25	13 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 16
	39-42	12 6 25	14 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 20
	42-45	13 6 25	—	9 6 12	9 6 16	9 6 20
11,50	0-9	8 6 25	9 6 25	7 6 12	6 6 16	8 6 20
	9-21	9 6 25	10 6 25	7 6 12	7 6 16	8 6 20
	21-27	10 6 25	11 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 20
	27-36	12 6 25	13 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 20
	36-39	13 6 25	14 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 20
	39-45	14 6 25	—	9 6 12	9 6 16	9 6 25
13,50	0-15	9 6 25	10 6 25	7 6 12	7 6 16	8 6 20
	15-21	11 6 25	12 6 25	7 6 12	8 6 16	9 6 20
	21-30	11 6 25	12 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 25
	30-36	13 6 25	14 6 25	9 6 12	9 6 16	9 6 25
	36-42	14 6 25	—	9 6 12	9 6 20	9 6 25

SE VEASE DEFINICION DE LA ZONA K EN PLANO 2 8 SECCION B-B

NOTAS:

- 1 - PARA ANCHOS DISTINTOS DE LOS DEFINIDOS SE TOMARAN LOS VALORES CORRESPONDIENTES AL ANCHO B INMEDIATAMENTE SUPERIOR.
- 2 - VEASE CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2 7
- 3 - LA DENOMINACION DE LAS ARMADURAS ES LA CORRESPONDIENTE A LOS PLANOS 2 8, 2 9, 2 10 y 2 11
- 4 - LOS ESPACIOS EN BLANCO DE LOS CUADROS, INDICAN QUE DICHAS LOSAS NO SON VÁLIDAS PARA LUZ CENTRAL DE 14 m, SEGUN LOS CRITERIOS DE LA COLECCION

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES DE TRES VANOS

2.12

ARMADURA PRINCIPAL DE LOSA BARRERA RIGIDA

NIVEL DE CONTROL 1

LUCES (m)	ESVIAJE (Grad. Sec.)	ARMADURA INFERIOR ZONA K (ø)		ARMADURA INFERIOR POR m		ESVIAJE LÍMITE PARA ARM. OBLICUA (Grad. Sec.)
		ø 11 ²	ø 16 ²	ø 11 ²	ø 16 ²	
7,75-12-7,75	0-18	11 ø 16	11 ø 20	9 ø 16	8 ø 20	24
	18-33	12 ø 16	11 ø 20	9 ø 16	9 ø 20	
	33-42	12 ø 16	13 ø 20	10 ø 16	10 ø 20	
	42-45	13 ø 16	14 ø 20	10 ø 16	11 ø 20	
10-12-10	0-12	10 ø 20	10 ø 20	8 ø 20	8 ø 20	21
	12-30	12 ø 20	10 ø 20	9 ø 20	8 ø 20	
	30-36	13 ø 20	11 ø 20	10 ø 20	8 ø 20	
	36-45	14 ø 20	15 ø 20	11 ø 20	10 ø 20	
7,75-14-7,75	0-15	9 ø 16	8 ø 25	7 ø 16	6 ø 25	24
	15-33	10 ø 16	9 ø 25	7 ø 16	7 ø 25	
	33-42	10 ø 16	11 ø 25	8 ø 16	8 ø 25	
	42-45	10 ø 16	11 ø 25	8 ø 16	9 ø 25	
10-14-10	0-12	9 ø 20	8 ø 25	7 ø 20	6 ø 25	24
	12-30	10 ø 20	8 ø 25	8 ø 20	7 ø 25	
	30-39	11 ø 20	10 ø 25	9 ø 20	7 ø 25	
	39-45	12 ø 20	11 ø 25	10 ø 20	8 ø 25	

ANCHO B (m)	ESVIAJE (Grad. Sec.)	ARMADURAS POR m				
		ø sp ²		ø 11 ²	ø 16 ²	ø sp ²
7,60	0-18	7 ø 25	8 ø 25	7 ø 12	5 ø 16	5 ø 20
	18-27	8 ø 25	9 ø 25	8 ø 12	6 ø 16	6 ø 16
	27-33	9 ø 25	11 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 16
	33-39	10 ø 25	12 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 16
	39-42	11 ø 25	13 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	42-45	13 ø 25	14 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
10,60	0-12	8 ø 25	8 ø 25	7 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	12-21	8 ø 25	9 ø 25	7 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	21-30	9 ø 25	10 ø 25	8 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	30-36	10 ø 25	12 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	36-42	12 ø 25	13 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	42-45	13 ø 25	14 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
12,60	0-18	8 ø 25	9 ø 25	7 ø 12	7 ø 16	7 ø 20
	18-24	9 ø 25	10 ø 25	8 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	24-33	10 ø 25	11 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	33-36	11 ø 25	12 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	36-42	13 ø 25	14 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	42-45	13 ø 25	—	10 ø 12	10 ø 16	10 ø 20

NIVEL DE CONTROL 2

LUCES (m)	ESVIAJE (Grad. Sec.)	ARMADURA INFERIOR ZONA K (ø)		ARMADURA INFERIOR POR m		ESVIAJE LÍMITE PARA ARM. OBLICUA (Grad. Sec.)
		ø 11 ²	ø 16 ²	ø 11 ²	ø 16 ²	
7,75-12-7,75	0-18	12 ø 16	12 ø 20	10 ø 16	9 ø 20	24
	18-36	13 ø 16	12 ø 20	10 ø 16	10 ø 20	
	36-42	14 ø 16	14 ø 20	11 ø 16	11 ø 20	
	42-45	14 ø 16	15 ø 20	11 ø 16	12 ø 20	
10-12-10	0-12	12 ø 20	11 ø 20	9 ø 20	8 ø 20	21
	12-27	13 ø 20	11 ø 20	10 ø 20	9 ø 20	
	27-36	14 ø 20	12 ø 20	11 ø 20	9 ø 20	
	36-45	10 ø 25	14 ø 20	13 ø 20	11 ø 20	
7,75-14-7,75	0-18	10 ø 16	9 ø 25	8 ø 16	7 ø 25	27
	18-36	11 ø 16	10 ø 25	8 ø 16	8 ø 25	
	36-42	11 ø 16	12 ø 25	8 ø 16	9 ø 25	
	42-45	11 ø 16	13 ø 25	9 ø 16	10 ø 25	
10-14-10	0-15	11 ø 20	9 ø 25	8 ø 20	7 ø 25	24
	15-33	12 ø 20	9 ø 25	9 ø 20	7 ø 25	
	33-39	13 ø 20	11 ø 25	10 ø 20	8 ø 25	
	39-45	14 ø 20	12 ø 25	11 ø 20	9 ø 25	

ANCHO B (m)	ESVIAJE (Grad. Sec.)	ARMADURAS POR m				
		ø sp ²		ø 11 ²	ø 16 ²	ø sp ²
7,60	0-18	8 ø 25	9 ø 25	7 ø 12	5 ø 16	5 ø 16
	18-27	9 ø 25	11 ø 25	8 ø 12	6 ø 16	6 ø 16
	27-33	10 ø 25	12 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 16
	33-39	12 ø 25	13 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 16
	39-42	12 ø 25	14 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 16
	42-45	13 ø 25	—	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 16
10,60	0-9	8 ø 25	9 ø 25	7 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	9-21	9 ø 25	10 ø 25	7 ø 12	7 ø 16	7 ø 20
	21-27	10 ø 25	11 ø 25	8 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	27-33	11 ø 25	12 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	33-36	12 ø 25	13 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	36-39	14 ø 25	14 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
12,60	0-18	9 ø 25	10 ø 25	7 ø 12	7 ø 16	8 ø 20
	18-24	10 ø 25	11 ø 25	8 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	24-30	11 ø 25	12 ø 25	10 ø 12	10 ø 16	10 ø 20
	30-33	12 ø 25	13 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	33-39	13 ø 25	14 ø 25	9 ø 12	6 ø 16	6 ø 20
	39-42	14 ø 25	—	10 ø 12	10 ø 16	10 ø 20

SE VEASE DEFINICION DE LA ZONA K EN PLANO 2 B SECCION B-B

NOTAS:

- 1 - PARA ANCHOS DISTINTOS DE LOS DEFINIDOS SE TOMARAN LOS VALORES CORRESPONDIENTES AL ANCHO B INMEDIATAMENTE SUPERIOR.
- 2 - VEASE CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.7
- 3 - LA DENOMINACION DE LAS ARMADURAS ES LA CORRESPONDIENTE A LOS PLANOS 2.8, 2.9, 2.10 y 2.11
- 4 - LOS ESPACIOS EN BLANCO DE LOS CUADROS, INDICAN QUE DICHAS LOSAS NO SON VALIDAS PARA LUZ CENTRAL DE 14m, SEGUN LOS CRITERIOS DE LA COLECCION.

ARMADURA TRANSVERSAL DE LOSA

TIPO DE BAHUELA	ANCHO DE PLATAFORMA	ESVIAJE	L1 = 7,75 m			L1 = 10 m		
			D ₁	D ₂	D ₄	D ₁	D ₂	D ₄
SEMI-RÍGIDA	12	0 - 15	1,50	—	2,60	1,60	—	3,30
		15 - 30	1,50	1,50	2,60	1,90	1,50	3,60
		30 - 45	1,50	2,00	3,20	2,10	1,70	4,70
	10	0 - 15	1,50	—	2,60	1,60	—	3,50
		15 - 30	1,50	—	2,60	2,10	—	3,60
		30 - 45	1,50	1,50	3,70	2,10	1,60	4,70
	7	0 - 15	1,50	—	3,40	1,60	—	3,60
		15 - 30	1,50	1,50	3,40	2,00	1,50	4,50
		30 - 45	1,50	1,50	3,60	2,10	1,50	5,70
RÍGIDA	12	0 - 15	1,50	—	3,20	2,00	—	4,00
		15 - 30	1,50	1,50	3,20	2,10	1,50	5,30
		30 - 45	—	1,80	7,75	—	1,90	10,00
	10	0 - 15	1,50	—	3,40	2,10	—	4,20
		15 - 30	1,50	—	3,40	2,20	—	5,70
		30 - 45	—	1,80	7,75	—	1,50	10,00
	7	0 - 15	1,50	1,50	3,70	2,10	1,50	4,20
		15 - 30	1,50	1,50	3,70	2,20	1,50	4,80
		30 - 45	1,70	1,50	4,00	—	2,00	10,00

TIPO DE BAHUELA	ANCHO DE PLATAFORMA	ESVIAJE	Lc = 12 m			Lc = 14 m		
			D ₃	D ₅	Øz	D ₃	D ₅	Øz
SEMI-RÍGIDA	12	0 - 15	—	3,90	—	—	4,40	—
		15 - 30	1,90	3,90	6 ØA Q20	1,60	4,50	6 ØA Q20
		30 - 45	2,50	4,00	6 ØA Q15	2,00	7,00	6 ØA Q20
	10	0 - 15	—	3,70	—	—	4,20	—
		15 - 30	—	3,70	—	—	4,50	—
		30 - 45	2,00	4,10	6 ØA Q25	2,90	7,00	6 ØA Q20
	7	0 - 15	—	6,00	—	—	7,00	—
		15 - 30	1,50	6,00	6 ØA Q20	2,00	7,00	6 ØA Q25
		30 - 45	2,10	6,00	6 ØA Q25	2,50	7,00	6 ØA Q25
RÍGIDA	12	0 - 15	—	4,20	—	—	5,10	—
		15 - 30	1,70	4,20	6 ØA Q20	1,50	5,10	6 ØA Q20
		30 - 45	2,60	6,00	6 ØA Q20	3,00	7,00	6 ØA Q20
	10	0 - 15	—	4,50	—	—	5,30	—
		15 - 30	—	4,50	—	—	5,30	—
		30 - 45	2,10	6,00	6 ØA Q25	2,60	7,00	6 ØA Q25
	7	0 - 15	1,50	6,00	6 ØA Q25	1,50	7,00	6 ØA Q20
		15 - 30	1,60	6,00	6 ØA Q25	2,40	7,00	6 ØA Q20
		30 - 45	2,40	6,00	6 ØA Q20	3,00	7,00	6 ØA Q20

NOTAS:

- 1.- PARA ANCHOS DISTINTOS DE LOS DEFINIDOS SE TOMARAN LOS VALORES CORRESPONDIENTES ANCHO 8 INMEDIATAMENTE SUPERIOR
- 2.- VEASE CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.7
- 3.- LAS DISTANCIAS D₁, D₂, D₃, D₄ Y D₅ Y LA ARMADURA Øz, ESTAN DEFINIDOS EN EL PLANO 2.6

ACCIONES SOBRE LOS APOYOS ELASTOMERICOS BARRERA SEMIRRIGIDA

ANCHO PLATAF.			REACCIONES EN APOYOS (Mp)										CORRIMIENTOS (cm)		FUERZA HORIZONTAL TOTAL POR TABLERO (Mp)		
			GRADO SISMICO 6 ≤ VI								6 - VII		ACORDAMIENTO		FRENADO	SISMO	
			ESTRIBOS				PILAS		ESTRIBOS		PILAS	POR RETRACCION Y TEMPERATURA					
			REACCION MINIMA ESQUINA OBTUSA	REACCION MAXIMA RESTO	REACCION MINIMA ESQUINA OBTUSA	REACCION MAXIMA RESTO	REACCION MINIMA	REACCION MAXIMA	REACCION MINIMA	REACCION MAXIMA		ESTRIBOS	PILAS				
LUCES (m)	ESVIAJE (mm)	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45	0	15	30	45
12	7,75-12-7,75	0	4,7	4,7	30,0	30,0	56,5	171,6	5,9	5,9	51,0	0,53	0,23	9,6	63,8		
		15	9,4	4,8	31,2	21,2	58,1	175,9	10,2	6,0	52,5	0,55	0,24	9,8	66,0		
		30	9,1	5,3	35,5	20,5	63,9	190,9	11,3	9,4	58,1	0,61	0,27	10,6	73,6		
		45	9,9	6,2	41,5	23,1	78,3	221,9	13,5	7,4	71,7	0,75	0,33	12,3	90,2		
	7,75-14-7,75	0	3,7	3,7	30,6	30,6	73,7	197,0	5,4	5,4	65,9	0,56	0,27	10,1	76,0		
		15	7,9	3,8	31,4	20,3	75,6	203,2	9,7	5,5	67,7	0,58	0,28	10,3	78,7		
		30	6,0	4,1	34,4	20,0	82,6	225,8	9,6	5,8	74,2	0,65	0,31	11,2	87,7		
		45	4,2	4,9	38,4	22,2	101,5	268,9	10,1	6,6	90,6	0,80	0,38	13,0	107,4		
	10-12-10	0	8,7	8,7	35,9	35,9	60,7	182,9	9,0	9,0	55,3	0,60	0,23	10,7	74,0		
		15	14,5	9,0	38,0	25,9	62,8	185,8	14,5	9,2	57,1	0,64	0,24	11,0	76,6		
		30	16,6	9,9	45,6	25,6	69,4	196,6	17,6	10,0	63,8	0,72	0,27	11,9	85,5		
		45	20,4	11,9	55,0	30,2	86,4	224,3	22,0	11,8	78,9	0,88	0,33	13,9	104,7		
	10-14-10	0	8,7	8,7	35,9	35,9	77,8	207,9	9,2	9,2	70,0	0,65	0,27	11,2	87,4		
		15	14,7	9,0	35,4	25,2	80,3	212,9	14,9	9,4	72,3	0,67	0,28	11,4	90,5		
		30	15,4	9,8	42,0	28,7	89,4	231,0	17,1	10,2	80,6	0,75	0,31	12,4	100,9		
		45	16,9	11,6	50,0	30,8	110,9	270,6	20,5	12,0	99,2	0,92	0,38	14,5	123,6		
10	7,75-12-7,75	0	4,6	4,6	32,1	32,1	49,2	142,6	6,1	6,1	44,5	0,53	0,23	8,5	54,0		
		15	9,1	4,8	33,0	21,7	50,6	146,2	10,5	6,2	45,9	0,55	0,24	8,7	55,9		
		30	8,2	5,4	36,5	20,5	55,7	159,1	11,5	8,7	50,6	0,61	0,27	9,4	62,3		
		45	8,7	6,6	41,9	24,3	68,6	186,3	13,3	7,9	61,7	0,75	0,33	10,8	76,4		
	7,75-14-7,75	0	3,7	3,7	32,6	32,6	64,4	163,5	5,5	5,5	57,7	0,56	0,27	9,9	64,3		
		15	7,5	3,8	33,2	20,7	66,1	168,8	9,9	5,7	59,2	0,58	0,28	9,1	66,6		
		30	5,2	4,1	35,3	19,7	72,0	188,3	9,7	6,1	64,7	0,65	0,31	9,6	74,3		
		45	2,8	5,1	38,6	23,4	87,1	226,7	9,9	7,1	77,7	0,80	0,38	11,3	90,9		
	10-12-10	0	8,8	8,8	38,6	38,6	53,0	151,9	9,2	9,2	48,4	0,62	0,23	9,4	62,7		
		15	14,8	9,2	40,4	26,4	54,7	154,4	15,1	9,5	49,8	0,64	0,24	9,6	64,9		
		30	16,5	10,3	47,0	26,0	60,0	163,6	17,9	10,4	55,2	0,72	0,27	10,4	72,4		
		45	19,7	12,6	56,0	31,5	73,3	187,8	22,2	12,6	66,7	0,88	0,33	12,1	88,6		
	10-14-10	0	8,8	8,8	35,7	35,7	68,1	172,3	9,4	9,4	61,4	0,65	0,27	9,8	73,9		
		15	14,9	9,1	37,0	23,0	70,2	176,7	15,6	9,7	63,3	0,67	0,28	10,0	76,6		
		30	15,1	10,1	45,8	26,3	77,8	192,4	17,5	10,7	70,0	0,75	0,31	10,9	85,4		
		45	15,7	12,7	52,8	32,5	97,0	225,2	20,1	13,1	87,0	0,92	0,38	12,6	104,6		
7	7,75-12-7,75	0	4,8	4,8	35,8	35,8	38,3	98,9	7,1	7,1	34,8	0,53	0,23	6,8	39,7		
		15	7,8	5,2	36,5	24,4	39,4	101,6	10,6	7,3	35,8	0,55	0,24	7,0	41,1		
		30	6,2	6,1	39,1	25,6	43,4	111,5	11,3	8,0	39,3	0,61	0,27	7,4	45,9		
		45	6,3	7,9	44,0	30,1	52,5	133,0	12,8	9,7	46,7	0,75	0,33	8,4	56,2		
	7,75-14-7,75	0	3,8	3,8	35,6	35,6	50,5	113,2	6,5	6,5	45,4	0,56	0,27	7,1	47,2		
		15	6,0	3,9	36,1	23,6	51,7	117,3	9,9	6,7	46,5	0,58	0,28	7,3	48,9		
		30	3,3	3,9	37,7	24,5	56,2	132,1	9,5	7,2	50,4	0,65	0,31	7,8	54,5		
		45	0,2	5,7	40,6	29,0	65,5	165,1	9,5	8,7	58,0	0,80	0,38	8,6	66,8		
	10-12-10	0	9,7	9,7	43,1	43,1	41,4	105,3	10,7	10,7	38,0	0,62	0,23	7,5	46,1		
		15	14,5	10,3	44,6	29,9	42,5	107,2	15,7	11,1	38,9	0,64	0,24	7,6	47,7		
		30	15,9	12,0	50,1	31,1	46,0	114,0	18,0	12,8	42,2	0,72	0,27	8,2	53,3		
		45	18,5	15,6	59,1	38,5	53,7	133,1	22,8	18,7	48,6	0,88	0,33	9,3	65,2		
	10-14-10	0	9,5	9,5	37,7	37,7	53,5	119,0	10,9	10,9	48,5	0,65	0,27	7,8	54,3		
		15	14,3	10,0	38,7	30,5	55,0	122,3	16,1	11,3	49,7	0,67	0,28	7,9	56,2		
		30	14,2	11,7	50,3	30,8	59,7	134,5	17,8	12,7	54,0	0,75	0,31	8,5	62,7		
		45	15,5	15,2	58,0	38,7	68,6	164,0	20,9	16,0	61,3	0,92	0,38	9,7	76,8		

NOTAS:

- 1- EN EL CASO SIN SISMO, SE DAN LAS REACCIONES MAXIMA Y MINIMA, PARA CADA APOYO DISTINGUIENDO EN EL CASO DE ESTRIBOS ENTRE EL APOYO SITUADO MAS PROXIMO A LA ESQUINA OBTUSA Y EN EL RESTO DE LOS APOYOS
- 2- EN EL CASO CON SISMO, SE DAN LAS REACCIONES MINIMAS PARA CADA APOYO DISTINGUIENDO EN EL CASO DE ESTRIBOS IGUAL QUE LA NOTA ANTERIOR
- 3- TODOS LOS SISMOS SON INFERIORES A 0,004 RADIANES

ACCIONES SOBRE LOS APOYOS ELASTOMERICOS BARRERA RIGIDA

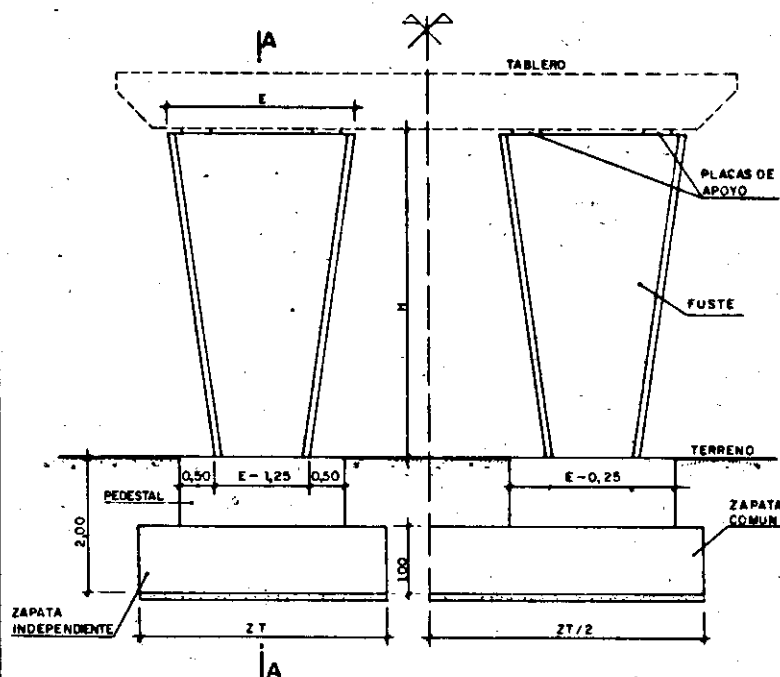
			REACCIONES EN APOYOS (Mp)								CORRIMIENTOS (cm)		FUERZA HORIZONTAL TOTAL POR TABLERO (Mp)			
			GRADO SISMICO 6 <= VI				0 = VII				ACORTAMIENTO POR RETRACCION Y TEMPERATURA		FRENADO	SISMO		
			ESTRIBOS		PILAS		ESTRIBOS		PILAS							
			REACCION MINIMA		REACCION MAXIMA		REACCION MINIMA		REACCION MAXIMA							
ANCHO DE PLAZA	LUCES (m)	ESVAJE (mm)	ESQUINA OBTUSA	RESTO	ESQUINA OBTUSA	RESTO	MINIMA	MAXIMA	ESQUINA OBTUSA	RESTO	MINIMA	MAXIMA	ESTRIBOS	PILAS		
12	7.5-12-7.5	0	4,9	4,9	36,0	36,0	62,9	158,0	6,2	6,2	56,3	0,53	0,23	9,6	60,5	
		15	4,9	5,1	37,2	21,3	64,3	161,8	10,3	6,3	58,0	0,59	0,24	9,8	62,6	
		30	6,4	5,7	41,6	21,9	70,8	175,8	11,4	6,6	64,2	0,61	0,27	10,6	68,9	
		45	9,3	6,7	47,8	24,7	87,1	203,6	13,5	7,9	78,8	0,75	0,33	12,3	85,6	
	7.5-14-7.5	0	3,9	3,9	36,5	36,5	81,3	178,9	5,7	5,7	72,7	0,58	0,27	10,1	71,9	
		15	7,4	4,1	37,3	20,5	83,5	184,5	9,6	5,8	74,8	0,58	0,28	10,3	74,5	
		30	5,4	4,3	40,4	21,1	91,6	205,0	9,5	6,2	82,3	0,65	0,31	11,2	83,1	
		45	3,1	5,1	44,5	23,7	112,0	244,3	9,8	7,3	100,1	0,80	0,38	13,0	101,7	
	10-12-10	0	9,2	9,2	42,6	42,6	67,3	167,8	9,4	9,4	61,2	0,62	0,23	10,7	70,2	
		15	14,7	9,5	44,7	26,0	69,4	170,3	14,9	9,6	63,2	0,64	0,24	11,0	72,7	
		30	16,8	10,6	52,4	27,2	76,9	180,1	17,9	10,5	70,8	0,72	0,27	11,9	81,1	
		45	20,3	12,8	62,2	32,1	94,7	205,2	22,5	12,7	86,2	0,86	0,33	13,9	99,3	
	10-14-10	0	9,2	9,2	38,2	38,2	86,0	188,3	9,6	9,6	77,4	0,65	0,27	11,2	82,7	
		15	14,6	9,5	40,3	25,0	88,6	192,8	15,3	9,8	78,8	0,67	0,28	11,4	85,7	
		30	15,1	10,3	49,0	27,5	98,3	208,2	17,4	10,8	88,7	0,75	0,31	12,4	95,5	
		45	16,7	12,7	57,4	32,4	120,8	245,4	20,8	13,0	108,2	0,92	0,38	14,5	117,0	
10	7.5-12-7.5	0	4,9	4,9	38,8	38,8	55,6	128,0	6,5	6,5	50,2	0,53	0,23	8,5	50,7	
		15	6,7	5,1	39,3	21,4	57,2	131,1	10,8	6,7	51,7	0,55	0,24	8,5	50,7	
		30	6,1	5,7	43,1	22,7	62,9	142,5	11,6	7,2	57,1	0,61	0,27	9,4	58,6	
		45	8,5	7,1	48,3	26,8	78,7	166,6	13,5	8,5	69,2	0,75	0,33	10,8	71,6	
	7.5-14-7.5	0	3,7	3,7	39,3	39,3	72,4	144,3	5,9	5,9	64,9	0,56	0,27	8,9	60,3	
		15	6,9	4,0	39,9	20,5	74,5	149,1	10,0	6,0	66,8	0,58	0,28	9,1	62,4	
		30	4,8	4,1	41,8	21,8	81,7	165,8	9,8	6,6	73,4	0,65	0,31	9,8	69,6	
		45	2,6	5,0	49,1	25,7	98,5	200,0	10,1	7,8	88,0	0,80	0,38	11,3	89,2	
	10-12-10	0	9,5	9,5	46,0	46,0	59,9	135,9	9,8	9,8	54,8	0,62	0,23	9,4	58,9	
		15	15,2	9,8	47,7	26,5	61,7	137,8	15,7	10,1	56,3	0,64	0,24	9,6	61,0	
		30	16,8	11,0	53,8	28,1	68,1	146,0	18,3	11,1	62,4	0,72	0,27	10,4	68,0	
		45	19,8	13,6	62,7	34,6	82,5	167,8	22,6	13,5	74,7	0,86	0,33	12,1	83,5	
	10-14-10	0	9,3	9,3	41,5	41,5	78,1	150,1	10,1	10,1	70,4	0,65	0,27	9,8	69,3	
		15	15,0	9,6	46,5	23,7	79,9	155,2	16,2	10,3	71,2	0,67	0,28	10,0	71,8	
		30	15,1	10,8	53,7	28,1	87,1	169,2	17,9	11,4	78,6	0,75	0,31	10,9	80,0	
		45	15,9	13,7	60,5	35,2	106,5	199,0	20,6	14,1	95,4	0,92	0,38	12,6	98,0	
7	7.5-12-7.5	0	4,9	4,9	42,1	42,1	43,1	82,9	7,8	7,8	38,6	0,53	0,23	6,8	36,8	
		15	6,2	5,2	43,3	27,3	44,7	85,1	11,8	8,0	40,9	0,55	0,24	7,0	37,8	
		30	7,3	6,6	47,9	30,7	50,6	93,0	12,8	8,8	45,8	0,61	0,27	7,4	42,1	
		45	6,4	9,5	53,8	32,9	60,4	111,2	14,4	11,3	54,2	0,75	0,33	8,4	51,6	
	7.5-14-7.5	0	3,4	3,4	42,3	42,3	52,1	94,6	7,0	7,0	47,2	0,56	0,27	7,1	43,2	
		15	5,2	4,0	43,8	33,8	53,3	98,0	10,8	7,2	48,0	0,58	0,28	7,3	44,7	
		30	2,5	4,8	46,3	32,0	59,3	107,1	10,7	8,2	53,1	0,65	0,31	7,8	48,9	
		45	0,0	7,5	50,2	32,0	74,2	133,5	10,8	10,4	66,0	0,80	0,38	8,8	61,1	
	10-12-10	0	10,7	10,7	50,3	50,3	46,0	87,5	11,8	11,8	42,7	0,62	0,23	7,5	42,3	
		15	16,1	11,3	52,4	34,8	48,5	89,1	17,5	12,2	43,9	0,64	0,24	7,8	43,8	
		30	17,5	13,2	59,8	36,9	51,8	94,9	20,3	13,8	48,4	0,72	0,27	8,2	48,9	
		45	20,3	17,8	70,2	41,2	63,0	111,6	25,3	17,5	57,6	0,88	0,33	9,3	59,9	
	10-14-10	0	10,8	10,8	46,4	46,4	54,9	100,0	11,9	11,9	50,1	0,63	0,27	7,8	49,7	
		15	15,0	10,7	54,7	41,7	57,9	103,0	18,1	12,3	52,2	0,67	0,28	7,9	51,4	
		30	15,2	12,9	60,1	39,7	65,4	110,6	20,0	14,0	60,0	0,75	0,31	8,5	57,4	
		45	16,7	17,6	69,2	40,9	80,2	134,1	24,0	18,0	71,4	0,92	0,38	9,7	70,2	

NOTAS:

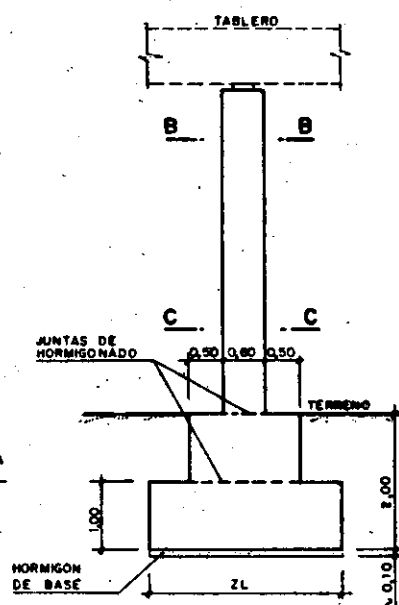
- 1 - EN EL CASO SIN SISMO, SE DAN LAS REACCIONES MAXIMA Y MINIMA, PARA CADA APOYO DISTINGUIENDO EN EL CASO DE ESTRIBOS ENTRE EL APOYO SITUADO MAS PROXIMO A LA ESQUINA OBTUSA Y EN EL RESTO DE LOS APOYOS
- 2 - EN EL CASO CON SISMO, SE DAN LAS REACCIONES MINIMAS PARA CADA APOYO, DISTINGUIENDO EN EL CASO DE ESTRIBOS IGUAL QUE LA NOTA ANTERIOR
- 3 - TODOS LOS GIROS SON INFERIORES A 0,004 RADIANTES

DEFINICION GEOMETRICA DE PILAS

ALZADO DE PILAS



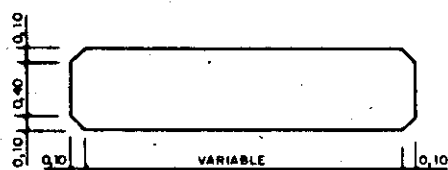
SECCION A-A



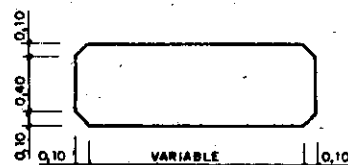
ANCHO SUPERIOR DEL FUSTE DE PILAS

ANCHO DE PLATAFORMA (m)	TIPO DE BARRERA	LUZ CENTRAL Lc (m)	ESVAJE (Grad. Sen.)	E (m)
7	R	12 y 14	0 - 30	2,60
			30 - 42	3,00
			42 - 45	3,40
10	SR	12 y 14	0 - 30	2,60
			30 - 42	3,00
			42 - 45	3,40
			0 - 9	3,00
	SR	12	9 - 30	3,40
			30 - 39	3,80
			39 - 45	4,20
		14	0 - 27	3,40
			27 - 39	3,80
			39 - 45	4,20
	R	12	0 - 9	3,00
			9 - 30	3,40
			30 - 42	3,80
			42 - 45	4,20
12	SR	12 y 14	0 - 27	3,80
			27 - 36	4,20
			36 - 45	4,60
	R	12	0 - 9	3,40
			9 - 27	3,80
			27 - 36	4,20
			36 - 45	4,60
		14	0 - 27	3,80
			27 - 36	4,20

SECCION B-B



SECCION C-C



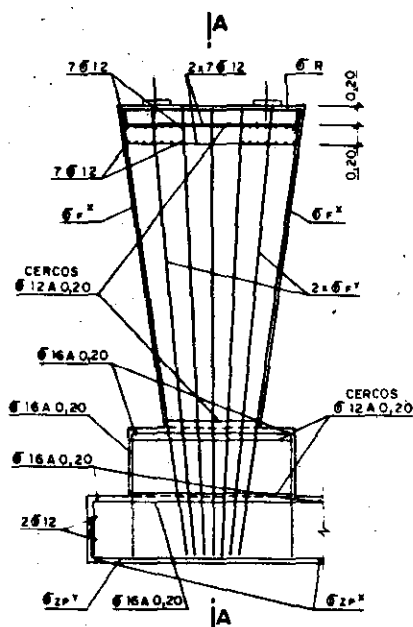
NOTAS:

- SE DENOMINA ALTURA DE PILA H A LA DISTANCIA VERTICAL ENTRE LA CARA SUPERIOR DEL PEDESTAL Y EL ENTIBADO DE LA LOSA
- LOS VALORES TIPO QUE TOMA H SON 4,75; 6,00; 7,00 m
- LAS ZAPATAS DE LAS PILAS PUEDEN SER INDEPENDIENTES O ZAPATA COMUN VER PLANO 222

ARMADURA DE PILAS

SECCION TRANSVERSAL

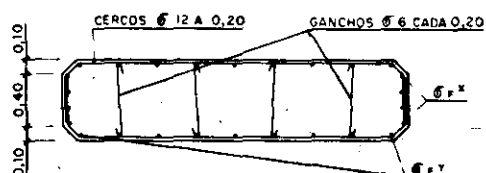
ESCALA (B)



NOTA: VER DETALLE DE REFUERZO BAJO APOYOS EN PLANO 2.19

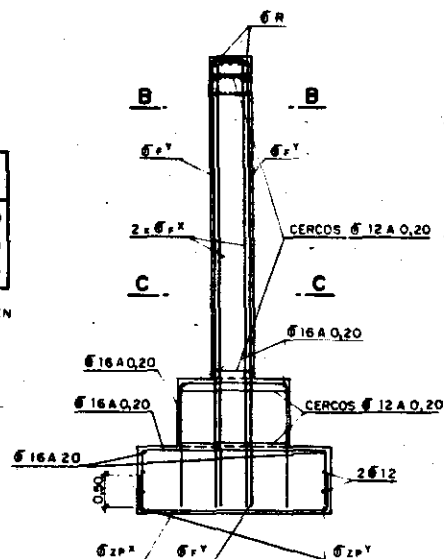
SECCION B-B

ESCALA (A)



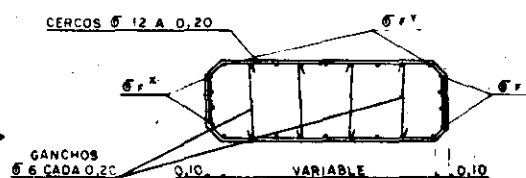
SECCION A-A

ESCALA (B)



SECCION C-C

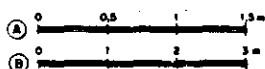
ESCALA (A)



ARMADURA DEL FUSTE DE PILAS

ALTURA H (m)	E (m)	CONTROL A NIVEL 1		CONTROL A NIVEL 2	
		6#R	6#Y	6#R	6#Y
4,75	2,60	4 # 20	10 # 20	4 # 20	10 # 20
	3,00	3 # 20	10 # 20	3 # 20	10 # 20
	3,40	3 # 20	10 # 20	3 # 20	10 # 20
	3,80	3 # 20	10 # 20	3 # 20	10 # 20
	4,20	3 # 20	11 # 20	3 # 20	11 # 20
6,00	4,60	3 # 20	12 # 20	3 # 20	12 # 20
	2,60	5 # 20	12 # 20	5 # 20	12 # 20
	3,00	4 # 20	12 # 20	4 # 20	12 # 20
	3,40	3 # 20	12 # 20	3 # 20	12 # 20
	3,80	3 # 20	13 # 20	3 # 20	13 # 20
7,00	4,20	3 # 20	14 # 20	3 # 20	14 # 20
	4,60	3 # 20	15 # 20	3 # 20	15 # 20
	2,60	6 # 20	14 # 20	6 # 20	15 # 20
	3,00	4 # 20	15 # 20	4 # 20	15 # 20
	3,40	4 # 20	16 # 20	4 # 20	16 # 20
	3,80	3 # 20	17 # 20	3 # 20	17 # 20
	4,20	3 # 20	18 # 20	3 # 20	18 # 20
	4,60	3 # 20	19 # 20	3 # 20	20 # 20

ESCALAS GRAFICAS



CONTROL DE CALIDAD

		CONTROL A NIVEL 1		CONTROL A NIVEL 2	
		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
ACERO	AEH-400 N 6 F	INTENSO	$\gamma_s = 1,10$	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
HORMIGON ZAPATAS	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$
HORMIGON PEDESTALES Y FUSTES	H-225				
EJECUCION	DAÑOS MEDIOS	INTENSO	$\gamma_f = 1,50$	NORMAL	$\gamma_f = 1,60$

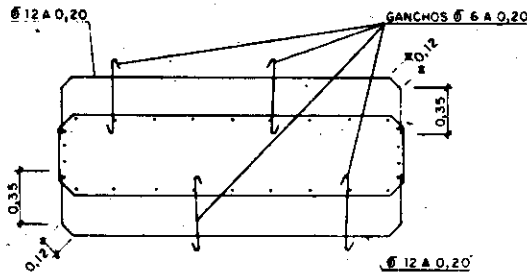
NOTAS:

- 1.- LAS SECCIONES A LAS QUE SE HACE REFERENCIA SON LAS CORRESPONDIENTES DEL PLANO 2.17
- 2.- VER ARMADURA DE ZAPATAS EN PLANOS 2.19 Y 2.22
- 3.- VER DESPIECE DE ARMADURAS Y DETALLES EN PLANO 2.19

DESPIECE DE ARMADURAS DE PILAS Y DETALLES

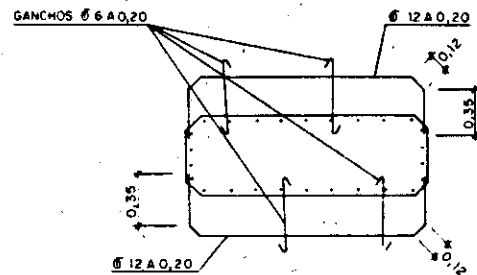
DESPIECE PARA SECCION B-B

ESCALA (A)



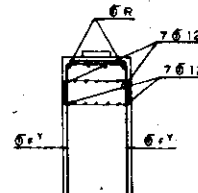
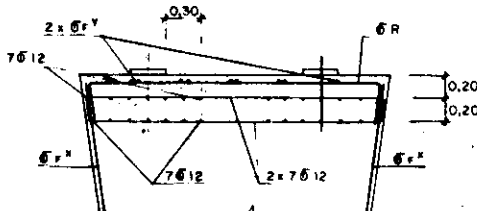
DESPIECE PARA SECCION C-C

ESCALA (A)



ARMADURA DE REFUERZO Y DETALLE DE TERMINACION EN CABEZA DE FUSTE

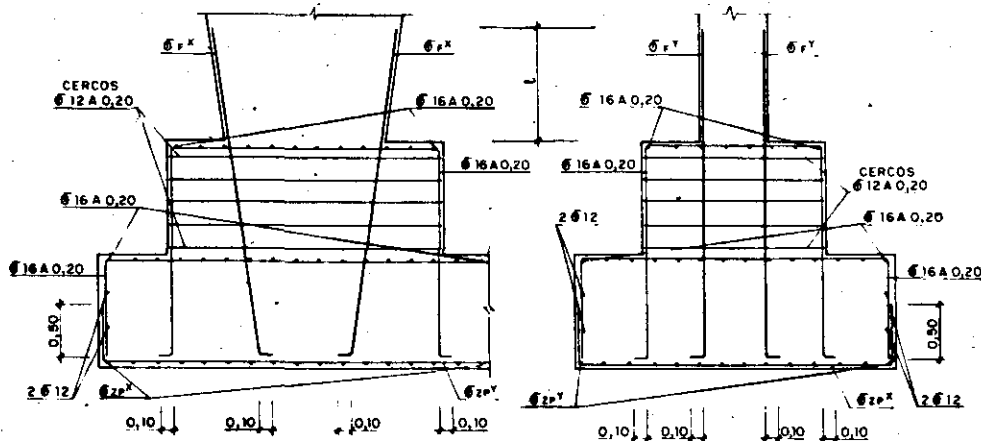
ESCALA (B)

LONGITUDES ℓ DE SOLAPE (m)

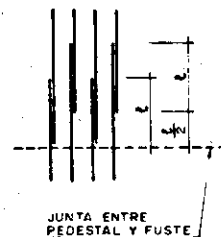
ϕ	12	16	20
ℓ	0,50	0,65	1,00

DETALLE DE ARMADURAS EN ZAPATA

ESCALA (B)



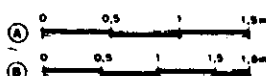
SOLAPES



NOTAS:

- 1 - LOS RECUBRIMIENTOS DE LA ARMADURA TRANSVERSAL DE FUSTE SERAN DE 0,02 m
- 2 - LA ARMADURA VERTICAL DEL FUSTE DE LA PILA TERMINA EN LA CARA SUPERIOR DEL PEDESTAL
- 3 - LOS RECUBRIMIENTOS DE ZAPATAS Y PEDESTAL SERAN DE 0,03 m

ESCALAS GRAFICAS



CONTROL DE CALIDAD

		CONTROL A NIVEL 1		CONTROL A NIVEL 2	
		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
ACERO	AEH-400 N 6 F	INTENSO	$\gamma_s = 1,10$	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
HORMIGON ZAPATAS	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$
HORMIGON PEDESTALES Y FUSTES	H-225				
EJECUCION	DAÑOS MEDIOS	INTENSO	$\gamma_f = 1,50$	NORMAL	$\gamma_f = 1,60$

TIPOS DE ZAPATAS DE PILAS BARRERA SEMIRRIGIDA

ANCHO DE PLATAF	LUCES L1 - L2 - L3 (m)	ALTURA H (m)	ESVIAJE (Grad Sex)								ESVIAJE (Grad Sex)							
			0 - 9				9 - 24				24 - 39				39 - 45			
12	7,75 - 12 - 7,75	4,75	71	63	9	8	74	67	12	8	82	18	12	11	27	22	14	13
		6,00	69	70	62	8	72	68	12	8	77	18	12	11	27	22	14	13
	7,75 - 14 - 7,75	4,75	72	64	9	8	75	68	12	8	83	19	12	11	27	25	17	13
		6,00	77	68	9	8	73	71	12	8	81	79	14	11	27	25	17	13
	10 - 12 - 10	4,75	69	70	9	8	69	70	12	8	77	18	12	8	27	22	14	11
		6,00	72	64	62	8	75	68	12	8	83	18	12	8	27	22	14	11
		7,00	75	68	62	8	77	68	12	8	85	19	12	11	26	24	14	11
	10 - 14 - 10	4,75	77	68	9	8	73	71	12	8	78	19	12	8	26	25	14	11
		6,00	73	71	9	8	76	74	12	8	84	19	12	11	26	25	17	13
		7,00	76	65	62	8	78	69	12	8	86	77	14	11	29	27	17	13
10	7,75 - 12 - 7,75	4,75	56	47	46	46	56	51	50	6	68	58	9	6	22	18	12	8
		6,00	59	51	46	46	64	55	50	6	71	63	9	6	22	18	12	8
	7,75 - 14 - 7,75	4,75	53	55	46	3	57	58	6	5	69	70	9	5	83	19	12	8
		6,00	60	48	46	3	65	52	50	5	75	64	9	8	87	19	12	11
	10 - 12 - 10	4,75	59	51	46	46	64	55	50	5	71	63	9	5	22	18	11	7
		6,00	53	55	46	46	57	58	50	5	65	59	9	5	22	18	11	8
		7,00	57	48	46	46	60	52	50	5	72	59	9	5	20	18	12	8
	10 - 14 - 10	4,75	60	52	50	50	65	52	6	5	75	64	9	5	23	16	11	8
		6,00	65	56	50	50	69	59	50	5	77	68	9	5	84	19	12	8
		7,00	69	59	50	50	66	64	50	5	73	74	9	5	86	12	12	8
7	7,75 - 12 - 7,75	4,75	32	31	30	30	32	31	30	30	41	36	35	35	56	55	54	6
		6,00	37	36	30	30	41	36	30	30	44	43	35	35	59	55	54	6
	7,75 - 14 - 7,75	4,75	41	36	30	30	41	36	30	30	48	43	35	35	57	55	54	5
		6,00	33	32	30	30	38	32	30	30	45	37	35	35	60	56	54	6
	10 - 12 - 10	4,75	32	31	30	30	37	31	30	30	44	40	35	35	59	55	6	5
		6,00	37	36	30	30	41	32	30	30	48	43	35	35	57	58	54	5
		7,00	41	32	30	30	33	32	31	30	42	37	39	35	60	56	54	5
	10 - 14 - 10	4,75	33	36	30	30	38	32	30	30	45	37	35	35	60	56	6	5
		6,00	38	32	30	30	42	32	30	30	49	37	35	35	69	56	54	5
		7,00	42	32	30	30	42	32	31	30	53	41	39	35	61	59	54	5

NOTAS:

- 1 - LOS CUATRO NUMEROS DE CADA RECUADRO INDICAN EL TIPO DE ZAPATA A UTILIZAR SEGUN LA TENSION ADMISIBLE EN EL TERRENO DE CIMENTACION

2 Kp/cm ²	3 Kp/cm ²	5 Kp/cm ²	7 Kp/cm ²

LA DEFINICION DE CADA TIPO DE ZAPATA, SE ESPECIFICA EN EL PLANO 2.22

- 2 - PARA ANCHOS DE PLATAFORMA DISTINTOS DE LOS DEFINIDOS SE TOMARAN LAS ZAPATAS CORRESPONDIENTES AL ANCHO INMEDIATAMENTE SUPERIOR
- 3 - VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.19

TIPOS DE ZAPATAS DE PILAS BARRERA RIGIDA

ANCHO DE PLATAF.	LUCES L1 - L2 - L3 (m)	ALTURA H (m)	ESVIAJE (Grad. Sex.)				ESVIAJE (Grad. Sex.)			
			0 - 9		9 - 24		24 - 39		39 - 45	
12	7,75 - 12 - 7,75	4,75	64	58	9	5	68	67	9	5
		6,00	68	58	9	5	71	67	9	5
	7,75 - 14 - 7,75	4,75	65	67	8	4	69	70	8	5
		6,00	69	64	8	5	72	68	9	5
	10 - 12 - 10	4,75	68	58	9	5	71	67	9	5
		6,00	60	63	9	5	69	70	9	5
		7,00	69	59	9	5	72	68	9	5
	10 - 14 - 10	4,75	69	70	8	4	72	68	8	5
		6,00	75	64	8	5	77	68	9	5
		7,00	77	68	9	5	73	71	9	5
10	7,75 - 12 - 7,75	4,75	48	47	46	3	52	51	6	5
		6,00	52	47	46	3	56	51	6	5
	7,75 - 14 - 7,75	4,75	56	47	3	2	59	51	5	2
		6,00	49	51	3	2	53	55	5	2
	10 - 12 - 10	4,75	52	47	46	3	56	51	5	5
		6,00	56	47	46	3	59	51	5	5
		7,00	59	51	46	3	64	55	6	5
	10 - 14 - 10	4,75	59	51	3	2	53	55	5	1
		6,00	53	55	3	2	57	58	5	2
		7,00	57	48	3	2	60	52	5	2
7	7,75 - 12 - 7,75	4,75	32	31	30	30	32	31	30	30
		6,00	32	31	30	30	32	31	30	30
	7,75 - 14 - 7,75	4,75	32	31	30	30	37	31	30	30
		6,00	37	31	30	30	41	36	30	30
	10 - 12 - 10	4,75	32	31	30	30	32	31	30	30
		6,00	32	31	30	30	37	36	35	35
		7,00	32	31	30	30	37	36	30	30
	10 - 14 - 10	4,75	37	31	30	30	41	31	30	30
		6,00	41	31	30	30	33	36	30	30
		7,00	33	32	30	30	38	32	30	30

NOTAS:

- 1 - LOS CUATRO NUMEROS DE CADA RECUADRO INDICAN EL TIPO DE ZAPATA A UTILIZAR
SEGUN LA TENSION ADMISIBLE EN EL TERRENO DE CIMENTACION

2 Kp/cm² 3 Kp/cm² 5 Kp/cm² 7 Kp/cm²

LA DEFINICION DE CADA TIPO DE ZAPATA, SE ESPECIFICA EN EL PLANO 2.22

- 2 - PARA ANCHOS DE PLATAFORMA DISTINTOS DE LOS DEFINIDOS SE TOMARAN LAS ZAPATAS
CORRESPONDIENTES AL ANCHO INMEDIATAMENTE SUPERIOR
- 3 - VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.19

DEFINICION DE ZAPATAS DE PILAS

TIPOS 1 AL 29 - ZAPATAS INDEPENDIENTES

TIPO	Z L (m)	Z T (m)	ARMADURAS POR m			
			CONTROL A NIVEL 1		CONTROL A NIVEL 2	
			6 zp ^a	6 zp ^y	6 zp ^a	6 zp ^y
1	2,60	4,20	6,620	6,620	6,620	6,620
2	3,00	4,20	7,620	6,620	7,620	6,620
3	3,40	4,20	8,620	7,620	8,620	7,620
4	2,60	4,60	6,620	6,620	6,620	6,620
5	3,00	4,60	7,620	7,620	7,620	7,620
6	3,40	4,60	8,620	7,620	8,620	7,620
7	2,60	5,00	6,620	6,620	6,616	6,620
8	3,00	5,00	7,620	7,620	7,620	7,620
9	3,40	5,00	8,620	6,620	8,620	6,620
10	2,60	5,40	6,620	6,620	6,620	6,620
11	3,00	5,40	7,620	6,620	7,620	6,620
12	3,40	5,40	8,620	6,620	8,620	6,620
13	3,00	5,80	6,620	7,620	6,620	7,620
14	3,40	5,80	8,620	8,616	8,620	8,616
15	3,80	5,80	8,616	7,616	8,616	7,616
16	4,20	5,80	8,616	7,616	6,620	7,616
17	3,40	6,20	6,620	6,620	6,620	6,620
18	3,80	6,20	8,616	8,616	8,616	8,616
19	4,20	6,20	8,616	8,616	6,620	8,616
20	4,60	6,20	8,616	7,616	6,620	7,616
21	3,80	6,60	8,616	6,616	8,616	8,616
22	4,20	6,60	8,616	8,616	6,620	8,616
23	4,60	6,60	7,620	8,616	8,620	8,616
24	4,20	7,00	8,616	9,616	6,620	6,620
25	4,60	7,00	7,620	8,616	8,620	6,620
26	5,00	7,00	7,620	7,616	7,620	8,616
27	4,60	7,40	6,620	7,620	7,620	7,620
28	5,00	7,40	8,620	8,616	7,620	6,620
29	5,40	7,40	8,620	8,616	9,620	6,620

TIPOS 30 AL 58 - ZAPATAS COMUNES

TIPO	Z L (m)	Z T (m)	ARMADURAS POR m			
			CONTROL A NIVEL 1		CONTROL A NIVEL 2	
			6 zp ^a	6 zp ^y	6 zp ^a	6 zp ^y
30	2,20	7,20	7,616	7,616	7,616	8,616
31	2,60	7,20	7,616	7,616	7,616	7,616
32	3,00	7,20	7,616	6,616	7,616	7,616
33	3,40	7,20	7,616	6,616	7,616	6,616
34	4,60	7,20	7,620	7,620	7,620	8,620
35	2,20	7,60	7,616	6,620	7,616	6,620
36	2,60	7,60	6,616	7,616	6,616	7,616
37	3,00	7,60	6,616	6,616	7,616	7,616
38	3,40	7,60	6,616	6,616	7,616	6,616
39	2,20	8,00	7,616	6,620	7,616	6,620
40	2,60	8,00	6,616	7,616	6,616	7,616
41	3,00	8,00	6,616	7,616	7,616	7,616
42	3,40	8,00	7,616	6,616	7,616	6,616
43	2,60	8,40	6,616	7,616	6,616	7,616
44	3,00	8,40	6,616	6,616	6,616	6,616
45	3,40	8,40	6,616	6,616	7,616	6,616
46	2,20	8,80	7,616	6,620	7,616	6,620
47	2,60	8,80	6,616	7,616	6,616	7,616
48	3,00	8,80	6,616	7,616	7,616	7,616
49	3,40	8,80	6,616	6,616	7,616	6,616
50	2,20	9,20	7,616	6,620	7,616	6,620
51	2,60	9,20	6,616	7,616	6,616	7,616
52	3,00	9,20	6,616	7,616	7,616	7,616
53	3,40	9,20	7,616	6,616	7,616	7,616
54	2,20	9,60	7,616	6,620	7,616	6,620
55	2,60	9,60	6,616	7,616	6,616	7,616
56	3,00	9,60	6,616	6,616	7,616	6,616
57	3,40	9,60	7,616	6,616	7,616	6,616
58	2,60	10,00	6,616	7,616	6,616	8,616

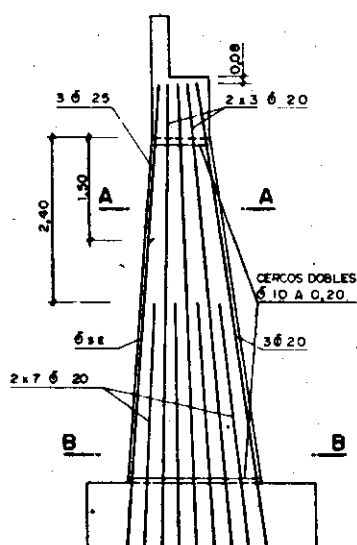
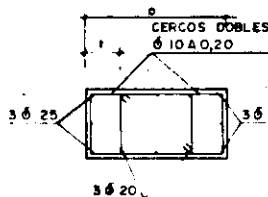
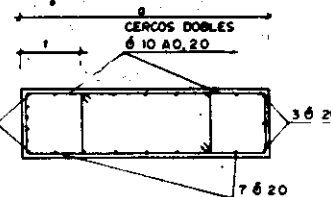
TIPOS 59 AL 87 - ZAPATAS COMUNES

TIPO	Z L (m)	Z T (m)	ARMADURAS POR m			
			CONTROL A NIVEL 1		CONTROL A NIVEL 2	
			6 zp ^a	6 zp ^y	6 zp ^a	6 zp ^y
59	3,00	10,00	6,616	7,616	7,616	8,616
60	3,40	10,00	7,616	6,616	7,616	6,616
61	3,80	10,00	7,616	6,616	7,616	6,616
62	2,20	10,40	7,616	7,620	7,616	7,620
63	2,60	10,40	6,616	8,616	6,616	8,616
64	3,00	10,40	6,616	6,616	7,616	7,616
65	3,40	10,40	7,616	6,616	7,616	6,616
66	3,80	10,40	7,616	6,616	7,616	6,616
67	2,60	10,80	6,616	6,616	6,616	7,616
68	3,00	10,80	6,616	7,616	7,616	7,616
69	3,40	10,80	7,616	6,616	6,616	7,616
70	2,60	11,20	6,616	7,616	6,616	7,616
71	3,00	11,20	6,616	7,616	7,616	7,616
72	3,40	11,20	7,616	6,616	7,616	6,616
73	3,80	11,20	7,616	6,616	7,616	6,616
74	3,00	11,60	6,616	6,616	7,616	7,616
75	3,40	11,60	7,616	6,616	7,616	6,616
76	3,80	11,60	7,616	6,616	7,616	6,616
77	3,40	12,00	7,616	7,616	7,616	7,616
78	3,80	12,00	7,616	6,616	7,616	6,616
79	3,00	12,40	6,616	7,616	7,616	7,616
80	3,40	12,40	6,616	6,616	7,616	6,616
81	3,80	12,40	7,616	6,616	7,616	6,616
82	3,00	12,80	6,616	6,616	6,616	6,616
83	3,40	12,80	7,616	7,616	7,616	7,616
84	3,80	12,80	7,616	7,616	7,616	7,616
85	3,40	13,20	6,616	6,616	6,616	6,616
86	3,80	13,20	7,616	7,616	7,616	7,616
87	3,40	13,60	6,616	7,616	7,616	7,616

NOTA: VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2 19

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE PUENTES DE TRES MANOS 2 22

ARMADURA DE ESTRIBOS

SOPORTE DE ESTRIBOS
ESCALA (B)SECCION A-A
ESCALA (A)SECCION B-B
ESCALA (A)

NOTA: LAS DIMENSIONES ϕ , t , VARIAN CON LA POSICION DE LA SECCION DEL SOPORTE VER CUADRO DE DESPIECE DE ARMADURAS

SOLAPES

ARMADURA DE SOPORTES
DE ESTRIBOS

LONGITUDES
DE SOLAPE (m)

ϕ	20	25
1	1,00	1,50

ALTURA H (m)	ϕ_{se}	
	CONTROL A NIVEL 1	CONTROL A NIVEL 2
4,75	6 6 25	7 6 25
6,00	6 6 25	6 6 25
7,00	6 6 25	6 6 25

NUMERO DE SOPORTES POR ESTRIBO

ANCHO DE PLATAFORMA (m)	TIPO DE BARRERA	LUZ CENTRAL Lc (m)	ESVIAJE (Grad. Sex.)	NUMERO DE SOPORTES
7,00	SR	12 y 14	0 - 45	3
	R	12 y 14	0 - 45	3
10,00	SR	12	0 - 30	4
			30 - 45	5
		14	0 - 33	4
			33 - 45	5
	R	12	0 - 21	3
			21 - 39	4
		39 - 45	5	
			14	0 - 24
24 - 42	4			
42 - 45	5			
12,00	SR	12 y 14	0 - 45	5
	R	12	0 - 15	4
			15 - 45	5
		14	0 - 18	4
			18 - 45	5

DESPIECE DE ARMADURAS DE SOPORTES

ARMADURA VERTICAL	PARAMENTO VERTICAL	$H/2 - 0,08 - 0,03$
	PARAMENTO INCLINADO	$1,20 \frac{1,0035(H+2-Q,08-Q,03)}{1,6}$
ARMADURA HORIZONTAL	CERCOS DOBLES	$0 - 1 - 0,03$
		$\phi_{min} = 0,85$ $\phi_{max} = 2,61$ $t_{min} = 0,23$ $t_{max} = 0,66$ $\Delta \phi = 0,05$ $\Delta t = 0,01$ LOS INCREMENTOS SON DE CADA CERCO AL SIGUIENTE

NOTAS:

- 1.- LOS RECUBRIMENTOS SERAN DE 0,03 m
- 2.- VER ARMADURA DE DINTEL, ZAPATAS Y ALETAS EN PLANO 2.24

ESCALAS GRAFICAS:



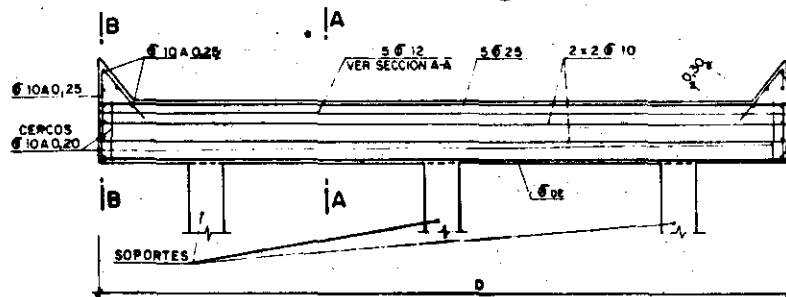
CONTROL DE CALIDAD

		CONTROL A NIVEL 1		CONTROL A NIVEL 2	
		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
ACERO	AEH-400 N 6 F	INTENSO	$\gamma_s = 1,10$	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
HORMIGON ZAPATAS	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$
HORMIGON SOPORTES Y DINTELES	H-225				
EJECUCION	DAÑOS MEDIOS	INTENSO	$\gamma_t = 1,50$	NORMAL	$\gamma_t = 1,50$

ARMADURA DE DINTEL, ALETAS Y ZAPATAS DE ESTRIBOS

DINTEL DE ESTRIBOS

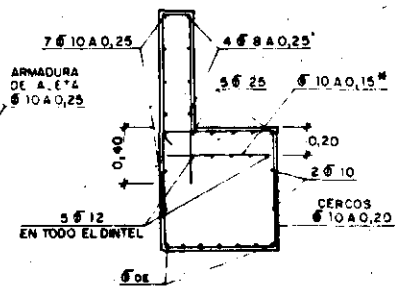
ESCALA (B)



NOTA: VER DIMENSION D EN PLANO 2.5

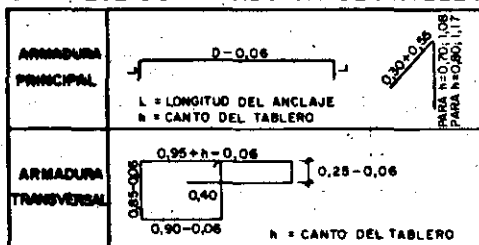
SECCION A-A

ESCALA (A)



* 10A0,15 BAJO CADA APOYO, UNA SOLA BARRA EN FORMA DE ZUNCHO CON PATILLAS EXTREMAS DE 0,20m

DESPIECE DE ARMADURAS DE DINTELES



ARMADURA DE DINTELES

NUMERO DE SOPORTES	5E
3	7E25
4	8E20
5	8E20

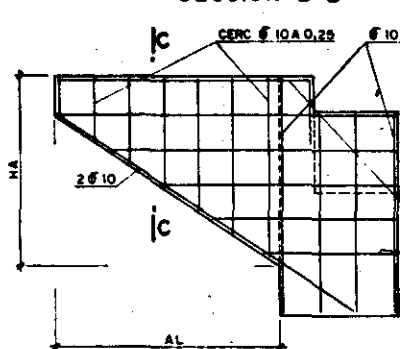
LONGITUD DE ANCLAJE L (m)

5	20	25
L	0,50	0,80

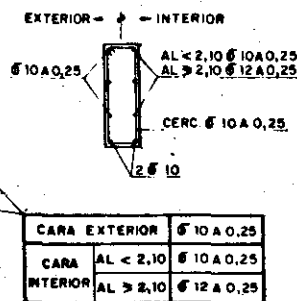
ALETAS

ESCALA (A)

SECCION B-B



SECCION C-C



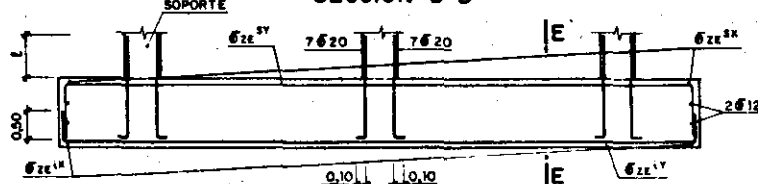
DIMENSIONES DE ALETAS DE ESTRIBOS

TALUD DE TERRAPLEN (Grad. Sex.)	ESVIAJE	LUZ CENTRAL Lc (m)			
		12		14	
		AL	HA	AL	HA
1,5:1	0	1,37	1,22	1,52	1,32
	15	1,41	1,24	1,56	1,34
	30	1,51	1,31	1,66	1,42
	39	1,63	1,38	1,82	1,51
	45	1,74	1,46	1,95	1,60
2:1	0	1,95	1,28	2,15	1,37
	15	2,00	1,30	2,21	1,40
	30	2,17	1,39	2,41	1,50
	39	2,37	1,48	2,62	1,61
	45	2,55	1,58	2,83	1,72

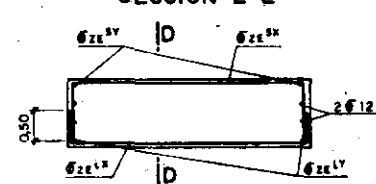
ZAPATAS DE ESTRIBOS

ESCALA (B)

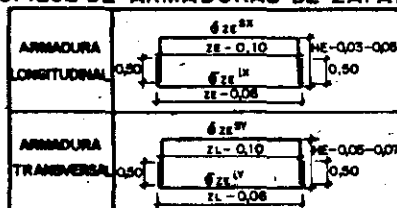
SECCION D-D



SECCION E-E



DESPIECE DE ARMADURAS DE ZAPATAS



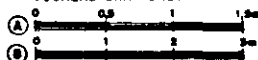
LONGITUD L DE SOLAPE (m)

5	20
L	1,00

NOTAS:

- 1.- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03m
- 2.- VER DETALLES DE EXTREMO DE DINTEL Y APOYOS EN PLANO 2.5
- 3.- VER DIMENSIONES DE ZAPATAS EN PLANO 2.5 Y ARMADURAS 2E EN PLANO 2.27
- 4.- VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.23

ESCALAS GRAFICAS:



DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES DE TRES VAMOS

2.24

TIPOS DE ZAPATAS DE ESTRIBOS TABLERO CON BARRERA SEMIRRIGIDA

ANCHO DE PLATAF.	LUCES Li - Lc - Li (m)	ALTURA H (m)	ESVIJE (Grad. Sex.)				ESVIJE (Grad. Sex.)			
			0 - 9		9 - 24		24 - 39		39 - 48	
12	7,75-12-7,75	4,75	7	4	2	2	6	4	2	2
		6,00	17	7	4	4	10	6	13	13
	7,75-14-7,75	4,75	7	4	3	3	7	4	2	2
		6,00	17	6	5	5	17	6	14	14
	10-12-10	4,75	7	4	2	2	7	4	18	18
		6,00	17	6	4	4	17	7	20	20
		7,00	33	16	6	6	32	10	22	22
	10-14-10	4,75	8	4	2	2	8	4	11	11
		6,00	24	8	5	5	24	8	14	14
		7,00	34	17	15	15	32	16	22	22
10	7,75-12-7,75	4,75	7	4	2	2	6	4	2	2
		6,00	17	7	14	14	16	7	4	4
	7,75-14-7,75	4,75	7	4	12	12	7	4	2	2
		6,00	17	8	5	5	17	8	14	14
	10-12-10	4,75	7	4	2	2	7	4	18	18
		6,00	17	8	14	14	17	7	20	20
		7,00	33	16	15	15	32	16	22	22
	10-14-10	4,75	8	4	2	2	8	4	2	2
		6,00	24	8	14	14	17	8	14	14
		7,00	33	16	15	15	32	16	22	22
7	7,75-12-7,75	4,75	7	4	2	2	7	4	2	2
		6,00	17	8	5	4	17	8	4	4
	7,75-14-7,75	4,75	8	5	3	3	8	5	3	3
		6,00	24	8	5	5	24	8	5	5
	10-12-10	4,75	8	4	2	2	8	4	2	2
		6,00	24	8	4	4	17	8	4	4
		7,00	33	17	6	6	33	17	6	6
	10-14-10	4,75	8	5	3	2	8	5	2	2
		6,00	25	9	5	5	8	5	2	2
		7,00	35	17	7	7	35	17	15	15

NOTAS:

- 1 - LOS CUATRO NUMEROS DE CADA RECUADRO INDICAN EL TIPO DE ZAPATA A UTILIZAR SEGUN LA TENSION ADMISIBLE EN EL TERRENO DE CIMENTACION

2 Kg/cm² 3 Kg/cm² 5 Kg/cm² 7 Kg/cm²

LA DEFINICION DE CADA TIPO DE ZAPATA, SE ESPECIFICA EN EL PLANO 2.27

- 2 - PARA ANCHOS DE PLATAFORMA DISTINTOS DE LOS DEFINIDOS SE TOMARAN LAS ZAPATAS CORRESPONDIENTES AL ANCHO INMEDIATAMENTE SUPERIOR
- 3 - VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.23

TIPOS DE ZAPATAS DE ESTRIBOS TABLERO CON BARRERA RIGIDA

ANCHO DE PLATAF.	LUCES L1 - L2 - L3 (m)	ALTURA H (m)	ESVIAJE (Grad. Sex.)				ESVIAJE (Grad. Sex.)											
			0 - 9		9 - 24		24 - 39		39 - 45									
12	7,75-12-7,75	4,75	6	3	3	3	6	3	3	3	7	4	2	2	5	3	11	11
		6,00	10	6	20	20	10	6	20	20	17	7	4	4	10	6	20	20
	7,75-14-7,75	4,75	6	3	2	2	6	3	2	2	7	4	2	2	5	3	11	11
		6,00	16	7	14	14	16	6	6	6	17	8	14	14	10	6	20	20
	10-12-10	4,75	6	3	3	3	6	3	3	3	8	4	2	2	6	3	11	11
		6,00	16	7	20	20	16	7	7	7	24	8	14	14	16	7	20	20
		7,00	30	10	22	22	30	10	22	22	33	17	15	15	30	10	31	31
	10-14-10	4,75	7	4	2	2	7	3	3	3	8	4	2	2	7	4	18	18
		6,00	17	7	14	14	16	7	7	7	24	8	14	14	17	7	7	7
		7,00	32	10	28	28	30	10	28	28	34	17	15	15	30	10	22	22
10	7,75-12-7,75	4,75	5	3	3	3	5	3	11	11	7	4	2	2	7	4	2	2
		6,00	10	6	28	20	9	6	20	20	17	7	4	4	17	8	4	4
	7,75-14-7,75	4,75	6	3	2	2	6	3	3	3	7	4	12	12	7	4	12	12
		6,00	10	6	20	20	10	6	6	6	17	8	14	14	24	8	5	4
	10-12-10	4,75	6	3	11	11	6	3	11	11	8	4	2	2	8	4	2	2
		6,00	10	6	20	20	10	6	6	6	24	8	14	14	24	8	4	4
		7,00	29	9	9	9	25	9	27	27	33	17	15	15	34	17	6	6
	10-14-10	4,75	6	3	3	3	6	3	3	3	8	5	19	19	8	5	2	2
		6,00	10	6	20	20	16	6	6	6	25	9	21	21	25	9	14	14
		7,00	29	9	9	9	29	9	9	9	33	17	23	23	35	24	15	15
7	7,75-12-7,75	4,75	9	6	4	3	9	6	4	3	9	6	3	3	8	4	2	2
		6,00	29	10	6	6	29	10	6	5	29	9	5	5	17	8	14	14
	7,75-14-7,75	4,75	10	7	5	4	10	7	4	4	10	8	4	4	8	5	3	3
		6,00	30	16	7	6	30	17	7	6	30	16	6	6	24	8	5	5
	10-12-10	4,75	10	6	4	3	16	7	4	4	10	6	3	3	8	5	2	2
		6,00	30	10	6	6	32	16	6	6	30	10	5	5	25	9	4	4
		7,00	37	29	8	7	38	29	8	8	38	25	7	7	34	17	22	22
	10-14-10	4,75	16	7	4	4	17	7	4	4	16	7	4	3	9	5	2	2
		6,00	32	16	7	6	33	17	7	6	32	16	6	5	25	9	14	14
		7,00	39	30	9	8	40	30	9	8	38	29	8	8	35	24	15	15

NOTAS:

- 1 - LOS CUATRO NUMEROS DE CADA RECUADRO INDICAN EL TIPO DE ZAPATA A UTILIZAR SEGUN LA TENSION ADMISIBLE EN EL TERRENO DE CIMENTACION

2 Kp/cm² 3 Kp/cm² 5 Kp/cm² 7 Kp/cm²

LA DEFINICION DE CADA TIPO DE ZAPATA, SE ESPECIFICA EN EL PLANO 2.27

- 2 - PARA ANCHOS DE PLATAPFORMA DISTINTOS DE LOS DEFINIDOS SE TOMARAN LAS ZAPATAS CORRESPONDIENTES AL ANCHO INMEDIATAMENTE SUPERIOR
- 3 - VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.23

DEFINICION DE ZAPATAS DE ESTRIBOS

TIPO	ZE (m)	HE (m)	ARMADURAS POR m							
			CONTROL A NIVEL 1				CONTROL A NIVEL 2			
			ϕ_{ZE}^{1X}	ϕ_{ZE}^{1Y}	ϕ_{ZE}^{2X}	ϕ_{ZE}^{2Y}	ϕ_{ZE}^{1X}	ϕ_{ZE}^{1Y}	ϕ_{ZE}^{2X}	ϕ_{ZE}^{2Y}
1	2,80	1,00	6 6 16	8 6 20	5 6 16	7 6 16	6 6 16	8 6 20	5 6 16	7 6 16
2	3,00	1,00	6 6 20	7 6 20	7 6 16	8 6 16	6 6 20	8 6 20	4 6 16	8 6 16
3	3,20	1,00	6 6 20	8 6 20	6 6 16	8 6 16	7 6 20	8 6 20	6 6 16	8 6 16
4	3,40	1,00	6 6 20	7 6 20	7 6 16	7 6 16	7 6 20	7 6 20	7 6 16	7 6 16
5	3,60	1,00	8 6 20	7 6 20	7 6 16	7 6 16	8 6 20	8 6 20	7 6 16	8 6 16
6	3,80	1,00	8 6 20	8 6 20	8 6 16	8 6 16	9 6 20	8 6 20	6 6 20	8 6 16
7	4,00	1,00	9 6 20	8 6 20	6 6 20	7 6 16	10 6 20	8 6 20	6 6 20	8 6 16
8	4,20	1,00	10 6 20	6 6 20	7 6 20	5 6 16	11 6 20	7 6 20	7 6 20	6 6 16
9	4,40	1,00	9 6 20	8 6 20	7 6 20	7 6 16	10 6 20	8 6 20	7 6 20	8 6 16
10	4,60	1,00	7 6 20	7 6 16	7 6 20	5 6 16	7 6 20	8 6 16	7 6 20	6 6 16
11	2,80	1,10	7 6 16	8 6 20	5 6 16	7 6 16	7 6 16	8 6 20	5 6 16	8 6 16
12	3,00	1,10	7 6 16	7 6 20	5 6 16	7 6 16	7 6 16	7 6 20	5 6 16	7 6 16
13	3,20	1,10	8 6 16	7 6 20	6 6 16	7 6 16	8 6 16	8 6 20	6 6 16	8 6 16
14	3,40	1,10	8 6 16	7 6 20	6 6 16	8 6 16	6 6 20	7 6 20	7 6 16	8 6 16
15	3,60	1,10	7 6 20	7 6 20	8 6 16	7 6 16	7 6 20	7 6 20	8 6 16	7 6 16
16	4,80	1,10	7 6 20	7 6 16	6 6 20	5 6 16	7 6 20	7 6 16	7 6 20	5 6 16
17	5,00	1,10	7 6 20	7 6 16	7 6 20	5 6 16	8 6 20	7 6 16	7 6 20	5 6 16
18	2,80	1,20	7 6 16	7 6 20	5 6 16	7 6 16	8 6 16	8 6 20	5 6 16	8 6 16
19	3,00	1,20	7 6 16	7 6 20	5 6 16	7 6 16	8 6 16	7 6 20	5 6 16	7 6 16
20	3,20	1,20	6 6 20	8 6 20	7 6 16	8 6 16	6 6 20	8 6 20	7 6 16	6 6 20
21	3,40	1,20	8 6 16	6 6 20	6 6 16	7 6 16	6 6 20	7 6 20	6 6 16	7 6 16
22	3,60	1,20	6 6 20	7 6 20	7 6 16	8 6 16	6 6 20	8 6 20	8 6 16	8 6 16
23	3,80	1,20	6 6 20	6 6 20	8 6 16	7 6 16	6 6 20	7 6 20	8 6 16	8 6 16
24	5,20	1,20	6 6 20	7 6 16	6 6 20	5 6 16	7 6 20	7 6 16	7 6 20	5 6 16
25	5,40	1,20	7 6 20	7 6 16	7 6 20	5 6 16	8 6 20	7 6 16	7 6 20	5 6 16
26	3,00	1,30	7 6 16	8 6 20	5 6 16	8 6 16	7 6 16	8 6 20	5 6 16	8 6 16
27	3,40	1,30	6 6 20	8 6 20	7 6 16	7 6 16	6 6 20	8 6 20	7 6 16	8 6 16
28	3,60	1,30	6 6 20	7 6 20	7 6 16	8 6 16	6 6 20	7 6 20	7 6 16	8 6 16
29	5,60	1,30	7 6 20	7 6 16	7 6 20	6 6 16	8 6 20	7 6 16	7 6 20	6 6 16
30	5,80	1,30	7 6 20	7 6 16	7 6 20	6 6 16	8 6 20	7 6 16	8 6 20	6 6 16
31	3,40	1,40	6 6 20	8 6 20	7 6 16	7 6 16	6 6 20	8 6 20	6 6 16	8 6 16
32	6,00	1,40	6 6 20	7 6 16	6 6 20	6 6 16	7 6 20	8 6 16	6 6 20	6 6 16
33	6,20	1,40	7 6 20	7 6 16	6 6 20	5 6 16	7 6 20	7 6 16	7 6 20	6 6 16
34	6,40	1,50	6 6 20	8 6 16	6 6 20	7 6 16	7 6 20	8 6 16	6 6 20	7 6 16
35	6,60	1,50	7 6 20	8 6 16	6 6 20	7 6 16	7 6 20	8 6 16	7 6 20	7 6 16
36	7,00	1,60	7 6 20	8 6 16	7 6 20	7 6 16	7 6 20	8 6 16	7 6 20	7 6 16
37	7,20	1,70	7 6 20	8 6 16	7 6 20	8 6 16	7 6 20	8 6 16	7 6 20	8 6 16
38	7,40	1,70	7 6 20	8 6 16	7 6 20	8 6 16	8 6 20	8 6 16	7 6 20	8 6 16
39	7,60	1,80	7 6 20	6 6 20	7 6 20	8 6 16	8 6 20	6 6 20	7 6 20	8 6 16
40	7,80	1,80	7 6 20	6 6 20	7 6 20	8 6 16	8 6 20	6 6 20	7 6 20	8 6 16

NOTA: VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.23.

94.01.20.2	2. de estructura metálicas:
94.01.25	- especialmente concebidos para vehículos automóviles.
94.01.39	- asientos rellenos, con respaldo, ajustables en altura y equipados con ruedas o patines.
94.01.99.6	- los demás asientos.
	- partes de sillas y otros asientos.

SE SUPRIMEN las Posiciones (Claves) Estadísticas: 94.01.31.1; 94.01.31.2;
94.01.35.1; 94.01.35.2; 94.01.41.1; 94.01.41.2; 94.01.45.1;
94.01.45.2; 94.01.50.1 y 94.01.50.2.

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.

COLECCION DE PUENTES DE TRES VANOS

(Continuación)

3. MEDICIONES

3.1 Tableros.

Se ha realizado las mediciones de cada una de las losas estudiadas para ángulos de esviaje variables de 3 en 3 grados

sexagesimales. Para casos intermedios se podrán obtener por interpolación.

En cada caso se obtienen la medición de hormigón (m^3), encofrado (m^2) y acero (Kg.), que permitirán conocer el presupuesto de la losa al aplicarles los precios vigentes en el momento de su utilización.

No se han incluido las mediciones de las cimbras correspondientes, dado que su volumen depende de las condiciones de ubicación de la obra.

3.2 Pilas.

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

Los valores de las mediciones totales de las pilas se obtendrán de la siguiente forma:

- Excavación, hormigón de base, hormigón H-200, encofrado y acero en zapatas: Figuran directamente en las hojas 3.5 y 3.6.
- Hormigón, encofrado y acero en pedestales: Figuran directamente en la hoja 3.4.
- Hormigón, encofrado y acero en fustes: En el cuadro, relativo a fustes, de la hoja 3.4, figuran directamente las mediciones correspondientes a las alturas, que constituyen los límites de los intervalos de variación de la altura de las pilas, considerados en la Colección.

Para alturas comprendidas entre estos intervalos, que no coincidan con los límites de los mismos, se facilitan las fórmulas que permiten la obtención de las mediciones a partir de los datos relativos al límite superior del intervalo correspondiente.

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

3.3 Estribos.

Se han realizado las mediciones, considerando por separado los elementos que componen un estribo: Dintel, aletas, soportes y zapata.

Los valores de las mediciones totales de los dos estribos se obtendrán de la siguientes forma:

- Excavación y hormigón en zapatas: Se multiplican las cantidades dadas en la hoja 3.8 por la longitud ZC de la zapata.
- Hormigón de nivelación:

$$m^3 \text{ de hormigón} = 0,2 \times ZC \times ZE$$

ZC y ZE, dimensiones en planta de la zapata

- Encofrado en zapatas:

$$m^2 \text{ de encofrado} = 4 \times (ZC + ZE) \times HE$$

HE, espesor de la zapata

- Acero en zapatas: A partir de las cantidades AE y AI dadas en la hoja 3.8:

$$\text{Kgs de acero} = AE + AI \times ZC$$

- Hormigón, encofrado y acero en soportes: En el cuadro, relativo a soportes, de la hoja 3.7, figuran las mediciones de un soporte correspondiente a las alturas que constituyen los límites de los intervalos de variación de la altura del estribo, considerados en la Colección.

Para alturas comprendidas entre estos intervalos, que no coincidan con los límites de los mismos, se facilitan las fórmulas que permiten la obtención de las mediciones a partir de los datos relativos al límite superior del intervalo correspondiente.

- Hormigón, encofrado y acero en dinteles: Se multiplican las cantidades dadas en la hoja 3.7 por la longitud D del dintel.

- Hormigón, encofrado y acero en aletas: Figuran directamente en la hoja 3.7.

MEDICIONES DEL TABLERO ANCHO DE PLATAFORMA 7 m

BARRERA SEMIRRIGIDA

ESVIAJE	LUCES							
	7,75 - 12 - 7,75	10 - 12 - 10	7,75 - 14 - 7,75	10 - 14 - 10				
0	162,35	140,56	186,44	163,64	197,19	168,13	226,77	194,62
	276,20	152,20	316,72	178,58	299,65	180,09	342,62	204,27
3	162,57	140,70	186,70	164,01	197,46	168,29	227,08	194,81
	276,58	152,34	316,16	178,76	300,06	180,27	343,09	204,48
6	163,24	141,10	186,48	164,50	198,28	168,77	228,02	195,39
	277,72	152,79	320,48	179,31	301,30	180,79	344,51	205,10
9	164,37	141,78	190,79	175,28	198,65	169,59	229,60	196,38
	278,64	153,54	322,69	190,19	303,38	181,68	346,89	206,14
12	165,97	146,48	192,85	176,56	201,60	171,45	231,84	198,53
	282,37	154,60	325,84	191,59	306,34	183,66	350,28	208,38
15	166,07	147,78	193,09	178,22	204,18	172,97	234,77	200,36
	285,94	160,32	328,96	193,42	310,22	185,31	354,71	217,51
18	170,70	150,89	196,14	182,88	207,34	181,92	236,44	206,26
	290,41	163,60	335,12	199,30	315,07	189,86	360,25	223,66
21	173,90	174,34	201,85	209,20	211,22	208,58	242,91	236,91
	295,85	186,50	341,40	224,13	320,96	219,03	367,00	252,58
24	177,71	177,97	206,27	213,58	215,86	211,83	248,23	241,24
	302,33	190,15	348,88	227,64	328,00	222,53	375,05	256,91
27	182,21	181,64	211,48	218,17	221,32	216,76	254,51	246,47
	308,98	194,03	357,71	233,44	336,30	227,32	384,53	262,45
30	187,46	192,50	217,59	230,10	227,70	228,31	261,85	258,80
	314,92	205,16	368,03	245,71	348,00	239,08	395,62	275,14
33	193,58	203,10	224,69	247,52	235,13	236,27	270,40	277,46
	328,33	214,80	380,03	261,65	357,29	247,30	408,53	290,88
36	200,67	222,81	232,92	268,85	243,74	258,28	280,31	300,96
	341,40	234,82	393,96	283,37	370,38	274,24	423,50	314,75
39	208,90	229,91	242,48	277,80	253,74	271,39	291,80	310,95
	355,40	242,28	410,12	292,78	385,57	283,03	440,67	331,36
42	216,46	250,18	253,57	299,50	265,35	298,33	305,15	350,13
	371,66	268,40	428,88	324,17	403,21	319,52	461,04	364,95
45	229,59	260,73	266,49	312,65	278,87	310,46	324,71	364,43
	390,60	288,75	450,74	346,36	423,76	—	484,54	—

BARRERA RIGIDA

ESVIAJE	LUCES							
	7,75 - 12 - 7,75	10 - 12 - 10	7,75 - 14 - 7,75	10 - 14 - 10				
0	141,71	131,82	167,96	153,96	175,59	151,19	201,93	174,53
	248,74	141,03	288,21	164,73	271,21	162,39	310,13	188,60
3	144,91	131,95	168,19	154,12	175,83	151,33	202,21	174,71
	250,08	141,17	288,61	164,89	271,58	162,55	310,56	188,79
6	146,50	132,32	168,89	154,58	176,56	151,76	203,05	175,22
	251,11	141,58	289,80	165,39	272,70	163,02	311,84	189,36
9	146,51	133,65	170,06	156,10	177,78	152,48	204,45	176,09
	252,85	142,96	291,80	166,99	274,59	163,81	314,00	190,32
12	147,94	134,55	171,72	157,20	178,52	153,80	206,44	177,32
	255,32	143,94	294,65	168,18	277,27	164,93	317,06	191,68
15	149,81	135,73	173,89	163,53	181,79	155,62	208,06	185,99
	258,58	145,22	298,38	174,90	280,77	167,18	321,07	194,30
18	152,15	137,27	176,61	166,18	184,83	164,79	212,32	192,27
	262,59	146,88	303,04	177,71	286,16	172,41	326,09	204,52
21	155,00	162,49	178,91	182,11	188,09	189,75	216,30	219,81
	267,50	172,31	308,72	203,89	290,50	207,95	332,20	238,56
24	158,40	165,04	183,86	196,50	192,21	193,63	221,04	224,38
	273,37	175,08	315,49	208,28	296,87	212,18	339,48	243,51
27	162,41	169,14	188,51	200,11	197,07	197,72	226,63	229,25
	280,29	179,12	323,47	212,11	304,38	215,64	348,07	248,36
30	167,09	179,20	193,95	211,08	202,76	215,58	233,17	248,04
	288,37	189,38	332,80	228,16	313,16	228,03	358,11	261,06
33	172,54	187,55	200,27	228,97	208,37	223,06	240,78	266,87
	297,78	197,97	343,65	241,54	323,38	235,81	369,79	273,57
36	178,87	203,04	207,62	241,23	217,05	243,40	249,60	281,94
	308,69	215,38	356,25	260,31	335,23	249,60	383,34	298,54
39	186,20	209,77	216,13	258,89	226,95	251,45	258,84	291,57
	321,35	227,77	370,86	285,91	348,98	263,31	399,06	308,72
42	194,72	223,96	226,02	275,27	236,26	267,76	271,73	318,94
	336,05	236,05	387,83	296,71	364,94	280,03	417,32	336,73
45	204,65	243,00	237,54	283,92	—	—	—	—
	353,18	254,81	407,59	315,80	—	—	—	—

NOTA: LAS CUATRO CIFRAS QUE APARECEN EN CADA RECUADRO INDICAN LAS MEDICIONES DE

HORMIGÓN (m³)	ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 1 (Kg)
ENCOFRADO (m²)	ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 2 (Kg)

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES DE TRES VANOS

31

MEDICIONES DEL TABLERO ANCHO DE PLATAFORMA 10 m

BARRERA SEMIRRIGIDA

ESVIAJE	LUCES							
	7,75 - 12 - 7,75	10 - 12 - 10	7,75 - 14 - 7,75	10 - 14 - 10				
0	221,15	18647	25669	21767	269,19	22609	309,57	26148
	364,40	20113	420,42	23621	394,45	24101	450,92	27259
3	221,45	18666	257,04	21789	269,56	22631	310,00	26174
	364,90	20133	421,06	23646	394,99	24124	451,54	27267
6	222,37	18721	258,10	21857	270,68	22697	311,28	26254
	366,40	20193	422,74	23720	396,62	24196	453,40	27312
9	223,90	18814	259,89	23368	272,55	22809	313,43	26344
	368,94	20295	425,66	25242	399,36	24316	456,54	27511
12	226,09	19526	262,42	23590	275,21	22967	316,49	26578
	372,54	21712	429,81	26709	403,26	25861	461,00	29085
15	228,95	20787	265,74	24898	278,69	24422	320,44	28081
	377,25	22509	435,25	26968	408,36	26148	466,83	30454
18	232,53	21022	269,90	25287	283,05	25361	325,50	28561
	383,15	22767	442,06	27385	414,75	26495	474,13	30968
21	236,86	21351	274,95	25697	286,35	25754	331,60	29131
	390,32	23125	450,33	27830	422,51	27324	480,00	31465
24	242,08	25075	280,98	29838	294,67	29298	338,87	33515
	398,88	26695	460,21	31360	431,78	30707	493,59	35669
27	248,20	25531	288,09	30406	302,12	30340	347,44	34205
	408,97	27181	471,85	32431	442,70	31739	506,08	36400
30	255,36	26111	296,40	31125	310,84	31028	357,46	35004
	420,77	29593	485,46	34993	455,47	34417	520,68	39210
33	263,69	29743	306,07	35521	320,98	35582	369,12	40760
	434,49	31341	501,29	37454	470,32	37042	537,66	42553
36	273,35	30756	317,29	36573	332,74	36751	382,65	41954
	450,42	32396	519,67	38561	487,56	38895	557,37	43796
39	284,56	32963	330,30	38811	346,39	39871	398,35	44372
	468,89	34652	540,98	40861	507,56	41411	580,23	47079
42	297,58	35068	345,41	40759	362,24	41743	416,53	47677
	490,34	41297	565,73	47946	530,78	—	606,77	—
45	312,75	37765	363,01	43515	380,70	44819	437,80	50829
	515,33	43377	594,57	50026	557,83	—	637,70	—

BARRERA RIGIDA

ESVIAJE	LUCES							
	7,75 - 12 - 7,75	10 - 12 - 10	7,75 - 14 - 7,75	10 - 14 - 10				
0	203,51	18990	236,21	22065	247,59	21186	284,73	24388
	337,94	19521	389,91	22749	366,01	22774	418,43	26341
3	203,79	19009	236,54	22087	247,93	21206	285,12	24412
	338,40	19541	390,45	22772	366,51	22796	419,01	26368
6	204,63	19064	237,52	22154	248,96	21329	286,30	24554
	339,80	19599	392,06	22843	368,02	22924	420,74	26516
9	206,04	19158	239,16	22268	250,68	21431	288,28	24677
	342,15	19697	394,77	22962	370,57	23036	423,85	26652
12	208,05	19291	241,49	22428	253,13	21578	291,09	24851
	345,49	20828	398,62	24122	374,18	24293	427,78	27941
15	210,69	19516	244,55	23348	256,33	22618	294,78	26872
	349,86	21069	403,67	25170	378,92	24512	433,19	28201
18	213,98	19734	248,37	23882	260,34	23495	299,39	27539
	355,33	21308	409,98	25729	384,84	24846	438,96	29437
21	217,99	20332	253,02	24281	265,21	23805	304,99	27913
	361,98	21932	417,65	26159	392,05	25757	448,20	29844
24	222,77	23547	258,57	28349	271,03	27409	311,68	31907
	369,92	24955	426,81	30015	400,64	29139	458,03	33617
27	228,40	24524	265,11	28957	277,88	28383	319,56	32986
	379,27	25931	437,61	30655	410,78	29640	469,62	34691
30	234,99	25097	272,78	29659	285,90	29043	328,78	33779
	390,22	27362	450,23	32886	422,63	31711	483,16	36424
33	242,65	27734	281,65	32994	295,22	33044	339,51	38641
	402,94	29204	464,92	34771	436,41	33930	498,92	38650
36	251,55	29204	291,98	33993	306,04	35076	351,95	39794
	417,71	30925	481,96	36681	452,41	35963	517,21	42100
39	261,87	32063	303,95	38241	318,59	37311	366,38	42080
	434,84	34565	501,72	42012	470,96	38959	538,42	44461
42	273,85	33364	317,86	39663	333,17	38925	383,15	45076
	454,74	35945	524,68	43558	492,51	—	563,05	—
45	287,80	36367	334,06	42332	350,15	42337	402,67	48061
	477,91	—	551,42	—	517,61	—	591,75	—

NOTA: LAS CUATRO CIFRAS QUE APARECEN EN CADA RECUADRO INDICAN LAS MEDICIONES DE

HORMIGÓN (m³)	ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 1 (Kg)
ENCOFRADO (m²)	ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 2 (Kg)

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES DE TRES VAMOS

3.2

MEDICIONES DEL TABLERO ANCHO DE PLATAFORMA 12m

BARRERA SEMIRRIGIDA

ESMAJE	LUCES				
	775 - 12 - 775	10-12-10	775 - 14 - 775	10-14-10	
0	26035	23489	30219	27116	27968
	42320	25206	48822	29274	45785
3	26070	23511	30260	27143	27996
	42378	25231	48889	29304	45827
6	26178	23580	30385	27225	28078
	42453	25305	49091	29394	46017
9	26359	23685	30596	28030	27215
	42647	29430	49431	31211	46335
12	26516	24548	30894	28291	27428
	43265	25651	49813	31490	46787
15	26653	24770	31285	29568	28718
	43812	26592	50544	31792	47379
18	27175	28319	31774	33660	33382
	44497	29378	51335	34773	48120
21	27687	28703	32369	34136	33764
	45330	29770	52296	35257	49021
24	28499	29576	33079	35132	34721
	46325	30962	53442	39073	50096
27	29219	30129	33915	35824	35599
	47496	35762	54794	41891	51363
30	30062	33087	34894	38742	36626
	48866	36880	56375	42980	52844
33	31043	36336	36032	42605	37821
	50460	42411	38214	48075	54568
36	32181	37734	37353	43909	39207
	52310	44130	60347	50717	56568
39	33500	40309	38884	46445	40815
	54455	48123	62822	54688	58088
42	35033	47987	40664	54102	42683
	56847	51315	65697	58498	61582
45	36819	51550	42736	57990	
	59849	—	69045	—	

BARRERA RIGIDA

ESMAJE	LUCES				
	775 - 12 - 775	10-12-10	775 - 14 - 775	10-14-10	
0	24271	22920	28171	26576	29559
	39674	24637	45771	28445	42821
3	24304	22942	28210	26603	29600
	39728	24661	45834	28474	42880
6	24404	23009	28327	26684	29722
	39892	24734	46023	28562	43157
9	24573	23122	28523	26819	29828
	40168	24857	46342	28709	43456
12	24613	23262	28601	27012	30220
	40560	25031	46794	28917	43879
15	25127	23539	29165	28081	30602
	41073	25306	47186	30171	44435
18	25520	23839	29621	28787	31081
	41715	25729	48127	30905	45129
21	25897	27740	30176	32680	31662
	42496	28385	49028	34660	49674
24	26368	28235	30337	33705	32357
	43428	29912	50103	35696	46882
27	27240	30121	31618	35288	33175
	44527	32952	51370	38646	48171
30	28025	30815	32530	36094	34132
	45811	33712	52632	40315	48560
33	28840	33599	33591	38604	35246
	47305	36358	54376	42732	51177
36	30000	36818	34822	41773	36537
	49039	38664	56576	49981	53035
39	31231	40130	36250	46817	38036
	51050	41007	58896	49209	55229
42	32660	41870	37808	48595	38776
	53386	49335	61591	53718	57785
45	34324	45916	39840	52492	41803
	56107	—	64730	—	60599

NOTA: LAS CUATRO CIFRAS QUE APARECEN EN CADA RECUADRO INDICAN LAS MEDICIONES DE

HORMIGON (m³)	ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 1 (KG)
ENCORRADO (m²)	ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 2 (KG)

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES DE TRES VAMOS

3.3

MEDICIONES DE LOS FUSTES DE PILAS

ALTURA H (m)	ANCHO FUSTE E (m)	HORMIGÓN H-225 (m³)	ENCOFRADO (m²)	ACERO (Kg)	
				CONTROL A NIVEL 1	CONTROL A NIVEL 2
4,75	2,60	21,81	92,21	3026	3026
	3,00	26,30	107,19	2986	2986
	3,40	30,79	122,17	3169	3169
	3,80	35,29	137,14	3287	3287
	4,20	39,78	152,12	3607	3607
6,00	4,60	44,27	167,09	3887	3887
	2,60	27,63	116,73	4058	4058
	3,00	33,33	135,71	4011	4011
	3,40	39,02	154,69	4037	4037
	3,80	44,71	173,66	4357	4357
7,00	4,20	50,40	192,64	4721	4721
	4,60	56,10	211,61	5046	5046
	2,60	32,29	136,37	5117	5323
	3,00	38,93	156,55	5076	5076
	3,40	45,60	180,73	5497	5497
7,00	3,80	52,25	202,90	5618	5618
	4,20	58,91	225,08	6058	6058
	4,60	65,56	247,25	6418	6624

NOTAS: LAS MEDICIONES EXACTAS PARA FUSTES DE PILAS DE ALTURA H COMPROMIDA ENTRE LAS ALTURAS LIMITE DE INTERVALO INDICADAS EN EL CUADRO, SE OBTIENEN CON LAS FORMULAS

1- HORMIGÓN (m³)

HORM = (2,4 E - 1,58) (H - 0,07)

2- ENCOFRADO (m²)

ENC = 4 (2 E - 1,25) (H - 0,07) + 5,456 d
SIENDO d

$$d = [(H - 0,07)^2 + 0,625^2]^{1/2}$$

3- ACERO (Kg)

ACERO (H) = ACERO (H²) - Δ ACERO, DONDE
Δ ACERO = ΔH · [8,88 H + 12,46 + 35,56 E]

SIENDO

H LA ALTURA REAL DEL CASO CONSIDERADO

H² LA ALTURA LIMITE DE INTERVALO INMEDIATA SUPERIOR A LA REAL DEL CASO CONSIDERADO

ΔH = H² - H

n = NUMERO TOTAL DE REDONDOS Ø 20 EN LA SECCION DE LA BASE DEL FUSTE

MEDICIONES DE LOS PEDESTALES DE PILAS

ANCHO FUSTE E (m)	HORMIGÓN H-225 (m³)	ENCOFRADO (m²)	ACERO (Kg)
2,60	16,04	31,60	847
3,00	17,60	34,80	948
3,40	20,16	38,00	1050
3,80	22,72	41,20	1151
4,20	25,28	44,40	1253
4,60	27,84	47,60	1354

NOTA: ESTOS CUADROS DEFINEN LAS MEDICIONES TOTALES DE LAS PILAS

MEDICIONES DE LAS ZAPATAS DE PILAS

TPOS 1 AL 29 — ZAPATAS INDEPENDIENTES

TIPO	DIMENSION (m ³)	HORMIGON DE BASE (m ³)	HORMIGON H-200 (m ³)	ENCOFRADO (m ²)	ACERO (Kg)	
					CONTROL A NIVEL 1	CONTROL A NIVEL 2
1	137,20	4,37	43,68	54,40	2811	2811
2	153,66	5,04	50,40	57,60	3326	3326
3	170,13	5,71	57,12	60,80	4045	4045
4	148,29	4,78	47,84	57,60	3049	3049
5	166,10	5,52	55,20	60,80	3771	3771
6	183,90	6,26	62,56	64,00	4388	4388
7	159,38	5,20	52,08	60,80	3286	3134
8	178,53	6,00	60,00	64,00	4064	4064
9	197,68	6,80	68,00	67,20	4109	4109
10	170,46	5,62	56,16	64,00	3523	3523
11	190,96	6,48	64,80	67,20	4171	4171
12	211,46	7,34	73,44	70,40	4404	4404
13	203,39	6,96	69,60	70,40	4426	4426
14	225,23	7,89	78,88	73,60	4501	4501
15	247,07	8,82	88,16	76,80	4550	4550
16	268,91	9,74	97,44	80,00	4960	5216
17	239,01	8,43	84,32	76,80	4994	4994
18	262,19	9,42	94,24	80,00	5006	5006
19	285,38	10,42	104,18	83,20	5458	5733
20	308,56	11,41	114,08	86,40	5705	6001
21	277,31	10,03	100,32	83,20	5301	5301
22	301,84	11,09	110,88	86,40	5779	6072
23	326,37	12,14	121,44	89,60	6931	7289
24	318,30	11,76	117,60	88,60	6100	6698
25	344,18	12,88	128,80	92,80	7319	8015
26	370,05	14,00	140,00	96,00	7827	7876
27	361,98	13,62	136,16	92,00	8014	8415
28	389,20	14,80	148,00	99,20	7863	8654
29	416,42	15,98	159,84	102,40	9339	10188

NOTA: ESTE CUADRO DEFINE LAS MEDICIONES TOTALES EN PILAS

MEDICIONES DE LAS ZAPATAS DE PILAS

TIPOS 30 AL 58 — ZAPATAS COMUNES

TIPO	ESCAMBIO (m ³)	HORMIGÓN DE BASE (m ³)	HORMIGÓN H-200 (m ³)	ENCOFRADO (m ²)	ACERO (kg)	
					CONTROL	ACEROL 1 NIVEL 2
30	19,362	6,34	6,336	76,20	3417	3530
31	220,36	7,49	7,488	78,40	3897	3697
32	246,90	8,64	8,640	81,60	4223	4378
33	273,45	9,79	9,792	84,80	4682	4682
34	300,00	10,94	10,936	88,00	5141	5296
35	326,55	12,09	12,088	91,20	5600	5755
36	353,10	13,24	13,236	94,40	6059	6208
37	379,65	14,39	14,388	97,60	6518	6667
38	406,20	15,54	15,536	100,80	6977	7126
39	432,75	16,69	16,688	104,00	7436	7585
40	459,30	17,84	17,836	107,20	7895	8044
41	485,85	18,99	18,988	110,40	8354	8503
42	512,40	20,14	20,136	113,60	8813	8962
43	538,95	21,29	21,288	116,80	9272	9421
44	565,50	22,44	22,436	120,00	9731	9880
45	592,05	23,59	23,588	123,20	10190	10339
46	618,60	24,74	24,736	126,40	10649	10798
47	645,15	25,89	25,888	129,60	11108	11257
48	671,70	27,04	27,036	132,80	11567	11716
49	698,25	28,19	28,188	136,00	12026	12175
50	724,80	29,34	29,336	139,20	12485	12634
51	751,35	30,49	30,488	142,40	12944	13093
52	777,90	31,64	31,636	145,60	13403	13552
53	804,45	32,79	32,788	148,80	13862	14011
54	831,00	33,94	33,936	152,00	14321	14470
55	857,55	35,09	35,088	155,20	14780	14929
56	884,10	36,24	36,236	158,40	15239	15388
57	910,65	37,39	37,388	161,60	15698	15847
58	937,20	38,54	38,536	164,80	16157	16306

NOTA: ESTOS CUADROS DEFINEN LAS MEDICIONES TOTALES EN PILAS

TIPOS 59 AL 87 — ZAPATAS COMUNES

TIPO	ESCAMBIO (m ³)	HORMIGÓN DE BASE (m ³)	HORMIGÓN H-200 (m ³)	ENCOFRADO (m ²)	ACERO (kg)	
					CONTROL	ACEROL 1 NIVEL 2
59	33,93	12,00	12,000	104,00	5704	6157
60	369,88	13,60	13,600	107,20	6365	6365
61	405,93	15,20	15,200	110,40	6987	6987
62	441,98	16,80	16,800	113,60	7608	7608
63	478,03	18,40	18,400	116,80	8229	8229
64	514,08	20,00	20,000	120,00	8850	8850
65	550,13	21,60	21,600	123,20	9471	9471
66	586,18	23,20	23,200	126,40	10092	10092
67	622,23	24,80	24,800	129,60	10713	10713
68	658,28	26,40	26,400	132,80	11334	11334
69	694,33	28,00	28,000	136,00	11955	11955
70	730,38	29,60	29,600	139,20	12576	12576
71	766,43	31,20	31,200	142,40	13197	13197
72	802,48	32,80	32,800	145,60	13818	13818
73	838,53	34,40	34,400	148,80	14439	14439
74	874,58	36,00	36,000	152,00	15060	15060
75	910,63	37,60	37,600	155,20	15681	15681
76	946,68	39,20	39,200	158,40	16302	16302
77	982,73	40,80	40,800	161,60	16923	16923
78	1018,78	42,40	42,400	164,80	17544	17544
79	1054,83	44,00	44,000	168,00	18165	18165
80	1090,88	45,60	45,600	171,20	18786	18786
81	1126,93	47,20	47,200	174,40	19407	19407
82	1162,98	48,80	48,800	177,60	20028	20028
83	1199,03	50,40	50,400	180,80	20649	20649
84	1235,08	52,00	52,000	184,00	21270	21270
85	1271,13	53,60	53,600	187,20	21891	21891
86	1307,18	55,20	55,200	190,40	22512	22512
87	1343,23	56,80	56,800	193,60	23133	23133

MEDICIONES DE UN SOPORTE DE ESTRIBOS

ALTURA H (m)	CANTO ZAPATA HE (m)	HORMIGÓN H-225 (m³)	ENCOFRADO (m²)	ACERO (Kg)		K	
				CONTROL NIVEL 1	CONTROL A NIVEL 2	CONTROL A NIVEL 1	CONTROL A NIVEL 2
4,75	1,00	3,48	18,76	488,6	510,7	89,15	93,01
	1,10	3,58	18,25	486,3	508,5		
	1,20	3,28	17,75	484,0	506,2		
6,00	1,00	4,86	25,54	653,2	653,2	100,33	100,33
	1,10	4,74	24,97	648,1	648,1		
	1,20	4,63	24,40	645,6	645,6		
7,00	1,00	6,10	31,52	752,7	752,7	103,30	103,30
	1,10	5,97	30,90	750,0	750,0		
	1,20	5,84	30,28	747,2	747,2		
	1,30	5,72	29,67	744,5	744,5		
	1,40	5,59	29,07	741,8	741,8		

NOTAS: LAS MEDICIONES QUE FIGURAN EN EL CUADRO CORRESPONDEN A LAS ALTURAS DEFINIDAS COMO LÍMITES DE LOS INTERVALOS DE VARIACIÓN DE H.

LAS MEDICIONES PARA UN SOPORTE DE ESTRIBOS DE ALTURA H, COMPRENDIDA ENTRE LAS ALTURAS ANTERIORES SE OBTIENEN CON LAS FORMULAS

1- HORMIGÓN (m³)

HORM (H) = HORM (H⁰) - Δ HORM, DONDE Δ HORM = 0,425 Δ H⁰ 0,625 Δ H⁰ - 2 HE + 2,1 - Δ H⁰

2- ENCOFRADO (m²)

ENC (H) = ENC (H⁰) - Δ ENC, DONDE Δ ENC = 4 Δ HORM + Δ H.

3- ACERO (Kg)

ACERO (H) = ACERO (H⁰) - K. Δ H

SIENDO

H⁰, LA ALTURA LÍMITE DE INTERVALO INMEDIATA SUPERIOR A LA REAL DEL CASO CONSIDERADO

H, LA ALTURA REAL DEL CASO CONSIDERADO

Δ H = H⁰ - H

LOS VALORES HE Y K UTILIZAR EN CADA CASO, SERÁN LOS CORRESPONDIENTES A H⁰

MEDICIONES DE LOS DINTELES DE ESTRIBOS

LUZ CENTRAL Lc (m)	NUMERO DE SOPORTES	HORMIGÓN H-225 (m³/m)	ENCOFRADO (m²/m)	ACERO* (Kg)	
				CONTROL NIVEL 1	CONTROL A NIVEL 2
12,00	3	1,91	8,30	148,8	148,8
	4			134,4	134,4
	5			134,4	134,4
14,00	3	1,96	8,70	150,0	150,0
	4			135,6	135,6
	5			135,6	135,6

NOTA: ESTE RECUADRO DEFINE LAS MEDICIONES TOTALES EN DINTELES MULTIPLICAR CANTIDADES POR D VÉASE D EN PLANO 2.5
* A LAS CANTIDADES INDICADAS, SUMAR 0,52 x N, SIENDO N EL NUMERO DE APOYOS ELASTOMÉRICOS POR ESTRIBO, DEFINIDO EN EL PLANO 2.7

MEDICIONES DE LAS ALETAS DE ESTRIBOS

TALUD DE TERRAPLEN	ESVIAJE (Grad. Sm.)	LUZ CENTRAL Lc (m)	HORMIGÓN H-225 (m³)	ENCOFRADO (m²)	ACERO (Kg)
1,5 : 1	0	12,00	1,27	17,18	56
		14,00	1,58	19,68	69
	15	12,00	1,31	17,78	58
		14,00	1,62	20,38	71
	30	12,00	1,47	19,77	65
		14,00	1,82	22,80	80
	39	12,00	1,66	22,07	73
		14,00	2,07	25,57	91
	45	12,00	1,85	24,34	81
		14,00	2,31	26,33	102
2 : 1	0	12,00	1,76	21,65	77
		14,00	2,12	24,80	102
	15	12,00	1,83	22,48	81
		14,00	2,22	25,78	107
	30	12,00	2,09	23,35	100
		14,00	2,54	29,21	122
	39	12,00	2,40	26,68	115
		14,00	2,92	33,19	140
	45	12,00	2,71	32,02	130
		14,00	3,32	37,20	159

MEDICIONES DE LAS ZAPATAS DE ESTRIBOS

TIPO	EXCAVAC. (m ³ /m)	HORMIGÓN H-200 (m ³ /m)	ACERO			
			CONTROL A NIVEL 1		CONTROL A NIVEL 2	
			AE (Kg)	AI (Kg/m)	AE (Kg)	AI (Kg/m)
1	15,60	5,60	242	320,6	242	320,6
2	16,70	6,00	261	405,7	276	405,7
3	17,59	6,40	294	428,3	294	448,5
4	18,49	6,80	277	439,6	277	460,8
5	19,39	7,20	293	505,6	331	534,7
6	20,29	7,60	350	577,3	350	624,4
7	21,19	8,00	345	639,6	368	676,3
8	22,09	8,40	274	692,9	318	712,0
9	22,99	8,80	380	723,8	408	763,8
10	23,89	9,20	265	889,7	306	617,8
11	16,12	6,18	294	338,4	272	344,2
12	17,02	6,60	298	340,5	288	340,5
13	17,92	7,04	275	388,4	311	414,3
14	18,82	7,48	313	419,3	313	484,7
15	20,61	8,36	326	528,5	326	528,5
16	25,11	10,56	292	584,0	292	617,0
17	26,01	11,00	304	638,4	304	667,8
18	16,44	6,72	253	324,7	266	359,1
19	17,34	7,20	271	345,6	271	386,0
20	18,24	7,68	327	452,6	357	466,5
21	19,14	8,16	290	395,6	307	431,0
22	20,04	8,64	350	481,4	368	517,2
23	20,93	9,12	324	491,6	369	522,3
24	27,23	12,48	332	600,6	332	666,7
25	28,12	12,96	345	688,1	345	719,2
26	17,66	7,80	322	371,1	322	371,1
27	19,46	8,84	339	469,6	364	480,3
28	20,36	9,36	368	485,8	368	485,8
29	29,34	14,56	418	734,1	418	766,1
30	30,24	15,08	433	756,1	433	829,1
31	19,78	9,52	354	474,0	382	466,1
32	31,46	16,80	471	709,0	490	762,0
33	32,36	17,36	486	764,1	486	807,0
34	35,58	19,20	603	795,5	603	831,5
35	34,48	19,80	622	853,7	622	899,6
36	36,60	22,40	691	953,1	691	953,1
37	37,82	24,48	815	1006,0	815	1006,0
38	38,72	25,16	838	1029,9	838	1070,8
39	39,24	27,56	932	1093,7	932	1135,6
40	40,84	28,08	956	1118,5	956	1161,4

NOTAS:

- 1- ESTE CUADRO DEFINE LAS MEDICIONES TOTALES DE ZAPATAS
 -EXCAVACION Y HORMIGÓN: MULTIPLICAR CANTIDADES POR ZC
 -ACERO (Kg) = AE + AI x ZE
 -HORMIGÓN DE BASE (m³) = 0,2 x ZC x ZE
 -ENCOFRADO (m²) = 4 x (ZC + ZE) x HE

I. Disposiciones generales

PRESIDENCIA DEL GOBIERNO

- 2109** *CORRECCION de errores del Real Decreto 1894/1984, de 12 de septiembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Extremadura en materia de Centros Nacionales de Selección y Reproducción Animal.*

Advertido error en las relaciones remitidas para su publicación en el citado Real Decreto, inserto en el «Boletín Oficial del Estado» número 258, de fecha 27 de octubre de 1984, a continuación se formula la oportuna rectificación:

En la página 31248, en el cuadro 2.4, relación de personal laboral, debe incluirse a «Juana Boza de la Paz, Limpiadora, 493.234 - 80.196 - 573.430».

MINISTERIO DE ECONOMIA Y HACIENDA

- 2110** *ORDEN de 22 de enero de 1985 sobre implantación de sistema de doble circuito para el control aduanero de viajeros, equipajes y vehículos en los recintos aduaneros.*

Ilustrísimo señor:

El aumento en la corriente turística y en el número de personas que utilizan el automóvil como medio de transporte ha originado últimamente diversas dificultades en el funcionamiento de los servicios aduaneros de viajeros en los recintos aduaneros, que hacen necesaria la reorganización de los mismos allí donde tales dificultades se han advertido, de forma que se consiga una mayor celeridad y simplificación en los trámites administrativos.

A tal fin, recogiendo la experiencia acumulada en la aplicación de los procedimientos simplificados de control aduanero de los viajeros que lleguen por vía marítima y aérea, basados en el sistema de «doble circuito».

Este Ministerio ha acordado disponer:

Primero.—En los recintos aduaneros el control de los viajeros y de sus equipajes podrá efectuarse por un sistema simplificado, denominado de «doble circuito», basado en los siguientes principios:

1. Los viajeros podrán optar entre dos formas de actuación ante la Aduana, que se materializarán por la elección de uno de los dos circuitos administrativos siguientes:

a) Circuito verde: Para ser utilizado por los viajeros que no sean portadores de objetos sujetos al pago de derechos o de importación prohibida o condicionada.

b) Circuito rojo: Para los demás.

2. Cada circuito estará clara y distintamente señalado, a fin de permitir a los viajeros elegir fácilmente y con conocimiento de causa el circuito que deben utilizar.

Esta señalización deberá contener necesariamente como mínimo:

a) Para el circuito mencionado en el párrafo 1 a), un símbolo de color verde, en forma de un octógono regular, y la inscripción «Nada que declarar».

b) Para el circuito mencionado en el párrafo 1 b), un símbolo de color rojo, de forma cuadrada, y la inscripción «Objetos para declarar».

c) Para ambos circuitos la inscripción «Aduana».

d) El lugar exacto en que se indican ambos circuitos.

Segundo.—Las inscripciones a que se refiere el párrafo 2 del apartado anterior estarán redactadas en español, francés e inglés, así como en cualquier otra lengua que se estime útil en el recinto aduanero considerado.

Tercero.—Los viajeros serán suficientemente informados para que puedan estar en condiciones de elegir entre los dos circuitos, especialmente sobre los extremos siguientes:

a) El funcionamiento del sistema y las clases y cantidades de mercancías que puedan llevar consigo, cuando utilicen el circuito verde. Estas indicaciones, con independencia de que sean divulgadas por otros medios, constarán en anuncios o paneles colocados en los locales de los recintos aduaneros, en lugares bien visibles.

b) El itinerario que conduzca hacia los circuitos.

Cuarto.—La elección del circuito implica una declaración a los efectos prevenidos en la Ley General Tributaria y en las Ordenanzas de Aduanas.

Quinto.—Ambos circuitos estarán situados dentro del recinto aduanero, si bien más allá del área de despacho de los equipajes.

Sexto.—En el circuito verde, la Aduana podrá proceder a efectuar controles de los viajeros o equipajes por sondeo. En el circuito rojo los viajeros cumplirán las formalidades aduaneras propias del servicio.

Séptimo.—El sistema de doble circuito no es necesariamente incompatible con la aplicación de otros controles. Las autoridades aduaneras tienen plena libertad para decidir en todo momento sobre la extensión e intensidad de su control, pero procurarán no causar molestias innecesarias.

Octavo.—Los objetos sometidos al pago de derechos e impuestos, y los que sean objeto de prohibiciones o restricciones a la importación o exportación, que se hallaren en el circuito verde en poder de los viajeros o en sus equipajes serán considerados como no declarados a requerimiento expreso de la Administración, a todos los efectos legales, incurriendo el viajero en las correspondientes infracciones tributarias.

Noveno.—Toda ocultación o sustracción dolosa de cualquier clase de géneros (sean estancados, prohibidos o de lícito comercio), dentro del recinto aduanero (bien sea en el circuito rojo, en el verde o en cualquier otro punto de aquél) a la acción de la Administración de Aduanas, constituirá infracción de contrabando, conforme a lo establecido en el artículo 1.º de la Ley de 13 de julio de 1982.

Décimo.—Queda facultada la Dirección General de Aduanas e Impuestos Especiales para determinar los recintos aduaneros en los que haya de aplicarse obligatoriamente este sistema de control y dictar las instrucciones que sean precisas para la aplicación de la presente Orden.

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

Madrid, 22 de enero de 1985.—P. D., el Secretario de Estado de Hacienda, José Borrell Fontelles.

Ilmo. Sr. Director general de Aduanas e Impuestos Especiales.

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

AÑO 1984

INDICE

MEMORIA.

- 1.1 Generalidades.
- 1.2 Campo de aplicación.
 - 1.2.1 Consideraciones generales.
 - 1.2.2 Elementos estructurales.
 - 1.2.2.1 Tableros.
 - 1.2.2.2 Pilas.
 - 1.2.2.3 Estribo.
- 1.3 Instrucciones aplicadas.
- 1.4 Control de calidad.
- 1.5 Características de los materiales y del sistema de pretensado.
 - 1.5.1 Hormigones.
 - 1.5.2 Armaduras pasivas.
 - 1.5.3 Armaduras activas.
 - 1.5.4 Sistema de pretensado.
- 1.6 Terreno de cimentación y relleno de trasdós.
 - 1.6.1 Terrenos de cimentación.
 - 1.6.2 Características del relleno de trasdós.
- 1.7 Coeficientes de seguridad.
 - 1.7.1 Estados límites de utilización.
 - 1.7.2 Estados límites últimos.

1.8 Acciones.

- 1.8.1 Tableros.
- 1.8.2 Pilas.
- 1.8.3 Estribos.

1.9 Apoyos y topes laterales.

2. PLANOS.

3. MEDICIONES.

- 3.1 Tableros.
- 3.2 Pilas.
- 3.3 Estribos.

1. MEMORIA

1.1. Generalidades.

La presente Colección contiene los elementos estructurales necesarios para la definición de puentes de carreteras formados por tableros de vigas pretensadas en dos fases, sustentados por pilas y estribos de hormigón armado. La principal diferencia entre esta Colección y la «Colección de Puentes de Vigas Pretensadas I», estriba en que las vigas se pretensan parcialmente en una primera fase, completándose el pretensado total cuando ya el tablero está terminado de construir, lo que permite la realización de estructuras más ligeras y de mayor luz, a cambio de dicha complicación constructiva.

Para cada uno de los elementos estructurales anteriormente mencionados, se ha fijado un cierto número de variables, en función de las cuales se desarrolla la presente Colección.

El proyectista deberá, en cada caso particular, realizar el encaje de la solución, definiendo parámetros como la longitud total del paso, la distribución de luces, etc. Asimismo, deberá elegir los elementos concretos a utilizar y sus condiciones de uso entre las posibles alternativas que se presentan en la Colección, como tipo de barrera, tipo de estribos, tipo de vigas, clase de comprobación de la misma, etc. La presente Colección, en resumen, es un conjunto de elementos que el proyectista deberá elegir y combinar para la resolución de un determinado puente, no existiendo, en general, una solución única para el mismo.

La presente Colección contiene los planos de definición geométrica y de armaduras y las mediciones de todos los elementos estudiados. No se han incluido las especificaciones ni mediciones de elementos como impermeabilizaciones, juntas, pavimentos o apoyos elastoméricos; se da, sin embargo, una relación de los datos de cargas y movimientos previstos necesarios para la definición por parte del proyectista de los apoyos elastoméricos. De forma esquemática y como recordatorio, se han recogido en un plano detalles sobre anclajes de barreras, cajeados de juntas y forma prevista para sustitución de apoyos.

En apartados posteriores de la presente memoria se incluyen las características de los diversos materiales y sus niveles de control, de acuerdo con las instrucciones oficiales vigentes, que deben aplicarse a cada elemento.

Respecto a la ejecución, medición y abono de las obras, se estará a lo dispuesto en las mencionadas instrucciones y en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes PG3-1975.

1.2 Campo de aplicación

1.2.1 Consideraciones generales.-La presente Colección consta de los siguientes elementos estructurales:

- Tableros.
- Pilas.
- Estribos.

Está prevista la posibilidad de diseñar pasos de un solo tramo, compuestos únicamente de tablero y estribos sin empleo de pilas.

Las variables básicas que han sido empleadas en el desarrollo de cada uno de los elementos son los siguientes:

- Ancho de plataforma de la carretera.

Se han considerado tres posibles anchos totales de plataforma (calzada más arcenes), que son:

- A = 7,00 m.
- A = 10,00 m.
- A = 12,00 m.

que corresponden a las secciones-tipo más frecuentemente empleadas en nuestras red de carreteras.

(Continuará.)

Variaciones por calidad: los precios de las siguientes calidades se calculan partiendo de los precios de las calidades que figuran en el cuadro anterior, deduciendo o incrementando los valores siguientes:

AISI	DNE		
409	-	-	0,9
410 S	-	-	3,4
434	-	+	40,4
304 L	F 3503	+	24,5
321	F 3523	+	23,1
316 T1)	F 3535)		
316 L)	F 3533)	+	6,8
316 Mo. Sup.	-	+	39,9
316 L Mo. Sup.	-	+	50,1

Estos precios incluyen los recargo de aleación.

2159 *CORRECCION de errores de la Orden de 7 de enero de 1985 por la que se desarrollan los Reales Decretos 2335/1983, de 4 de agosto, y 221/1984, de 8 de febrero, de estructura orgánica de la Secretaría General de Hacienda y Centros directivos y unidades administrativas de ella dependientes.*

Advertidos errores en el texto de la citada Orden, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» número 14, de fecha 16 de enero de 1985, a continuación se formulan las oportunas rectificaciones:

Secretaría General

Página 1210, primera columna, artículo 1.º punto 2, donde no figura 2.2, debe decir: «2.2. Asesoría Jurídica».

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.

Intervención General de la Administración del Estado

Página 1210, primera columna, artículo 2.º punto 1.1, donde dice «... control. La compilación de disposiciones...», debe decir: «... control, la compilación de disposiciones...».

Página 1211, segunda columna, artículo 2.º punto 3.2, Servicio de Cuentas Regionales de las Administraciones Públicas, donde dice: «Sección de Cuentas Provisionales, con dos Negociados», debe decir: «Sección de Cuentas Provinciales, con dos Negociados».

Dirección General de Aduanas

Página 1215, primera columna, artículo 3.º punto 8, donde dice: «El Jefe de la Inspección General de los Servicios...», debe decir: «El Jefe de la Inspección Especial de los Servicios...».

Centro de Proceso de Datos

Página 1220, primera columna, artículo 5.º punto 4, donde dice: «Sección de Administración y Archivos», debe decir: «Sección de Administración de Archivos».

Página 1220, primera columna, artículo 5.º punto 5, donde dice: «Sección de Planificación y Sistema de Control», debe decir: «Sección de Planificación y Sistemas de Control».

Dirección General de Inspección Financiera y Tributaria

Página 1221, primera columna, disposición adicional segunda, primero, A), segunda línea, donde dice: «u objetivas», debe decir: «u objetivos».

Página 1221, primera columna, disposición adicional segunda, tercero, B), tercera línea, donde dice: «del Real Decreto 2077/1981», debe decir: «del Real Decreto 2077/1984».

- 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

- Tipos de barrera.

Se ha previsto la utilización de dos tipos de barrera de seguridad:

- Barrera rígida.
- Barrera semirrígida.

donde la primera de ellas corresponde a una barrera de hormigón con un ancho en la base de 0,50 m., anclada al elemento estructural, y la segunda está constituida por elementos verticales discontinuos unidos por una banda continua de doble onda anclados en el extremo interior de una acera cuyo ancho total es de 1,00 metro y en cuyo extremo exterior se dispone una barandilla metálica.

Está prevista la combinación de ambos tipos de barrera con los tres anchos de plataforma descritos en el punto anterior, con lo que en definitiva se obtiene seis secciones transversales-tipo para las que han sido desarrollados todos los elementos de la Colección.

- Grados de sismicidad.

Para el desarrollo de la presente Colección se ha supuesto que las estructuras objeto de la misma van a quedar ubicadas en zonas del territorio nacional cuyo grado sísmico, de acuerdo con la

Norma Sismorresistente P.D.S.-I, sea igual o inferior a VII.

De acuerdo con lo anterior se han considerado dos posibles zonas de ubicación de las obras:

Zonas de sismicidad baja (grado sísmico menor o igual a VI).

Zonas de sismicidad media (grado sísmico igual a VII).

Para el diseño de cada uno de los elementos frente a acciones sísmicas se ha adoptado el criterio de mantener la forma y dimensiones geométricas del elemento, variando, cuando es necesario, las armaduras en función de la sismicidad de la zona. Este criterio general es aplicable a todos los elementos, a excepción de las zapatas de pilas y estribos, cuyos condicionantes no permiten mantenerlo.

- Tipos de terrenos de cimentación.

Para el diseño de las cimentaciones de las pilas y estribos se han considerado cuatro posibles tipos de terreno de ubicación de la obra caracterizados por su tensión admisible (σ_{adm}) y ángulo de rozamiento entre zapata y terreno (δ_0).

Para cada uno de los elementos estructurales se han diseñado cimentaciones directas en cada uno de los cuatro tipos de terreno.

- Variables geométricas.

Dada la enorme dificultad que supondría tener en consideración todas las variaciones geométricas que el trazado particular de la carretera, en la zona de ubicación de la obra, produciría en cada elemento, se ha adoptado como básica la definición geométrica siguiente:

- Trazado en planta: Recto.
- Trazado en alzado: Horizontal.
- Peraltes: Nulos.

Sin embargo, algunos elementos han sido calculados, desde el punto de vista resistente, teniendo en cuenta los condicionantes introducidos por las variaciones de trazado. En el caso de los tableros se ha previsto el descentramiento de cargas producido por un posible trazado de planta curva con valores mínimos de los radios de curvatura en función de la luz de los siguientes valores:

Luz (m)	Radio mínimo (m)
$L \leq 24,00$	120,00
$24,00 < L \leq 26,00$	150,00
$26,00 < L \leq 29,00$	200,00
$29,00 < L \leq 33,00$	250,00
$33,00 < L \leq 36,00$	300,00
$36,00 < L$	350,00

El trazado real de la carretera, en cada caso concreto, tanto en planta como en alzado o en peraltes, obligará al proyectista a realizar las pequeñas variaciones en las características geométricas de los elementos definidos en la Colección, que sean precisas, para adaptar el proyecto a dicho trazado. Entre otras cuestiones será preciso definir las siguientes:

- Voladizos laterales del forjado en cada punto del tablero.
- Recrecidos de las vigas o losa en la unión de ambos para adaptarse a la definición geométrica real de la plataforma.
- Escalonamiento y cotas de las plataformas de apoyo de las vigas sobre dinteles de pilas y estribos.
- Definición geométrica real de los dinteles de cabeza de pilas.
- Ángulos de los muros laterales del estribo con el muro frontal del mismo.

Todos los extremos anteriores y otros que fueran precisos habrán de ser definidos para la realización de un proyecto real de construcción, siendo responsabilidad del proyectista la evaluación de su posible incidencia sobre las condiciones estáticas y resistentes de los elementos básicos definidos en la presente colección.

1.2.2 Elementos estructurales.

1.2.2.1 Tableros.-Los tableros que forman la presente Colección están constituidos por vigas pretensadas de sección en doble «I», apoyadas isostáticamente en sus extremos, losa superior de hormigón armado y vigas riostras que unen transversalmente las vigas en sus zonas de apoyos. Las luces de cálculo de los tableros, entre ejes de apoyos, están comprendidas entre 18,40 y 47,30 metros.

El pretensado de los tableros se realiza en dos fases, la primera afecta solamente a las vigas y se ejecuta antes de hormigonar la losa

superior. Una vez hormigonada ésta se realiza un segundo pretensado que afecta a la totalidad del tablero.

Se han establecido para cubrir la gama de luces cinco tipos de vigas, cuyos cantos varían de 20 en 20 centímetros, entre 1,50 y 2,30 metros. Cada viga puede ser utilizada en un cierto intervalo de luces, variando según el caso el número de tendones de pretensado. Existe, además, un cierto solape de los intervalos de cada una de las vigas, lo cual permite escoger más de una solución para las luces próximas a los valores de transición de una viga a otra.

Con objeto de evitar variaciones de canto del tablero dentro de un mismo puente, las vigas de los dos tableros que se apoyan en una pila serán del mismo tipo. Con este criterio, la máxima variación de luces posibles en un puente viene determinada por el intervalo de aplicación del tipo de viga utilizado en el mismo.

Los valores extremos de los intervalos de luces para los que son aplicables los tableros formados por cada tipo de vigas han sido determinados por las clases I y II de comportamiento en servicio frente a fisuración, según se definen en la Instrucción EP-80. El proyectista deberá optar por una de las dos clases en función de los condicionantes del proyecto y, en especial, del ambiente en que vaya a situarse la obra.

La planta de los tableros está formada por cuatro, cinco o seis vigas paralelas, perpendiculares a los ejes de apoyo, y separadas entre sí las distancias señaladas en los planos para cada sección-tipo de tableros.

1.2.2.2 Pilas.-Las pilas están constituidas por tres elementos de hormigón armado: Dintel, fuste y zapata de cimentación.

En esta Colección se ha seguido el criterio de mantener para todas las pilas de un puente, la misma sección transversal del fuste, correspondiente a la pila de máxima altura ($H_{m\max}$) existente en él, con objeto de evitar la coexistencia en una misma obra de pilas con distinto canto, a pesar de que a cada altura posible de pila le correspondería un canto óptimo diferente.

En función de dicha altura máxima se han clasificado los puentes en los tres grupos siguientes:

$$\begin{array}{l} 10,00 \text{ m} < H_{m\max} \leq 10,00 \text{ m} \\ 10,00 \text{ m} < H_{m\max} \leq 20,00 \text{ m} \\ 20,00 \text{ m} < H_{m\max} \leq 30,00 \text{ m} \end{array}$$

a cada uno de los cuales les corresponde un canto diferente de pila.

La armadura que se ha de disponer en una pila cuya altura real h , está comprendida entre 0 y $H_{m\max}$ se ha definido en los planos para cada grupo, y para intervalos de los valores de h .

De acuerdo con estos criterios, la solución a adoptar para cada uno de los elementos que constituyen la pila, depende de una serie de variables, todas las cuales afectan a las armaduras, y algunas también afectan a las dimensiones del elemento considerado.

Para cada elemento de la pila las variables que condicionan su definición, son las siguientes:

- Dinteles.

Ancho de plataforma.

Tipo de barrera (afecta sólo a las armaduras).

Tipo de viga.

- Fustes.

Ancho de plataforma.

Tipo de viga (afecta sólo a las armaduras).

Altura de la pila más alta del puente ($H_{m\max}$).

Altura de la pila (h) (afecta sólo a las armaduras).

Grado sísmico (afecta sólo a las armaduras).

- Zapatas.

Ancho de plataforma.

Tipo de barrera (afecta sólo a las armaduras).

Tipo de viga.

Altura de la pila más alta del puente ($H_{m\max}$).

Altura de la pila (h).

Tipo de terreno.

Grado sísmico.

1.2.2.3 Estribos.-Los estribos están constituidos por muros y zapatas de cimentación de hormigón armado. Los primeros incluyen el muro frontal, los muros laterales y las aletas.

Las luces de cálculo de las vigas, y por tanto del tablero, definen el estribo donde se apoya, independientemente del tipo de viga elegido. Se han considerado tres grupos de estribos, según el valor de las citadas luces de tablero:

18,40 - 22,00 m

22,00 - 34,00 m

34,00 - 47,30 m

Se han considerado, también, dos tipos de estribos según que tengan o no derrame frontal de tierras, como se indica en los planos correspondientes.

Por último se han definido, para cada luz-tipo, tres alturas de estribo diferentes (H), que corresponden a los siguientes casos:

- Gálibo de carretera (4,75 metros). H = 5,75 metros.
- Gálibo de ferrocarril (6,00 metros). H = 7,00 metros.
- Gálibo máximo no excepcional (7,00 metros). H = 8,00 metros.

El ancho del muro frontal viene definido en los planos por la magnitud «a» que dependerá de la sección transversal del tablero utilizado. Este valor «a» será igual al ancho de plataforma (calzada más arcones) más 1 metro.

1.3 Instrucciones aplicadas.—Las normas que se han aplicado son las vigentes en el momento de la redacción de esta Colección.

Las acciones se han considerado de acuerdo con las «Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras» de 28 de febrero de 1972 («Boletín Oficial del Estado» de 18 de abril).

Para el cálculo de hormigón armado se ha seguido la «Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-80» de 17 de octubre de 1980 («Boletín Oficial del Estado» de 10 de enero de 1981) modificada y red denominada «EH-82» por el Decreto de 24 de julio de 1982 («Boletín Oficial del Estado» de 13 de septiembre).

Para el cálculo de hormigón pretensado se ha seguido la «Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado EP-77» de 18 de febrero de 1977 («Boletín Oficial del Estado» de 22 de junio) modificada y red denominada «EP-80» por el Decreto de 14 de abril de 1980 («Boletín Oficial del Estado» de 8 de septiembre).

Para el cálculo en zona sísmica se ha seguido la «Norma Sismorresistente P.D.S.1» («Boletín Oficial del Estado» de 21 de noviembre de 1974).

1.4 Control de calidad.—El control de calidad previsto para esta Colección se atenderá a lo especificado en las Instrucciones EH-82 y EP-80, habiéndose elegido tanto para los materiales como para la ejecución los siguientes niveles:

a) Materiales.

- Acero. Control a nivel normal.
- Hormigón. Control a nivel normal.

b) Ejecución.

- Tableros. Control a nivel intenso.
- Pilas y Estribos. Control a nivel normal.

1.5 Características de los materiales y del sistema de pretensado.

1.5.1 Hormigones.—Los tipos de hormigones adoptados en el cálculo para los diferentes elementos son:

Vigas pretensadas	H-350
Losa, vigas riostras del tablero, dinteles y fustes de pilas	H-250
Zapatas de pilas, muro frontal, muros laterales, aletas y zapata de estribo	H-200

El hormigón de nivelación a colocar en la base de las cimentaciones tendrá al menos una dosificación de 100 kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón.

1.5.2 Armaduras pasivas.—Las armaduras pasivas a disponer en todos los elementos de la Colección serán del tipo:

AEH 400 N o F

1.5.3 Armaduras activas.—Para el acero de pretensado de las vigas se han considerado en el cálculo las siguientes características:

- Módulo de deformación longitudinal: $E_p = 1.900.000 \text{ Kp/cm}^2$.
- Relajación en ensayo a 120 horas, a 20° C de temperatura y tensión inicial equivalente al 70 por 100 de la de rotura: 1,35 por 100.
- Relajación en ensayo a 1.000 horas a 20° C de temperatura y tensión inicial equivalente al 70 por 100 de la de rotura: 2,00 por 100.

Se han adoptado dos tipos de tendones con las siguientes características:

a) Tendón tipo 1.

- Área neta de acero: $A_s = 5,92 \text{ cm}^2$.

- Carga de rotura garantizada: $P = 113 \text{ Mp}$.
- Carga correspondiente al límite elástico característico: $P_{yk} = 101,7 \text{ Mp}$.

b) Tendón tipo 2.

- Área neta de acero: $A_s = 11,84 \text{ cm}^2$.
- Carga de rotura garantizada: $P = 226 \text{ Mp}$.
- Carga correspondiente al límite elástico característico: $P_{yk} = 203,4 \text{ Mp}$.

1.5.4 Sistema de pretensado.—Se han adoptado las siguientes características relativas al sistema de pretensado:

a) Pérdida de rozamiento.

Para el cálculo de las pérdidas por rozamiento se han utilizado los siguientes coeficientes:

- Coefficiente de rozamiento en curva (tesado y destesado)..... $\mu = 0,21$

- Coefficiente de rozamiento parásito:

Tendón tipo 1.....	$K = 0,00189 \text{ rad/m}$
Tendón tipo 2.....	$K = 0,00126 \text{ rad/m}$

b) Penetración de cuñas.

- Valor máximo de la penetración..... 4 mm

c) Características geométricas.

Los valores de las dimensiones mínimas que deben mantenerse entre los distintos elementos de los tendones de pretensado (distancia entre anclajes, distancia entre tendones, etc.), cubren los mínimos recomendados por los catálogos de los sistemas hoy en uso en nuestro país. Dichos valores son los siguientes:

- Distancia vertical entre ejes de anclajes:

Tendón tipo 1.....	240 mm
Tendón tipo 2.....	320 mm

- Distancia vertical entre ejes de anclajes y cara superior o inferior de viga:

Tendón tipo 1.....	150 mm
Tendón tipo 2.....	180 mm

- Distancia horizontal entre ejes de anclajes y extremos de viga:

Tendón tipo 1.....	120 mm
Tendón tipo 2.....	140 mm

- Distancia horizontal entre ejes de anclajes pasivos y extremos de viga:

Tendón tipo 1.....	240 mm
Tendón tipo 2.....	240 mm

La definición geométrica exacta de los cajetines de anclaje en extremos de viga, y demás detalles específicos deberá ser realizada por el proyectista a la vista de las características y exigencias técnicas del sistema de pretensado elegido.

Si alguna o varias de las características enumeradas en los párrafos anteriores, no coincidieran con las del sistema de pretensado elegido, éste podrá utilizarse previa comprobación de que los efectos a que dan lugar en la estructura, ambos pretensados, sean idénticos.

1.6 Terreno de cimentación y características del relleno de trasdós.

1.6.1 Terreno de cimentación.—Se han considerado cuatro tipos de terreno de cimentación caracterizados por su tensión admisible.

Se entiende por tensión admisible del terreno (σ_{adm}) la máxima tensión que le puede transmitir la zapata en el supuesto de un reparto uniforme cobaricéntrico con la resultante vertical de las fuerzas que actúan sobre la cimentación.

Se ha considerado un ángulo de rozamiento (δ_0) con la zapata para cada tipo de terreno.

Los cuatro tipos de terreno de cimentación considerados tienen las siguientes características:

- Terreno tipo A: $\sigma_{adm} \geq 2,0 \text{ Kp/cm}^2$

$$\delta_0 = 22^\circ$$

- Terreno tipo B: $\sigma_{adm} \geq 3,0 \text{ Kp/cm}^2$

$$\delta_0 = 25^\circ$$

— Terreno tipo C: $\sigma_{adm} \geq 5,0 \text{ Kp/cm}^2$
 $\delta_0 = 30^\circ$

— Terreno tipo D: $\sigma_{adm} \geq 7,0 \text{ Kp/cm}^2$
 $\delta_0 = 35^\circ$

1.6.2 Características del relleno de trasdós. En los cálculos se ha considerado un relleno de material granular en el trasdós de los muros de los estribos. Sus características son:

- Peso específico: $\gamma = 1,8$
- Angulo de rozamiento interno: $\varphi = 35^\circ$
- Angulo de rozamiento con el muro: $\delta = 0^\circ$
- Cohesión: $c = 0$
- Coeficiente de empuje activo: $\lambda_a = 0,33$
- Talud de terraplén: 2:1.

1.7 Coeficientes de seguridad.

De acuerdo con los niveles de control de calidad definidos en 1.4 se adoptan los siguientes coeficientes de seguridad:

1.7.1 Estados límites de utilización:

- Coeficiente de minoración para el hormigón: $\gamma_c = 1$.
- Coeficiente de minoración para el acero activo y pasivo: $\gamma_s = 1$.
- Coeficiente de ponderación de la fuerza de pretensado: $\gamma_p = 0,9$ ó $1,1$.
- Coeficiente de ponderación de acciones: $\gamma_f = 1$.

1.7.2 Estados límites últimos:

- Coeficiente de minoración para el hormigón: $\gamma_c = 1,5$.
- Coeficiente de minoración para el acero activo y pasivo: $\gamma_s = 1,15$.
- Coeficiente de ponderación de la fuerza de pretensado: $\gamma_p = 1$.
- Los coeficientes de ponderación de acciones y de seguridad al deslizamiento se han adoptado, en función de la fase de comprobación a que correspondan, con los siguientes valores:

a) Fases de construcción:

- Coeficiente de ponderación de acciones: $\gamma_f = 1,30$.
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento: $\gamma_d = 1,40$.

b) Fase de servicio.

- Coeficiente de ponderación de acciones:

Tablero: $\gamma_f = 1,5$.

Pilas y estribos: $\gamma_f = 1,6$.

Coeficiente de seguridad al deslizamiento: $\gamma_d = 1,6$.

En la determinación de los anteriores coeficientes ha sido tenido en cuenta lo establecido en los artículos 4.2.2.1 y 5 de la Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.

1.8 Acciones.

Se han considerado para el cálculo, las siguientes acciones:

1.8.1 Tableros.

— Cargas permanentes:

Cargas de borde: acera, barandilla y barrera, con un valor máximo total de 750 kp/m en cada borde, para barrera rígida, y 640 kp/m, para barrera semirrígida.
 Cargas en superficie: peso de la losa y pavimento.
 Cargas longitudinales en vigas: peso propio.

— Sobrecargas:

Uniforme en toda la plataforma: 400 kp/m²

Vehículo pesado: 6 cargas puntuales de 10 M_p dispuestas según la Instrucción de acciones.

- Sobrecarga frecuente: 40 por 100 de la sobrecarga máxima total. Acción sísmica.

1.8.2 Pilas:

— Cargas permanentes:

Peso propio de la pila.
 Peso propio del relleno sobre zapatas.
 Acción permanente del tablero.

— Sobrecargas:

Acción de la sobrecarga en el tablero.
 Frenado.
 Viento transversal sobre el tablero.
 Viento transversal y longitudinal sobre el fuste y el dintel.
 Acción sísmica.

1.8.3 Estribos.

— Cargas permanentes.

Peso propio del estribo.
 Peso propio del relleno de trasdós.
 Acción permanente del tablero.

— Sobrecargas.

Acción de la sobrecarga en el tablero.
 Sobrecarga uniforme de 1.000 kp/m² sobre el relleno de trasdós.
 Acciones locales debidas al vehículo-tipo de 60 M_p.
 Frenado.
 Acción sísmica.

— Empuje del relleno de trasdós.

Según la teoría de Rankine.

1.9 Apoyos.

En los ejes de apoyo de las vigas se ha previsto la utilización de apoyos elastoméricos, para cuyo diseño se incluyen en esta colección los valores de las solicitaciones a que van a estar sometidos. En el plano correspondiente se dan los siguientes valores para cada apoyo:

- Reacción vertical mínima en servicio.
- Reacción vertical máxima en servicio.
- Desplazamiento horizontal por retracción y fluencia.
- Desplazamiento horizontal por temperatura.
- Rotación.

En cuanto al esfuerzo de frenado, se dan los valores totales por tablero, ya que, para determinar la fuerza absorbida por cada apoyo, puede ser preciso tener en cuenta la flexibilidad de las pilas.

Se dan asimismo los valores totales por tablero de la fuerza horizontal debida al sismo, que ha servido de base para el cálculo de los topes horizontales.

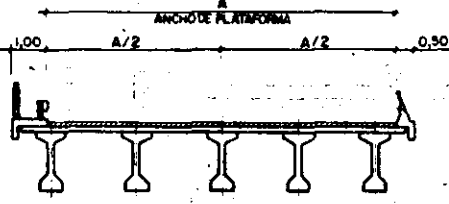
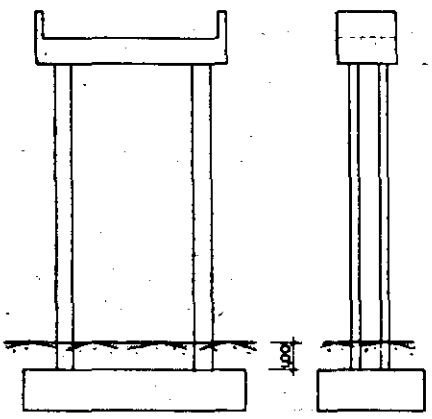
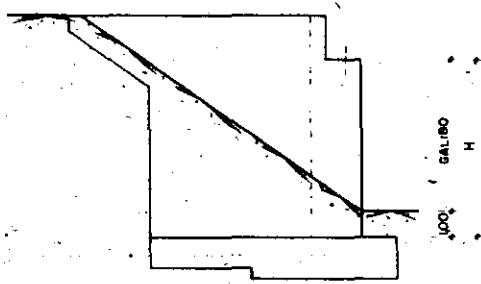
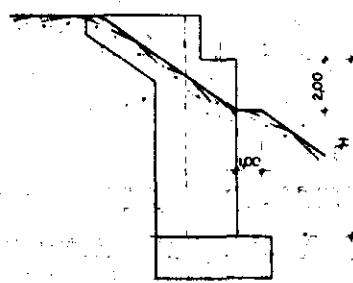
En tableros de planta curva los valores de la fuerza centrífuga se determinarán en cada caso.

2. PLANOS

INDICE DE PLANOS

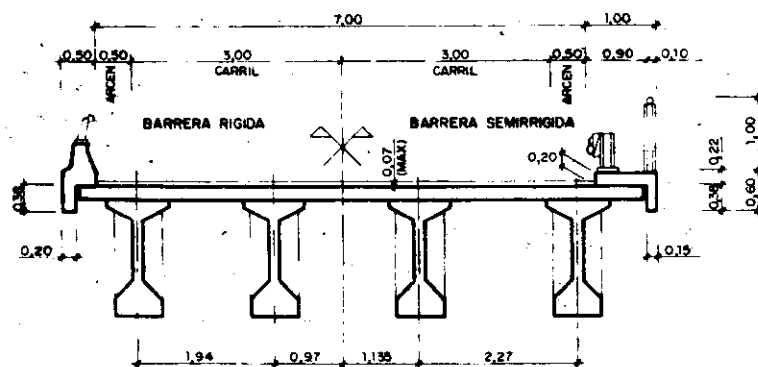
Concepto	Planos
Elementos estructurales.....	2.1
Tableros-secciones generales.....	2.2
Pilas-alzado y secciones generales.....	2.3
Estribos sin derrame frontal de tierras, planta, alzado y secciones generales.....	2.4
Estribos con derrame frontal de tierras, planta, alzado y secciones generales.....	2.5
Plano-guía de localización de elementos.....	2.6
Tableros.....	2.7 a 2.31
Pilas.....	2.32 a 2.62
Estribos sin derrame frontal de tierras.....	2.63 a 2.71
Estribos con derrame frontal de tierras.....	2.72 a 2.80
Topes sísmicos.....	2.81 a 2.82
Detalles.....	2.83

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

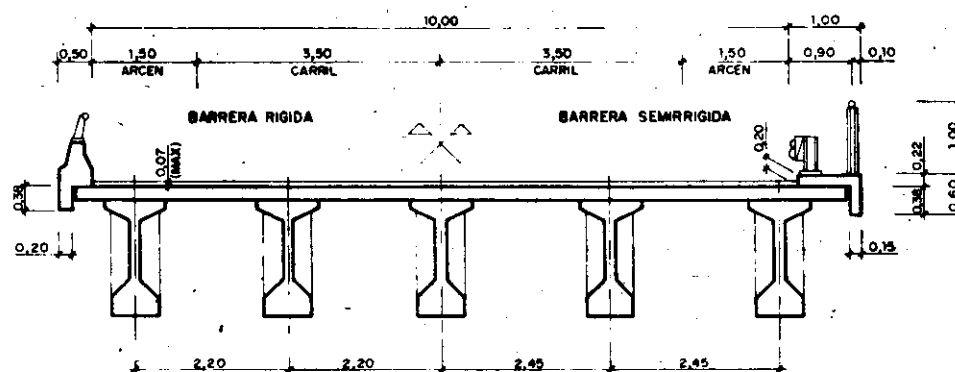
TABLEROS	CARACTERISTICAS
	LUCES $\begin{cases} \text{MINIMA} = 16,40 \\ \text{MAXIMA} = 47,30 \end{cases}$ ANCHOS DE PLATAFORMA $\begin{cases} 7,00 \text{ m} \\ 10,00 \text{ m} \\ 12,00 \text{ m} \end{cases}$ TIPOS DE BARRERA $\begin{cases} \text{SEMIRRIGIDA} \\ \text{RIGIDA} \end{cases}$ GRADO DE SISMICIDAD $\leq \text{VII}$
PILAS	CARACTERISTICAS
	ALTURA MAXIMA $h = 30,00 \text{ m}$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE CIMENTACION $G_{adm} \geq \begin{cases} 2,00 \text{ kp/cm}^2 \\ 3,00 \text{ kp/cm}^2 \\ 5,00 \text{ kp/cm}^2 \\ 7,00 \text{ kp/cm}^2 \end{cases}$ GRADO DE SISMICIDAD $\leq \text{III}$
ESTRIBOS	CARACTERISTICAS
SIN DERRAME FRONTAL DE TIERRAS  CON DERRAME FRONTAL DE TIERRAS 	ALTURA MAXIMA $H = 8,00 \text{ m}$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE CIMENTACION $G_{adm} \geq \begin{cases} 2,00 \text{ kp/cm}^2 \\ 3,00 \text{ kp/cm}^2 \\ 5,00 \text{ kp/cm}^2 \\ 7,00 \text{ kp/cm}^2 \end{cases}$ GRADO DE SISMICIDAD $\leq \text{III}$

SECCIONES TIPO DE TABLEROS

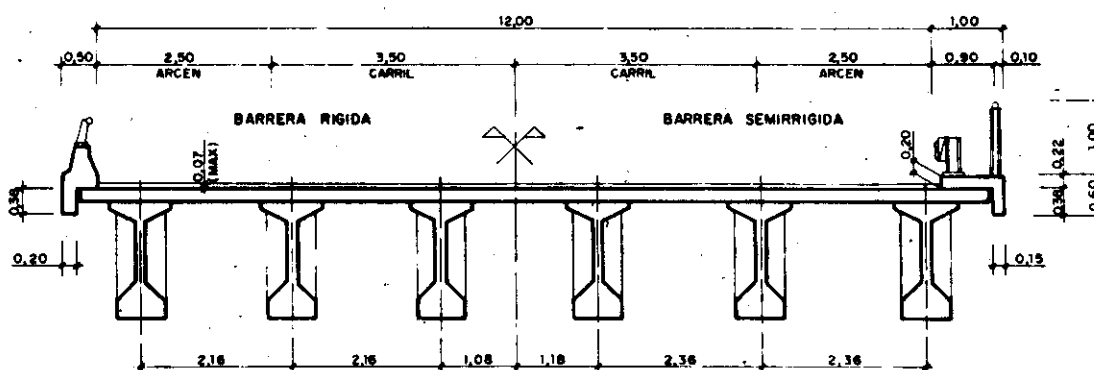
ANCHO DE PLATAFORMA 7,00 m



ANCHO DE PLATAFORMA 10,00 m



ANCHO DE PLATAFORMA 12,00 m



NOTAS:

- 1- EL ESPESOR DE PAVIMENTO ES CONSTANTE Y CON UN VALOR MAXIMO DE 0,07 M EN TODO EL ANCHO DE LA LOSA.
- 2- EL AJUSTE DE LA ESTRUCTURA A LAS PENDIENTES TRANSVERSALES DE LA PLATAFORMA SE CONSEGUIRA MEDIANTE LA INCLINACION DE LA LOSA SUPERIOR, PARA LA QUE EL PROYECTISTA DEFINIRA LAS COTAS EXACTAS DE CADA VIGA Y LAS NECESARIAS CUÑAS DE REGRECIDO DE LA LOSA O DE LA CABEZA DE LAS VIGAS EN NINGUN CASO EL PAVIMENTO, DE ESPESOR CONSTANTE, SUPERARA LOS 7 CENTIMETROS

do acomodar las condiciones requeridas para la exportación de estos animales a las exigencias de los mercados,

Esta Dirección General de Exportación, a propuesta de la Comisión Consultiva, ha tenido a bien disponer lo siguiente:

Primero.—Se modifica en el artículo IV, «Marcado», el punto 4.1, en el sentido de que el tiempo de permanencia de los pollos descrestados y gallos en una explotación gallera que reúna los requisitos exigidos por la legislación vigente para su preparación y entrenamiento será de un mes y medio, como mínimo.

Segundo.—Se modifica en el capítulo IV, «Marcado», el punto 4.2, en el sentido de que todos los animales para su identificación y ulterior comprobación deberán ser marcados con una antelación de un mes y medio sobre la fecha de su exportación. La operación de marcado se llevará a cabo mediante la implantación de una anilla única que llevará el anagrama «SOIVRE» y la palabra «España» y que será servida por cada Centro de Inspección del Comercio Exterior, a requerimiento del exportador.

Podrán presentarse a inspección del SOIVRE con las anillas hasta ahora utilizadas los animales anillados antes de la fecha de entrada en vigor de esta Resolución. Asimismo se suprime la prohibición de anillar animales desde el 15 de junio al 15 de septiembre.

La presente Resolución entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 22 de enero de 1985.—El Director general, Apolonio Ruiz Ligeró.

MINISTERIO DEL INTERIOR

2214 *REAL DECRETO 122/1985, de 31 de enero, por el que se regula la concesión de autorizaciones de residencia en España a las personas originarias de la ciudad de Gibraltar.*

La normativa aplicable a la autorización de residencia de los extranjeros en España viene determinada en el Decreto 522/1974, de 14 de febrero, en el que, de forma general, se fijan distintos plazos de duración, según se trate de concesión inicial, primera renovación o siguientes.

Sin embargo, habida cuenta de las concretas circunstancias que concurren en las personas originarias de la ciudad de Gibraltar, que pretendan fijar su residencia en nuestro país, se hace aconsejable prescindir de los citados plazos de concesión inicial y primera renovación, al objeto de posibilitar que dichas personas obtengan la autorización de residencia con una duración, tanto en la concesión inicial como en las sucesivas renovaciones, de cinco años, siempre que reúnan los requisitos necesarios para su otorgamiento, ya fijados en el mencionado Real Decreto.

En su virtud, a propuesta del Ministro del Interior, previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 31 de enero de 1985,

DISPONGO:

Artículo único.—Las personas originarias de la ciudad de Gibraltar y sus cónyuges, ascendientes y descendientes en primer grado, que convivan con ellas, podrán obtener autorizaciones de residencia, que tendrán una duración de cinco años. Serán renovables por periodos iguales de tiempo, previa petición y justificación de que se encuentran realizando una actividad lucrativa por cuenta propia o de su arraigo económico, social o familiar en nuestro país, no siéndoles de aplicación lo dispuesto en el artículo 19.1 del Decreto 522/1974, de 14 de febrero.

DISPOSICIONES FINALES

Primera.—Se autoriza al Ministro del Interior para dictar las normas que sean precisas para la ejecución del presente Real Decreto.

Segunda.—El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 31 de enero de 1985.

JUAN CARLOS R.

El Ministro del Interior,
JOSE BARRIONUEVO PEÑA

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

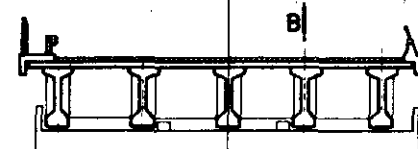
(Continuación.)

PILAS ALZADO Y SECCIONES GENERALES

SEMI-ALZADO
BARRERA SEMIRRÍGIDA
ESCALA (A)

SEMI-ALZADO
BARRERA RÍGIDA
ESCALA (A)

ANCHO DE PLATAFORMA
A/2 A/2 0,50



B

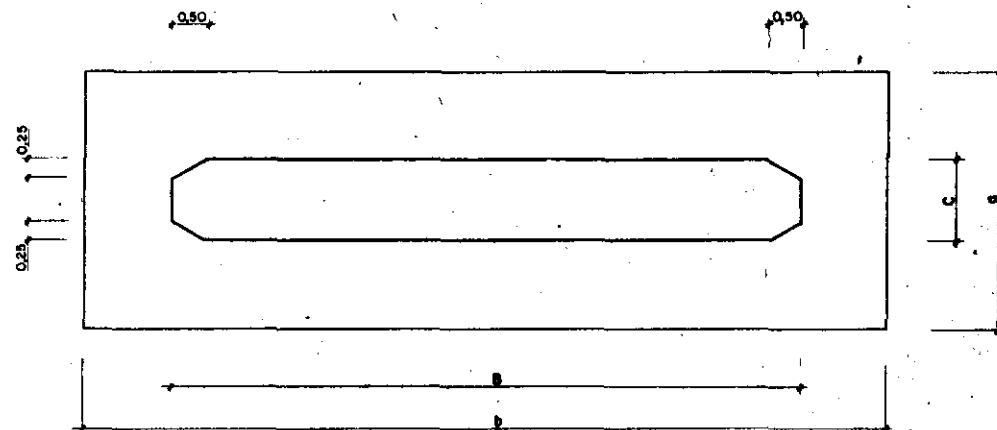
0,70
0,70

A

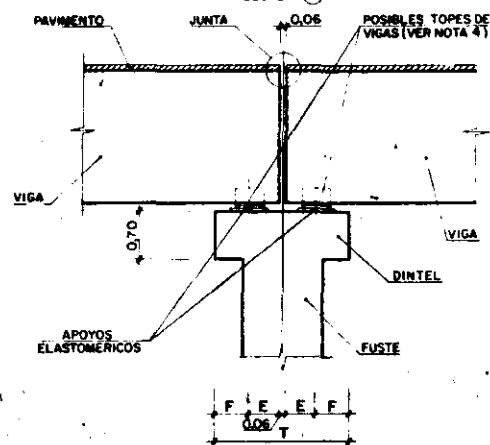
A

HORMIGÓN DE BASE

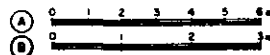
SECCION A-A
ESCALA (B)



SECCION B-B
ESCALA (B)



ESCALAS GRÁFICAS



DIMENSIONES DEL DINTEL

	TIPO DE VIGA				
	I	II	III	IV	V
T (m)	1,96	1,96	2,26	2,26	2,26
E (m)	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60
F (m)	0,55	0,50	0,60	0,55	0,50

NOTAS:

- 1.- EL CANTO C DE LAS PILAS ES FUNCIÓN DE LA ALTURA H desde LA PILA MAS ALTA DEL PUENTE
- 2.- EL ANCHO B DE LAS PILAS DEPENDE DEL ANCHO A DE LA PLATAFORMA PERO NO DEL TIPO DE BARRERA UTILIZADO
- 3.- EL ANCHO DE PLATAFORMA (A) ESTA FORMADO POR CALZADA MAS ARCENES
- 4.- LOS TOPES DE VIGAS SOLO SE PONDRAN EN CASO DE UTILIZACION EN ZONA DE GRADO SISMICO G = VII

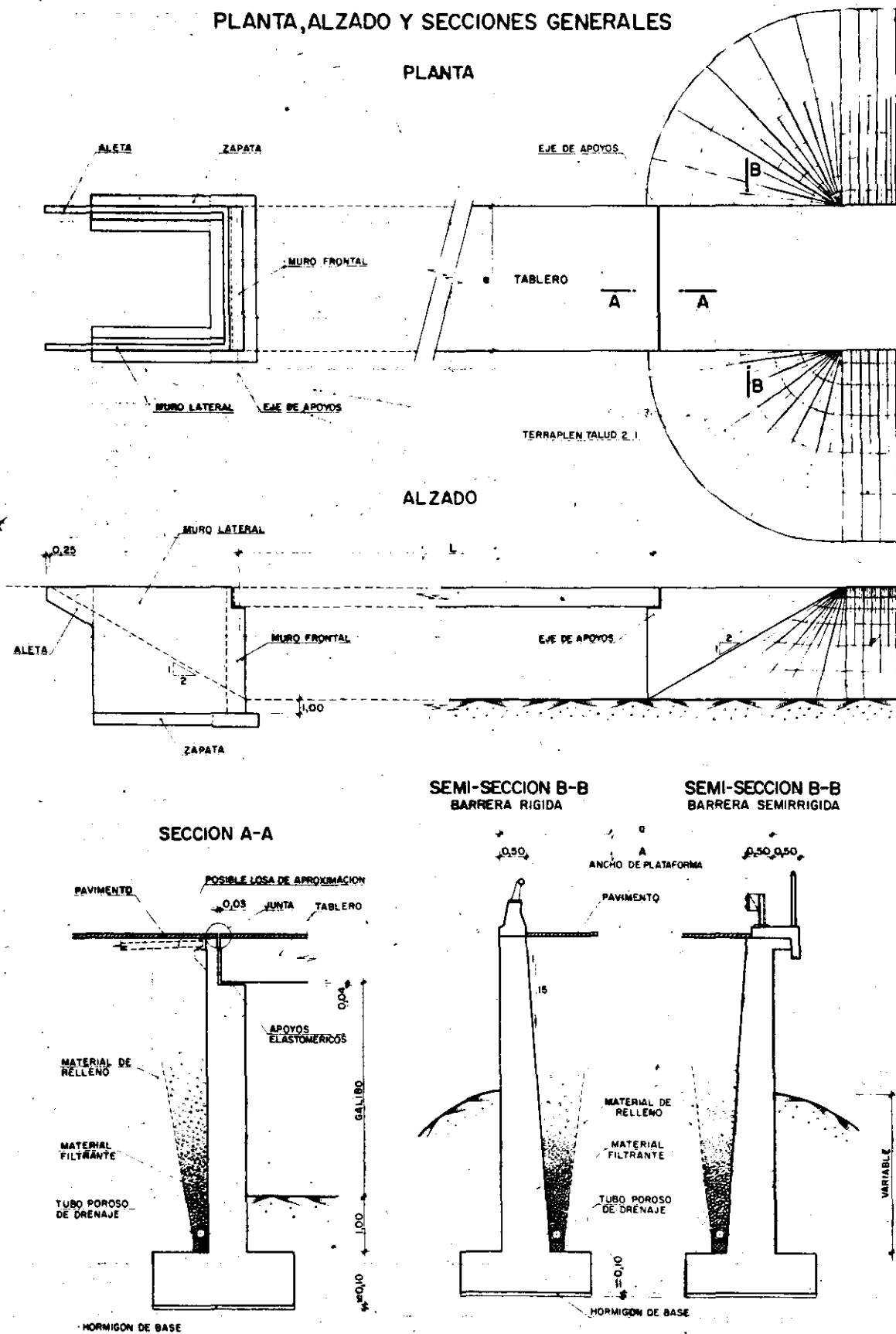
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

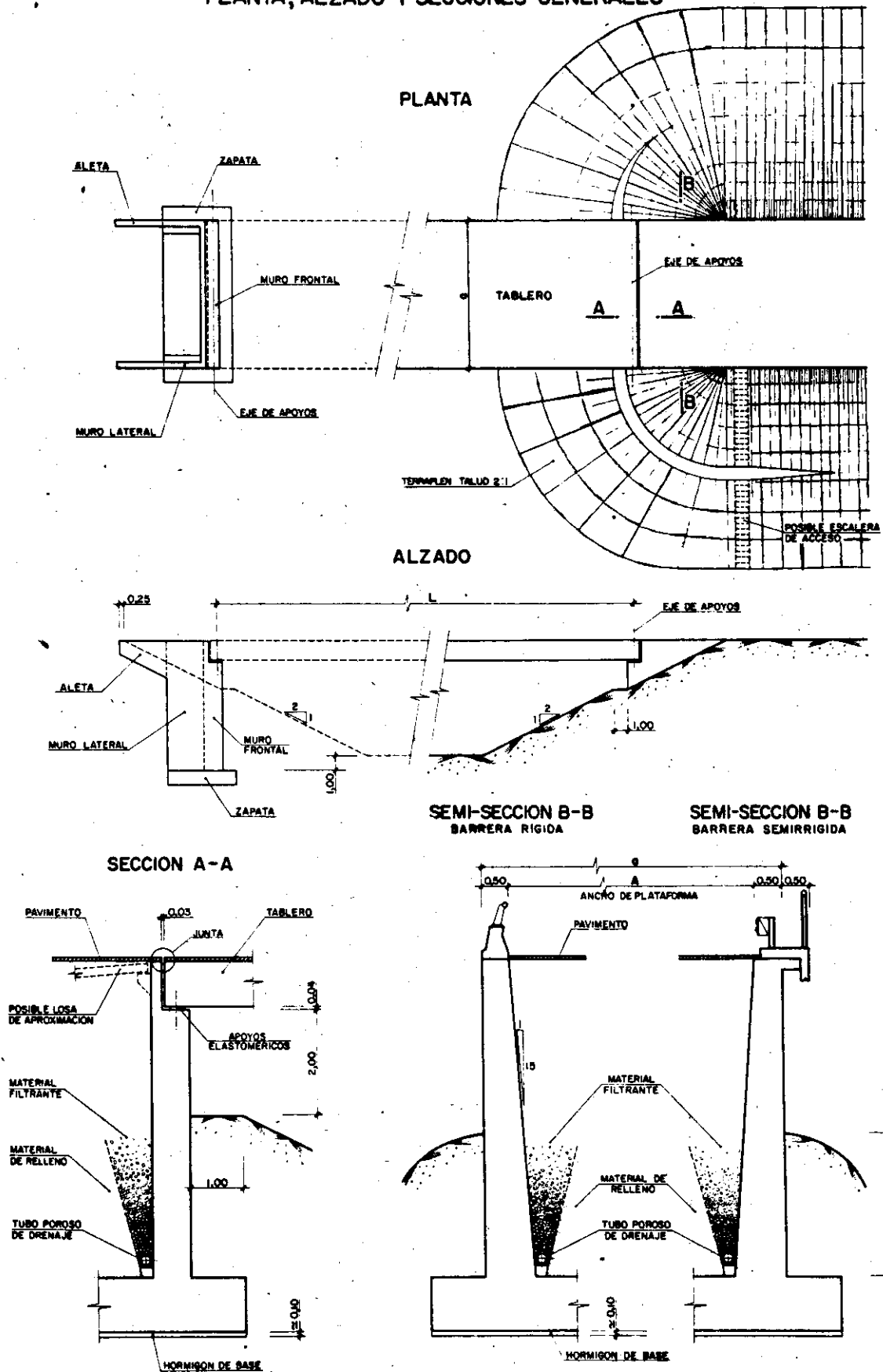
23

ESTRIBOS SIN DERRAME FRONTAL DE TIERRAS

PLANTA, ALZADO Y SECCIONES GENERALES



ESTRIBOS CON DERRAME FRONTAL DE TIERRAS PLANTA, ALZADO Y SECCIONES GENERALES



PLANO-GUIA DE LOCALIZACION DE ELEMENTOS

TABLEROS

ELEMENTO	DEFINICION GEOMETRICA	ARMADURA PASIVA	PRETENSADO	MEDICION
VIGAS	2.7 A 2.14	2.15 A 2.17	2.18 A 2.28	3.1
LOSA	2.13	2.29	—	3.2
VIGA RIOSTRA	2.15	2.29	—	3.2
ACCIONES SOBRE APOYOS	2.30 Y 2.31	—	—	—
DETALLES	2.83	—	—	—

PILAS

		ALTURA MAXIMA DE PILA EN EL PUENTE									
		H _{max} ≤ 10,00 m			10,00 < H _{max} ≤ 20,00 m			20,00 < H _{max} ≤ 30,00 m			
ELEMENTO		ANCHO DE PLATAFORMA	DEFINICION GEOMETRICA	ARMADURA	MEDICION	DEFINICION GEOMETRICA	ARMADURA	MEDICION	DEFINICION GEOMETRICA	ARMADURA	MEDICION
DINTEL	VIGAS I, II	7,00	2.32	2.36	3.3	2.32	2.36	3.3	2.32	2.36	3.3
		10,00		2.38			2.38			2.38	
		12,00		2.40			2.40			2.40	
	VIGAS III, IV, V	7,00	2.32	2.37	3.3	2.32	2.37	3.3	2.32	2.37	3.3
		10,00		2.39			2.39			2.39	
		12,00		2.41			2.41			2.41	
FUSTE			2.32	2.33 A 2.35	3.4 Y 3.5	2.32	2.33 A 2.35	3.4 Y 3.5	2.32	2.33 A 2.35	3.4 Y 3.5
ZAPATA	G = 2,0 kp/cm ²		2.42 Y 2.43	2.42 Y 2.43	3.6	2.42 Y 2.47	2.42 Y 2.48	3.7	2.42 Y 2.55	2.42 Y 2.56	3.9
	G = 3,0 kp/cm ²		2.42 Y 2.44	2.42 Y 2.44		2.42 Y 2.49	2.42 Y 2.50		2.42 Y 2.57	2.42 Y 2.58	
	G = 5,0 kp/cm ²		2.42 Y 2.45	2.42 Y 2.45		2.42 Y 2.51	2.42 Y 2.52	3.8	2.42 Y 2.59	2.42 Y 2.60	3.10
	G = 7,0 kp/cm ²		2.42 Y 2.46	2.42 Y 2.46		2.42 Y 2.53	2.42 Y 2.54		2.42 Y 2.61	2.42 Y 2.62	
TOPES PARA ZONA DE GRADO SISMICO G = VII			2.81	2.82							

ESTRIBOS SIN DERRAME FRONTAL DE TIERRAS

ELEMENTO	DEFINICION GEOMETRICA	ARMADURA	MEDICION SEGUN LUZ DEL TABLERO		
			8,00 < L ≤ 22,00	22,00 < L ≤ 34,00	34,00 < L ≤ 42,50
MUROS		2.63 A 2.68	3.11	3.12	3.13
ZAPATA	σ = 2,0 kp/cm ²	2.65 Y 2.71	—	—	—
	σ = 3,0 kp/cm ²		3.14	3.17	3.20
	σ = 5,0 kp/cm ²		3.15	3.18	3.21
	σ = 7,0 kp/cm ²		3.16	3.19	3.22
TOPES PARA ZONA DE GRADO SISMICO G = VII		2.81	2.82	—	—

ESTRIBOS CON DERRAME FRONTAL DE TIERRAS

ELEMENTO	DEFINICION GEOMETRICA	ARMADURA	MEDICION SEGUN LUZ DEL TABLERO		
			8,00 < L ≤ 22,00	22,00 < L ≤ 34,00	34,00 < L ≤ 42,50
MUROS		2.72 Y 2.73	3.23	3.24	3.25
ZAPATA	σ = 2,0 kp/cm ²	2.74 Y 2.80	3.26	3.30	3.34
	σ = 3,0 kp/cm ²		3.27	3.31	3.35
	σ = 5,0 kp/cm ²		3.28	3.32	3.36
	σ = 7,0 kp/cm ²		3.29	3.33	3.37
TOPES PARA ZONA DE GRADO SISMICO G = VII		2.81	2.82	—	—

TIPOS DE VIGAS

BARRERA SEMIPIEDRA ANCHO DE PLATAFORMA 7,00

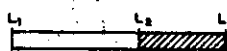
VIGA TIPO	PRETENSADO $n_1 + n_2$	LUZ							
		18,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	48,00
I	4+1	18,00	21,00	23,00					
	4+2		20,00	23,00	25,00				
	5+2			22,00	25,00	27,00			
II	5+1		20,00	24,00	27,00				
	6+1			23,00	27,00	29,00			
	6+2				25,00	28,00	30,00		
	6+3				27,00	30,00	32,00		
III	3+1		22,70		26,00	28,00			
	4+1			24,70	27,70	29,70			
	5+1				28,00	30,00	32,00		
IV	4+1			26,00	29,00	32,00			
	4+2				28,70	30,00	32,00		
	5+2					37,00	41,00	43,00	
V	5+1				34,30	38,00	42,00		
	6+1					38,00	42,00	45,00	
	6+2						41,30	45,00	

NOTAS:

1- n_1 y n_2 SON LOS NUMEROS DE TENDONES EN PRIMERA Y SEGUNDA FASE RESPECTIVAMENTE

2- EN EL CASO DE LA VIGA V (6+2) LAS LUCES MAXIMAS PARA VIGAS PROYECTADAS EN CLASE I Y CLASE II COINCIDEN.

SIMBOLOGIA



L_1 = LUZ MINIMA DEL TIPO DE VIGA CORRESPONDIENTE

L_2 = LUZ MAXIMA PARA VIGA PROYECTADA EN CLASE I

L_3 = LUZ MAXIMA PARA VIGA PROYECTADA EN CLASE II

TIPOS DE VIGAS

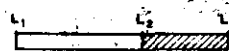
BARRERA SEMIRRÍGIDA ANCHO DE PLATAFORMA 10,00

VIGA TIPO	PRETENSADO $n_1 + n_2$	LUZ									
		18,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	48,00		
I	4+1	18,40	21,20	23,00							
	4+2		20,20	23,20	25,00						
	5+2			22,20	25,20	26,90					
II	5+1		20,80	24,40	26,70						
	6+1			22,80	26,40	28,80					
	6+2				25,80	28,40	30,80				
	6+3					27,80	30,20	32,30			
III	3+1			23,70	29,90	31,90					
	4+1				28,70	33,10	35,40				
	5+1					32,50	36,20	38,40			
IV	4+1				29,80	34,20	36,90				
	4+2					33,70	37,70	40,20			
	5+2						37,20	40,80	43,20		
V	5+1					34,50	38,80	41,70			
	6+1						38,40	41,80	44,40		
	6+2							41,30	44,70	47,30	

NOTA:

n_1 Y n_2 SON LOS NÚMEROS DE TENDONES
EN PRIMERA Y SEGUNDA FASE RESPECTI-
VAMENTE

SIMBOLOGIA



L_1 = LUZ MÍNIMA DEL TIPO DE VIGA CORRESPONDIENTE

L_2 = LUZ MÁXIMA PARA VIGA PROYECTADA EN CLASE I

L_3 = LUZ MÁXIMA PARA VIGA PROYECTADA EN CLASE II

TIPOS DE VIGAS

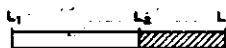
BARRERA SEMIRIGIDA ANCHO DE PLATAFORMA 12,00

VIGA TIPO	PRETENSADO $n_1 + n_2$	LUZ							
		18,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	48,00
I	4+1	18,40	21,40	23,20					
	4+2		20,80	23,40	25,20				
	5+2			22,20	25,80	27,80			
II	5+1		20,80	24,80	27,00				
	6+1			23,80	26,70	28,90			
	6+2				25,80	28,80	30,80		
	6+3				27,40	30,80	32,80		
III	3+1			23,30	26,70	32,20			
	4+1				26,70	33,40	35,70		
	5+1					32,90	36,40	38,70	
IV	4+1				28,80	34,20	37,20		
	4+2					33,70	38,00	40,90	
	5+2						37,20	41,10	43,90
V	5+1					34,20	38,20	43,00	
	6+1						38,40	42,10	44,70
	6+2							41,30	44,10

NOTA:

n_1 Y n_2 SON LOS NUMEROS DE TENEDONES
EN PRIMERA Y SEGUNDA FASE RESPECTI-
VAMENTE

SIMBOLOGIA



L_1 = LUZ MINIMA DEL TIPO DE VIGA CORRESPONDIENTE

L_2 = LUZ MAXIMA PARA VIGA PROYECTADA EN CLASE I

L_3 = LUZ MAXIMA PARA VIGA PROYECTADA EN CLASE II

TIPOS DE VIGAS

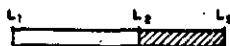
BARRERA RIGIDA ANCHO DE PLATAFORMA 7,00

VIGA TIPO	PRETENSADO $n_1 + n_2$	LUZ									
		15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	48,00		
I	4+1	18,40	21,40	23,40							
	4+2	20,20	23,20	25,40							
	5+2	22,20	25,70	27,90							
II	5+1	20,20	24,20	27,20							
	6+1	23,20	25,20	29,20							
	6+2	25,20	29,00	31,20							
	6+3	27,20	31,20	33,70							
III	3+1	23,70	30,70	33,70							
	4+1	28,70	33,20	34,40							
	5+1	32,20	37,70	39,40							
IV	4+1	28,20	36,10	37,20							
	5+1	34,20	38,20	41,20							
V	5+1	34,20	38,20	42,70							
	6+1	38,40	42,20	46,20							

NOTA:

n_1 Y n_2 SON LOS NUMEROS DE TENEDONES
EN PRIMERA Y SEGUNDA FASE RESPECTI-
VAMENTE

SIMBOLOGIA



L_1 = LUZ MINIMA DEL TIPO DE VIGA CORRESPONDIENTE

L_2 = LUZ MAXIMA PARA VIGA PROYECTADA EN CLASE I

L_3 = LUZ MAXIMA PARA VIGA PROYECTADA EN CLASE II

TIPOS DE VIGAS

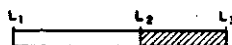
BARRERA RIGIDA ANCHO DE PLATAFORMA 10,00

VIGA TIPO	PRETENSADO $n_1 + n_2$	LUZ									
		18,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	48,00		
I	4+1	18,40	20,70	22,40							
	4+2		20,20	22,70	24,60						
	5+2			22,30	24,40	26,40					
II	5+1			20,80	24,00	26,40					
	5+1			23,90	26,30	29,40					
	6+2				25,80	28,30	31,30				
	6+3				27,80	30,00	32,30				
III	3+1			23,70	26,30	29,40					
	4+1				29,70	33,00	36,40				
	5+1					32,80	36,30	39,30			
IV	4+1				29,60	34,20	37,00				
	4+2					33,70	37,80	40,30			
	5+2						37,20	40,90			
V	5+1					34,30	38,00	41,80			
	6+1						38,40	42,00	44,70		

NOTAS:

- 1- n_1 Y n_2 SON LOS NUMEROS DE TENDONES EN PRIMERA Y SEGUNDA FASE RESPECTIVAMENTE
- 2- EN EL CASO DE LA VIGA **IV** (5+2) LAS LUZES MAXIMAS PARA VIGAS PROYECTADAS EN CLASE I Y CLASE II COINCIDEN

SIMBOLOGIA

 L_1 = LUZ MINIMA DEL TIPO DE VIGA CORRESPONDIENTE L_2 = LUZ MAXIMA PARA VIGA PROYECTADA EN CLASE I L_3 = LUZ MAXIMA PARA VIGA PROYECTADA EN CLASE II

TIPOS DE VIGAS

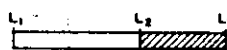
BARRERA RÍGIDA ANCHO DE PLATAFORMA 12,00

VIGA TIPO	PRETENSADO $n_1 + n_2$	LUZ							
		18,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	48,00
I	4+1	18,40	20,80	22,80					
	4+2		20,80	22,80	24,70				
	5+2			22,20	24,50	26,70			
II	5+1		20,80	24,10	26,80				
	6+1			23,50	26,30	28,80			
	6+2				25,80	28,20	30,40		
	6+3					27,80	30,10	32,20	
III	3+1			23,70	26,30	28,90			
	4+1				26,70	29,10	31,80		
	5+1					32,80	34,20	36,90	
IV	4+1				29,80	34,20	37,00		
	4+2					33,70	37,90	40,00	
	5+2						37,20	40,80	
V	5+1					34,30	38,00	41,90	
	6+1						38,40	42,00	44,80

NOTAS:

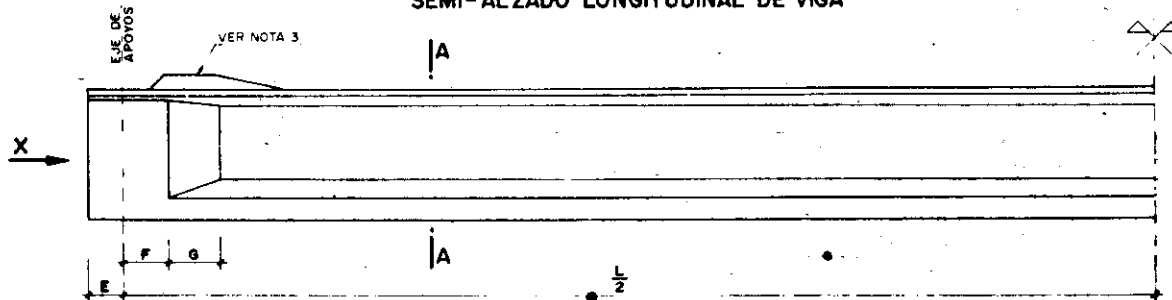
- 1- n_1 y n_2 SON LOS NUMEROS DE TENDONES EN PRIMERA Y SEGUNDA FASE RESPECTIVAMENTE.
- 2- EN EL CASO DE LA VIGA III (5+2) LAS LUCES MAXIMAS PARA VIGAS PROYECTADAS EN CLASE I Y CLASE II COINCIDEN.

SIMBOLOGIA

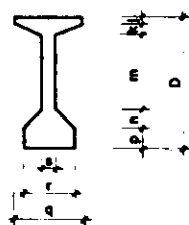
L₁ = LUZ MÁXIMA DEL TIPO DE VIGA CORRESPONDIENTEL₂ = LUZ MÁXIMA PARA VIGA PROYECTADA EN CLASE IL₃ = LUZ MÁXIMA PARA VIGA PROYECTADA EN CLASE II

DEFINICION GEOMETRICA DE TABLEROS (I)

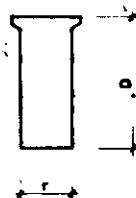
SEMI-ALZADO LONGITUDINAL DE VIGA



SECCION A-A



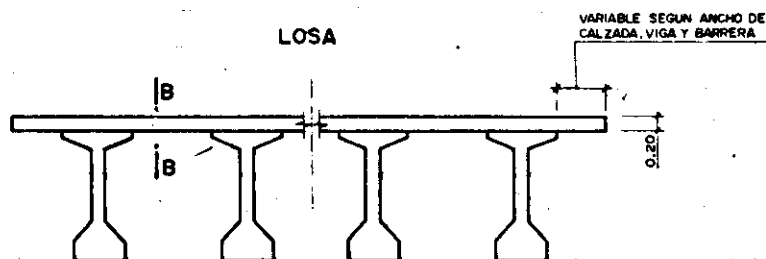
VISTA POR X



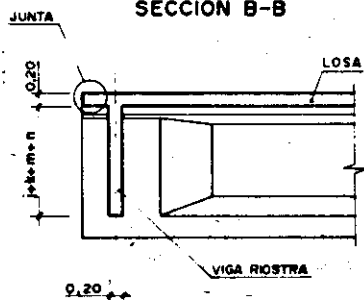
CONSTANTES GEOMETRICAS DE LAS VIGAS

VIGA	D	E	F	G	J	K	M	N	P	Q	R	S
I	1,50	0,40	0,50	0,60	0,10	0,13	0,80	0,22	0,25	0,80	0,60	0,16
II	1,70	0,45	0,55	0,70	0,10	0,13	0,91	0,27	0,29	0,80	0,70	0,16
III	1,90	0,50	0,65	0,75	0,10	0,12	1,06	0,28	0,34	0,80	0,75	0,19
IV	2,10	0,55	0,70	0,85	0,10	0,12	1,23	0,30	0,35	0,80	0,80	0,19
V	2,30	0,60	0,80	0,90	0,10	0,12	1,37	0,30	0,41	0,80	0,80	0,19

LOSA



SECCION B-B



CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	VIGAS	H-350	NORMAL $\gamma_c = 1,50$
	FORJADO Y RIOSTRAS	H-250	NORMAL $\gamma_c = 1,50$
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	AEN-400	NORMAL $\gamma_s = 1,15$
	ARMADURAS ACTIVAS	P-113 Mpa P-226 Mpa	NORMAL $\gamma_s = 1,15$
EJECUCION			INTENSO $\gamma_f = 1,50$

NOTAS:

- 1- PARA LUCES DE VIGAS VER PLANOS 2.7 A 2.12
- 2- LOS SIMBOLOS P_{113} Y P_{226} DEL CUADRO DE CONTROL INDICAN LA CARGA DE ROTURA DE LOS DOS TIPOS DE TENDONES POSIBLES
- 3- PARA GEOMETRIA DE TACONES PARA ANCLAJES DE PRETENSADO VER PLANO 2.14

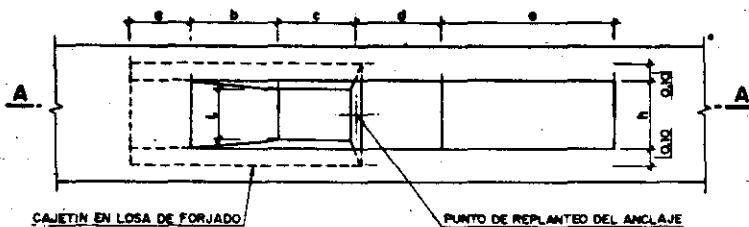
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

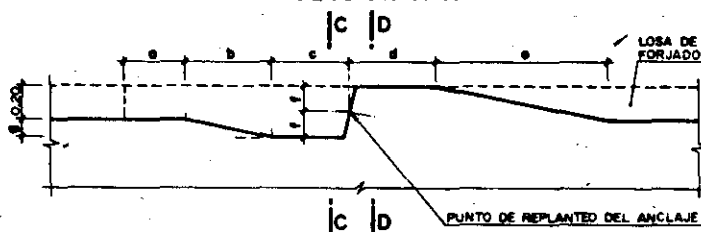
2.13

DEFINICION GEOMETRICA DE TABLEROS (II)

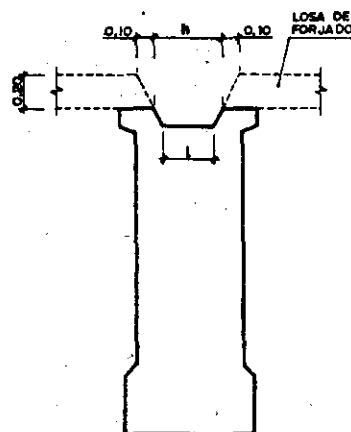
TACON PARA ANCLAJE ACTIVO



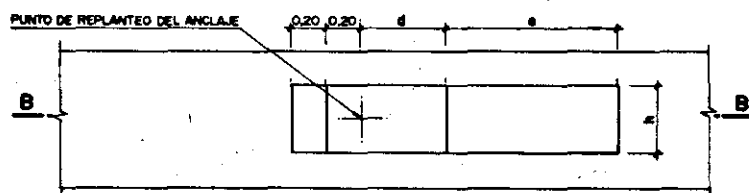
SECCION A-A



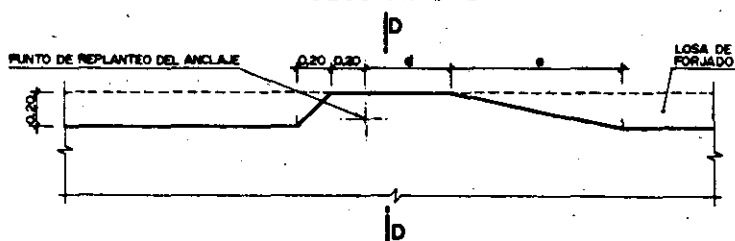
SECCION C-C



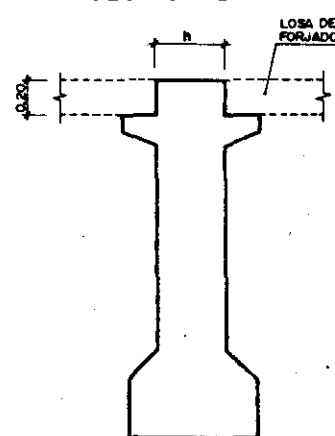
TACON PARA ANCLAJE PASIVO



SECCION B-B



SECCION D-D



CONSTANTES GEOMETRICAS DE LOS TACONES

TIPO DE TENDON	a	b	c	d	e	f	g	h	l
①	0,813	0,167	0,250	0,400	0,833	0,120	0,040	0,280	0,240
②	0,350	0,500	0,450	0,500	1,000	0,150	0,100	0,400	0,300

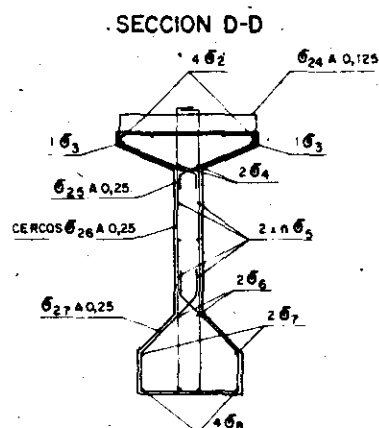
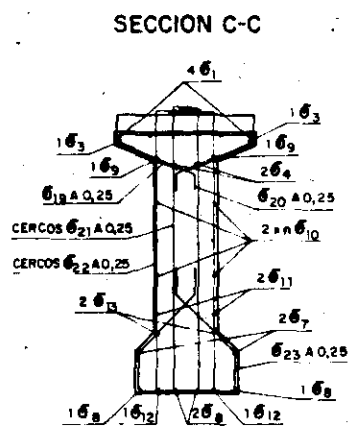
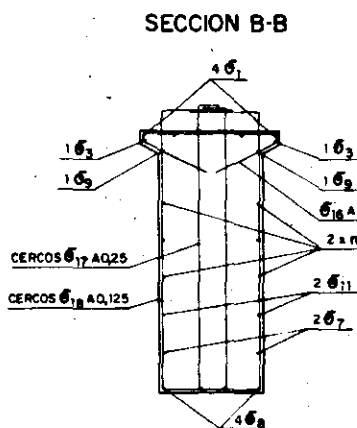
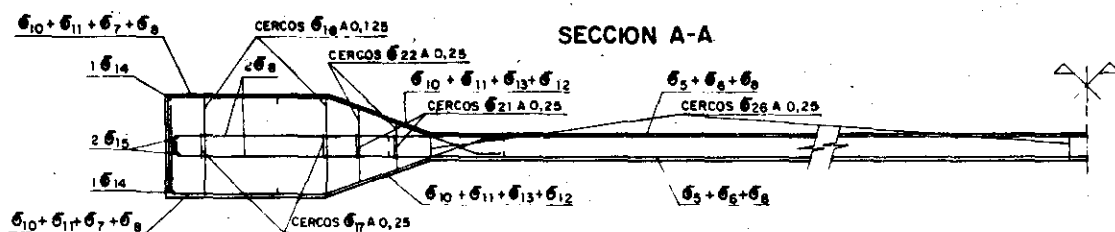
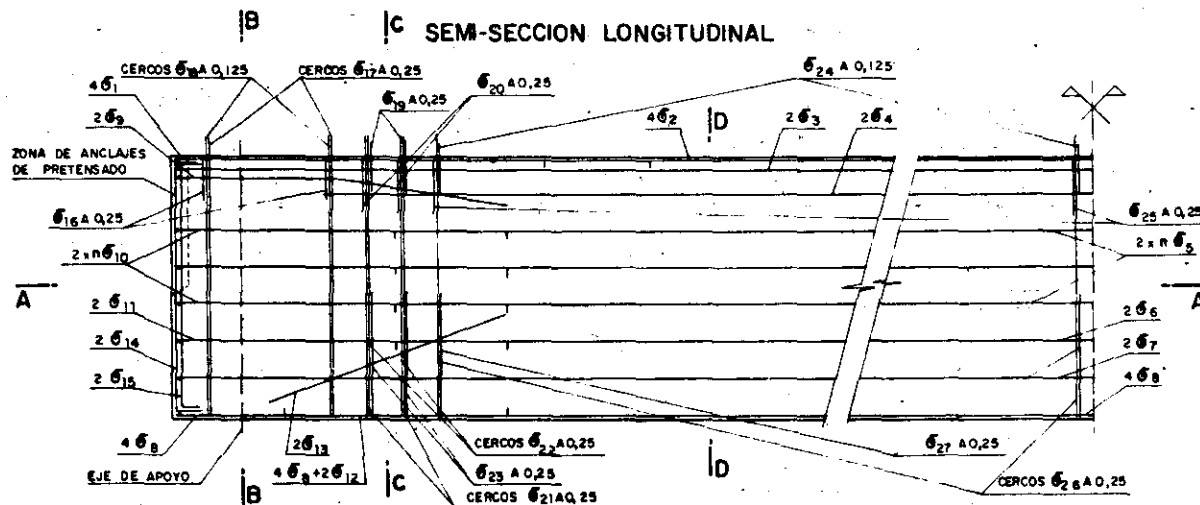
NOTAS:

- 1.- PARA SITUAR LOS TACONES EN LA VIGA SE UTILIZA EL PUNTO DE REPLANTEO DE LOS ANCLAJES CUYAS COORDENADAS FIGURAN EN LOS PLANOS 2 20 A 2 28
- 2.- LAS DIMENSIONES DE LOS CAJETINES PARA ANCLAJES ACTIVOS DE LA VIGA Y LA LOSA DE FORJADO SE DAN A TITULO ORIENTATIVO, DEBIENDOSE RECONSIDERAR DICHAS DIMENSIONES UNA VEZ ELEGIDO EL SISTEMA DE PRETENSADO

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	VIGAS	WH - 350	NORMAL
	FORJADOS Y VIGAS RIOSTRAS	H - 250	NORMAL
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	AEN-400	NORMAL
	ARMADURAS ACTIVAS	$P_{0.01} \geq 113 \text{ Mp}$ $P_{0.05} \geq 228 \text{ Mp}$	NORMAL
EJECUCION			INTENSO

ARMADURA DE VIGAS (I)

DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

ϕ_1 Y ϕ_{17}	12
ϕ_2 A ϕ_{16}	10
ϕ_{18} A ϕ_{28}	10

VALORES DE n

VIGAS	n
I, II	2
III	3
IV, V	4

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	VIGAS	H-350	NORMAL $\gamma_c = 1,50$
	FORJADOS Y VIGAS RIOSTRAS	H-250	NORMAL $\gamma_c = 1,50$
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	AEH-400	NORMAL $\gamma_s = 1,15$
	ARMADURAS ACTIVAS	$P_{10} = 113 \text{ Mp}$ $P_{10} = 226 \text{ Mp}$	NORMAL $\gamma_s = 1,15$
EJECUCION			INTENSO $\gamma_f = 1,50$

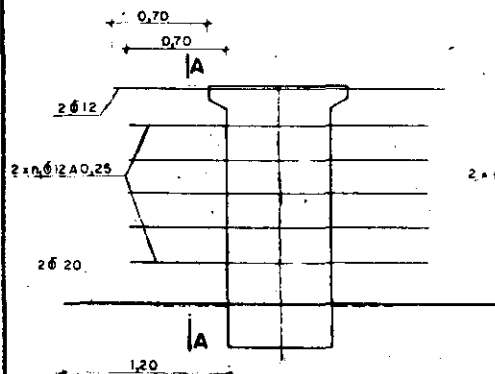
NOTAS:

- 1- LAS VIGAS, ADENAS DE LA ARMADURA AQUI DEFINIDA, LLEVARAN LA ARMADURA ADICIONAL QUE SE INDICA EN LOS PLANOS 2.16 Y 2.17
- 2- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,02m
- 3- CUANDO LAS SECCIONES B-B, C-C Y D-D COINCIDAN CON EL CAJETIN DE UN ANCLAJE ACTIVO, TENDRAN LA DISPOSICION DE ARMADURAS INDICADA EN LAS SECCIONES B-B, C-C Y D-D RESPECTIVAMENTE DEL PLANO 2.17. EN ESTA NUEVA DISPOSICION, SUFREN MODIFICACIONES LAS ARMADURAS ϕ_{16} , ϕ_{17} , ϕ_{19} , ϕ_{20} , ϕ_{21} , ϕ_{24} , ϕ_{25} Y ϕ_{26} Y APARECE LA ARMADURA ADICIONAL ϕ_{28} .
- 4- EL SOLAPE DE LAS ARMADURAS ϕ_1 Y ϕ_2 SE HARA A 2,00m DE DISTANCIA DEL ANCLAJE DE PRETENSADO MAS PROXIMO AL CENTRO DE LA VIGA Y EN DIRECCION A ESTE

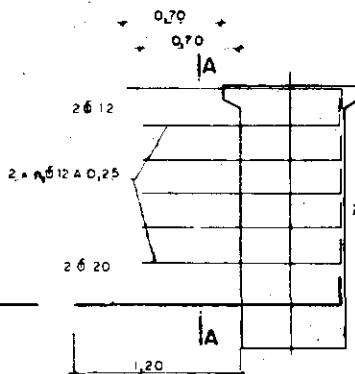
ARMADURA DE VIGAS (II)

ARMADURA ADICIONAL DE ESPERA DE VIGAS RIOSTRAS

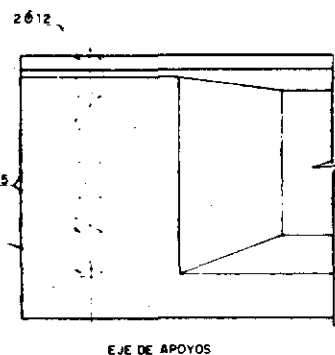
VIGA INTERIOR



VIGA EXTERIOR

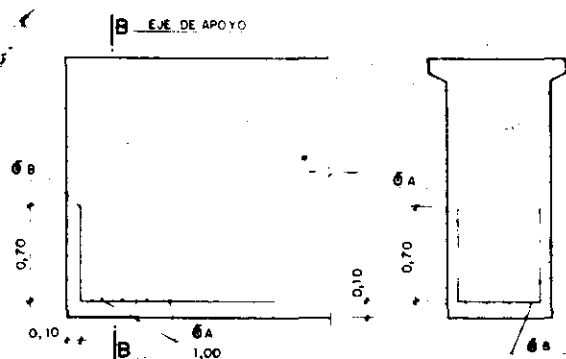


SECCION A-A



ARMADURA ADICIONAL EN APOYOS

SECCION B-B

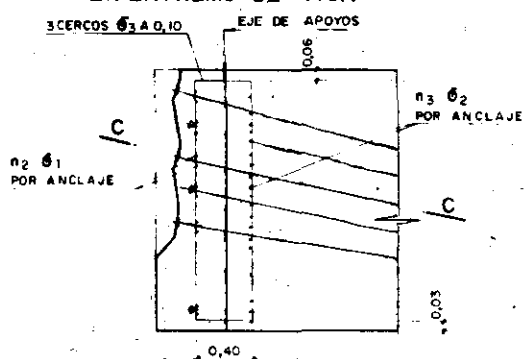
ARMADURA ϕ_A Y ϕ_B EN APOYOS

VIGA	ϕ_A	ϕ_B
I	4 Ø 16 A Q 10	4 Ø 20 A Q 10
II	5 Ø 16 A Q 10	5 Ø 20 A Q 10
III	4 Ø 20 A Q 10	5 Ø 20 A Q 10
IV	4 Ø 20 A Q 10	6 Ø 20 A Q 10
V	5 Ø 20 A Q 10	6 Ø 20 A Q 10

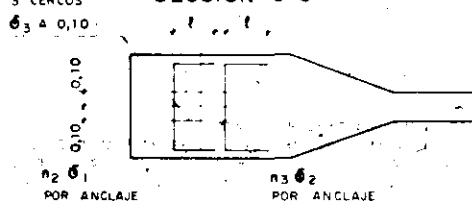
NUMERO n_1 DE BARRAS EN TRAVIESAS

VIGA	n_1
I, II	4
III	5
IV, V	6

ARMADURA ADICIONAL DE REFUERZO EN ANCLAJE DE PRETENSADO EN EXTREMO DE VIGA



SECCION C-C

NUMERO DE BARRAS Y DIAMETROS ϕ EN REFUERZO DE ANCLAJES EN EXTREMO DE VIGA

VIGA	n_2	ϕ_1	n_3	ϕ_2	ϕ_3	f
I, II	2	16	3	16	16	0,35
III, IV, V	3	20	3	20	20	0,45

NOTAS:

- 1 - LA ARMADURA AQUÍ DIBUJADA ES ADICIONAL DE LA DEFINIDA EN EL PLANO 2 15
2 - LOS RECUBRIMIENTOS SERÁN DE 0,02 m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	VIGAS	H-350	NORMAL $\gamma_c = 1,50$
	FORJADOS Y VIGAS RIOSTRAS	H-250	NORMAL $\gamma_c = 1,50$
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	AEH-400	NORMAL $\gamma_s = 1,15$
	ARMADURAS ACTIVAS	$P_{t1} = 113 \text{ Mp}$ $P_{t2} = 226 \text{ Mp}$	NORMAL $\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		INTENSO	$\gamma_t = 1,50$

ARMADURA ADICIONAL EN TACONES PARA ANCLAJE DE PRETENSADO

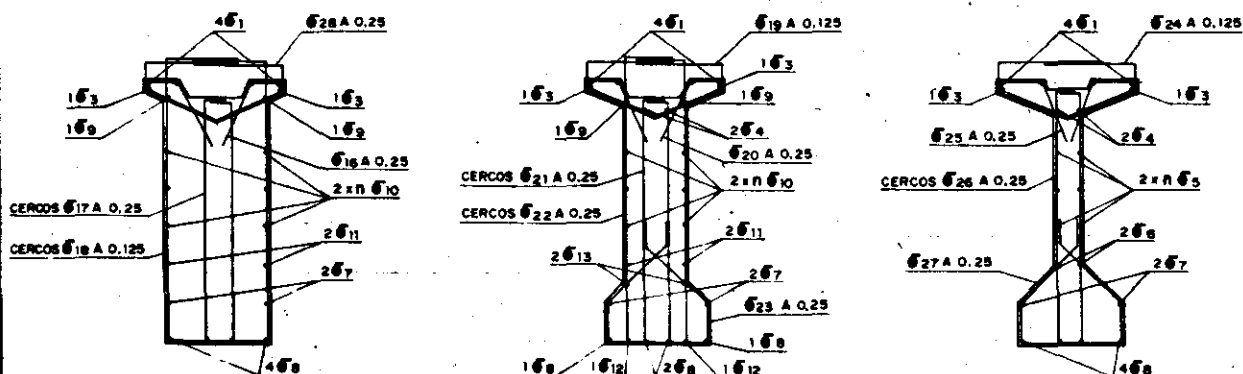
SECCION E-E



* TIPO DE TENDON	n_1	σ_A	n_2	σ_B	σ_C	n_3	σ_D	σ_E
①	3	20	0	16	16	2	12	10
②	4	25	2	20	16	4	12	10

MODIFICACION DE LA ARMADURA EN ZONAS CON CAJETIN PARA ANCLAJE ACTIVO

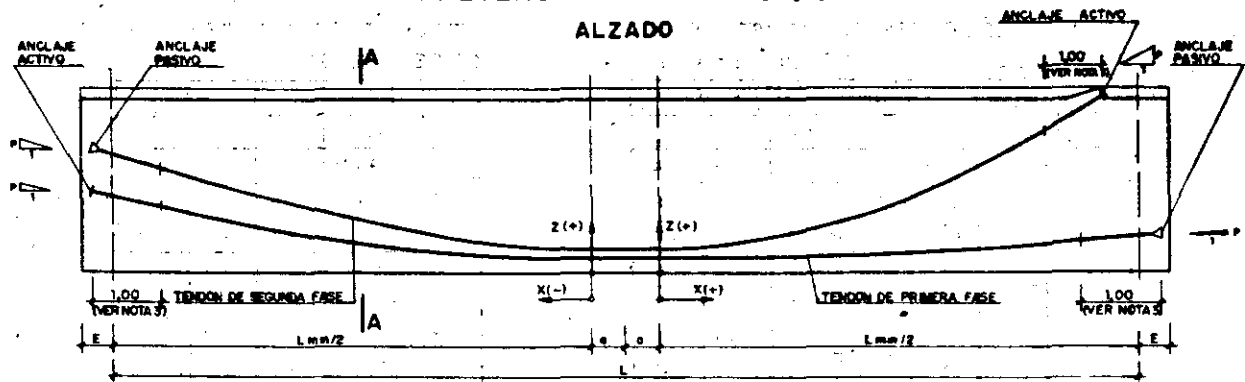
SECCION D-D



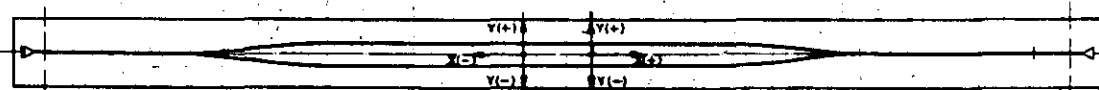
- 1.- LA ARMADURA REPRESENTADA EN LOS TACONES PARA ANCLAJES DE PRETENSADO ES ADICIONAL DE LA DEFINIDA EN EL PLANO 215
- 2.- LA ARMADURA REPRESENTADA EN LAS SECCIONES B-B, C-C Y D-D SUSTITUYE A LA REPRESENTADA EN LAS SECCIONES B-B, C-C Y D-D RESPECTIVAMENTE DEL PLANO 215 EN LAS ZONAS DE CAJETIN PARA ANCLAJE ACTIVO (VER ACOTACION DE ESTA ZONA EN TACON PARA ANCLAJE ACTIVO). EN ESTAS ZONAS TODOS LOS CEROS QUE SOBRESALGAN DE LA VISA SERAN ABIERTOS PARA PERMITIR LA COLOCACION DEL GATO DE TESADO VEASE EN PLANO 215 LOS VALORES DE R Y LOS DIAMETROS ϕ DE LAS ARMADURAS CORRESPONDIENTES A ESTAS SECCIONES
- 3.- ESTAS ARMADURAS SON LAS GENERALES DE LA VISA NO SIENDO, POR TANTO, ADICIONALES
- 4.- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,02m
- 5.- VEASE CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 215

PRETENSADO DE VIGAS (I)

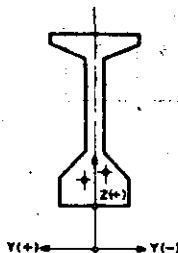
ALZADO



PLANTA



SECCION A-A



CARACTERÍSTICAS DE LOS TENDONES

TIPO DE TENDÓN	ÁREA (cm ²)	CARGA DE ROTURACIÓN	CARGA AL LÍMITE ELÁSTICO
①	5,92	113,00	101,70
②	11,84	226,00	203,40

NOTAS:

- 1.- L_{min} ES LA LUZ MÍNIMA DEL TIPO DE VIGA ELEGIDO
- 2.- LA DIFERENCIA ENTRE LA LUZ DE LA VIGA (L) Y SU LUZ MÍNIMA (L_{min}) ES $2a$
- 3.- EL Trazado DEL TENDÓN EN EL ÚLTIMO METRO EN PROYECCIÓN HORIZONTAL Y HASTA EL ANCLAJE, ES RECTO Y SIGUE LA DIRECCIÓN DE LA PENDIENTE INDICADA POR P
- 4.- n_1 Y n_2 SON LOS NÚMEROS DE TENDONES EN PRIMERA Y SEGUNDA FASE RESPECTIVAMENTE
- 5.- LAS PERDIDAS POR ROZAMIENTO SE HAN DETERMINADO MEDIANTE LA FÓRMULA:

$$\Delta P = P_0 [1 - \exp(-\mu \cdot K_s)]$$
 CON LOS COEFICIENTES SIGUIENTES: COEFICIENTE DE ROZAMIENTO EN CURVA $\mu = 0,21$
 COEFICIENTE DE ROZAMIENTO PARASITO - TENDÓN TIPO ① $K_s = 0,00189$
 - TENDÓN TIPO ② $K_s = 0,00126$
- 6.- LA PENETRACIÓN DE CUÑAS SERÁ IGUAL O INFERIOR A 4 mm
- 7.- LA RELAJACIÓN DE LAS ARMADURAS ACTIVAS A 20°C Y 0,71 mm SERÁ IGUAL O INFERIOR A LOS SIGUIENTES VALORES:
 EN ENSAYO A 120 HORAS - 1,35%
 EN ENSAYO A 1000 HORAS - 2%
- 8.- LOS TENDONES DE PRIMERA FASE SE TESARÁN EN DOS ETAPAS: PRIMERA CUANDO EL HORMIGÓN ALCANCE LOS 200 kg/cm² DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA Y SEGUNDA A LOS 28 DÍAS O CUANDO SE ALCANCEN LOS 350 kg/cm² DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA. LOS TENDONES DE SEGUNDA FASE SE TESARÁN EN UNA SOLA ETAPA A LOS 28 DÍAS DE HORMIGONADA LA LOSA DE FORJADO O CUANDO SE ALCANCEN LOS 250 kg/cm² DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA EN EL HORMIGÓN DE DICHA LOSA.

PRETENSADO DE VIGAS

VIGA	TIPO DE LOS TENDONES	NÚMERO DE TENDONES $n_1 + n_2$	FUERZA DE TESADO DE TEND. EN PRIMERA FASE		FUERZA DE TESADO DE TEND. EN SEG. FASE
			TESADO PREVIO	TESADO FINAL	
I	①	4+1	45	84,75	84,75
		4+2	45	84,75	84,75
		5+2	40	84,75	84,75
II	①	5+1	45	84,75	84,75
		6+1	40	84,75	84,75
		6+2	40	84,75	84,75
III	②	6+1	80	169,50	169,50
		4+1	80	169,50	169,50
		8+1	80	169,50	169,50
IV	②	4+1	80	169,50	169,50
		4+2	80	169,50	169,50
		5+1	80	169,50	169,50
		5+2	80	169,50	169,50
V	②	5+1	80	169,50	169,50
		6+1	80	169,50	169,50
		6+2	80	169,50	169,50

CONTROL DE CALIDAD

DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	VIGAS H = 350	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$
	FORJADOS Y VIGAS RIPOSTAS H = 250	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$
ACERO	ARMADURAS PASIVAS AEN-600	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
	ARMADURAS ACTIVAS $P_0 \geq 115 \text{ MPa}$ $P_0 \geq 226 \text{ MPa}$	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCIÓN		INTENSO	$\gamma_i = 1,50$

PRETENSADO DE VIGAS (II)

RECORRIDOS DE TESADOS PREVISTOS PARA
TENDONES DE PRIMERA FASE EN CM = $X_1 \cdot a + X_2$

VIGA	PRETEN- SADO $n_1 + n_2$	TENDONES	TESADO PREVIO		TESADO FINAL	
			X_1	X_2	X_1	X_2
I	4+1	1 Y 3	0,748	7,21	0,656	6,32
		2 Y 4	0,741	7,14	0,651	6,27
	4+2	1 Y 3	0,752	7,96	0,660	6,90
		2 Y 4	0,744	7,88	0,653	6,91
	5+2	1 Y 4	0,663	7,70	0,737	8,56
		2 Y 5	0,659	7,66	0,733	8,53
II	5+1	3	0,656	7,62	0,729	8,40
		1 Y 4	0,741	8,03	0,650	7,05
		2 Y 5	0,736	7,98	0,646	7,01
	6+1	3	0,733	7,95	0,643	6,98
		1 Y 4	0,658	8,12	0,732	9,03
		2 Y 5	0,656	8,12	0,730	9,04
	6+2	3 Y 6	0,651	8,06	0,725	8,97
		1 Y 4	0,654	8,61	0,728	9,81
		2 Y 5	0,654	8,63	0,728	9,82
	6+3	3 Y 6	0,651	8,77	0,724	9,76
		1 Y 4	0,652	9,47	0,726	10,54
		2 Y 5	0,652	9,51	0,726	10,57
III	3+1	3 Y 6	0,649	9,45	0,722	10,51
		1 Y 3	0,748	9,28	0,657	8,15
	4+1	2	0,744	9,21	0,653	8,08
		1 Y 3	0,661	9,90	0,736	11,01
	5+1	2 Y 4	0,658	9,85	0,732	10,96
		1 Y 4	0,660	11,16	0,734	12,44
IV	4+1	2 Y 5	0,660	11,21	0,734	12,47
		3	0,659	11,17	0,733	12,43
		1 Y 3	0,746	11,59	0,654	10,17
	4+2	2 Y 4	0,742	11,50	0,651	10,10
		1 Y 3	0,746	13,18	0,654	11,54
		2 Y 4	0,744	13,13	0,653	11,53
	5+1	1 Y 4	0,657	11,91	0,731	13,24
		2 Y 5	0,658	11,92	0,732	13,27
		3	0,657	11,89	0,731	13,22
	5+2	1 Y 4	0,655	12,77	0,729	14,21
		2 Y 5	0,660	12,83	0,734	14,28
		3	0,658	12,79	0,732	14,23
V	5+1	1 Y 4	0,738	13,31	0,648	11,69
		2 Y 5	0,739	13,32	0,649	11,70
		3	0,738	13,28	0,648	11,65
	6+1	1 Y 5	0,654	13,20	0,727	14,68
		2 Y 6	0,655	13,23	0,729	14,71
		3	0,655	13,20	0,729	14,68
		4	0,652	13,15	0,726	14,63
	6+2	1 Y 5	0,653	14,15	0,727	15,74
		2 Y 6	0,655	14,22	0,729	15,82
		3	0,655	14,18	0,729	15,78
		4	0,652	14,13	0,725	15,71

NOTA: a EN METROS

VIGA	PRETEN- SADO $n_1 + n_2$	TENDONES	X_1	X_2
I	4+1	5	1,362	11,75
	4+2	5 Y 6	1,366	13,72
	5+2	6 Y 7	1,366	15,14
II	5+1	6	1,352	13,21
	6+1	7	1,362	15,54
	6+2	7 Y 8	1,357	15,60
	6+3	7 Y 9	1,353	16,97
III	3+1	8	1,360	13,55
	4+1	4	1,369	15,43
	5+1	5	1,374	19,07
IV	4+1	6	1,363	21,88
	4+2	5 Y 6	1,375	19,75
	4+3	6 Y 7	1,372	23,47
V	5+1	8	1,376	23,36
	5+2	6 Y 7	1,375	25,95
	5+3	7 Y 8	1,369	23,11
VI	6+1	7	1,369	26,03
	6+2	7 Y 8	1,361	28,72

NOTA: a EN METROS.

NOTAS:

- 1- n_1 Y n_2 SON LOS NUMEROS DE TENDONES EN PRIMERA Y SEGUNDA FASE RESPECTIVAMENTE
- 2- a ES LA MITAD DE LA DIFERENCIA ENTRE LA LUZ DE LA VIGA (L) Y SU LUZ MINIMA (L_{min})
- 3- LA NUMERACION DE LOS TENDONES SE CORRESPONDE CON LA DE LOS PLANOS 220 A 228
- 4- LOS RECORRIDOS SE HAN DETERMINADO PARA $E_p = 1,9 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	VIGAS	H-350	NORMAL $\gamma_c = 1,50$
	FORJADOS Y VIGAS RIOSTRAS	H-250	NORMAL $\gamma_c = 1,50$
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	AEH-400	NORMAL $\gamma_s = 1,15$
	ARMADURAS ACTIVAS	P ₁ 2113 MP P ₂ 2226 MP	NORMAL $\gamma_s = 1,15$
EJECUCION:			INTENSO $\gamma_t = 1,50$

PRETENSADO DE VIGAS(III) REPLANTEO DE TENDONES

VIGA I ($n_1 = 4, n_2 = 1$)

TENDON	ANCLAJES										ANCLAJES																					
	P	Y-O	ACTIVO	PASIVO	X	-9,300	-8,280	-7,360	-6,440	-5,520	-4,600	-3,680	-2,760	-1,840	-920	0,000	0,000	0,920	1,840	2,760	3,680	4,600	5,520	6,440	7,360	8,280	9,300	X	PASIVO	ACTIVO	Y-O	P
1	0,018	X	9,450	—	Y	0	0	6	25	59	108	150	180	197	200	200	200	200	180	150	108	59	25	6	0	0	0	Y	9,360	—	X	0,016
		Z	960	—	Z	538	441	354	279	216	165	123	86	80	75	75	75	75	76	78	83	89	97	107	118	132	144	Z	149	—	Z	0,018
2	0,108	X	9,490	—	Y	0	0	0	1	9	27	54	78	94	100	100	100	100	98	86	66	36	16	3	0	0	0	Y	9,360	—	X	0,148
		Z	1040	—	Z	994	826	668	529	409	307	223	158	112	84	75	75	75	76	89	119	168	225	303	396	505	629	Z	967	—	Z	0,148
3	0,078	X	—	9,340	Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Y	—	9,430	X	0,102
		Z	—	149	Z	146	132	118	107	97	89	83	78	76	75	75	75	75	80	96	128	169	216	279	354	441	535	Z	—	960	Z	0,102
4	0,148	X	—	9,360	Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Y	—	9,450	X	0,103
		Z	—	787	Z	784	699	608	508	396	303	225	164	118	89	75	75	75	84	112	158	223	307	409	529	668	826	Z	—	1040	Z	0,103
5	0,321	X	—	8,370	Y	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Y	—	6,370	X	0,321
		Z	—	1980	Z	—	1531	1256	979	739	538	370	241	149	93	75	75	75	93	149	241	370	538	739	979	1256	1591	Z	—	1980	Z	0,321

VIGA I ($n_1 = 4, n_2 = 2$)

ANCLAJES		ANCLAJES																														
TENDON	P	Y-O	ACTIVO	PASIVO	X	-10,100	-9,080	-8,060	-7,040	-6,020	-5,000	-4,000	-3,000	-2,000	-1,010	0,000	0,000	1,010	2,020	3,030	4,040	5,050	6,060	7,070	8,080	9,090	10,100	X	PASIVO	ACTIVO	Y-O	P
1	0,070	X	10,350	—	Y	0	0	5	23	53	93	128	144	150	150	150	150	150	150	150	143	124	92	52	22	5	Y	10,260	—	X	0,014	
		Z	440	—	Z	423	352	287	231	183	144	114	92	79	75	75	75	76	79	83	89	97	107	119	132	146	Z	149	—	Z		
2	0,180	Z	10,250	—	Y	0	0	0	4	14	29	42	49	50	50	50	50	50	50	50	48	39	26	11	3	0	Y	10,260	—	X	0,116	
		Z	920	—	Z	882	731	590	467	360	270	197	141	102	80	75	75	75	82	104	140	190	255	333	427	534	Z	870	—	Z		
3	0,014	X	—	10,260	Y	5	22	82	119	107	97	89	83	79	75	75	75	75	79	92	114	144	183	231	287	352	Z	—	440	X	0,070	
		Z	—	145	Z	146	132	119	107	97	89	83	79	75	75	75	75	75	79	92	114	144	183	231	287	352	Z	—	440	Z		
4	0,116	X	—	10,260	Y	0	0	0	3	11	26	59	48	50	50	50	50	50	50	49	42	29	14	4	0	0	Y	—	10,350	X	0,190	
		Z	—	670	Z	651	534	427	335	255	190	140	104	82	75	75	75	80	102	141	197	270	360	467	590	731	882	Z	—	920	Z	
5	0,189	X	—	10,260	Y	0	0	0	0	4	18	33	46	50	50	50	50	49	39	19	5	0	0	0	0	0	Y	—	9,270	X	0,274	
		Z	—	1143	Z	1113	923	748	596	467	362	281	222	187	175	175	175	182	242	327	445	597	782	1002	1255	1531	Z	—	1580	Z		
6	0,274	X	9,370	—	Y	—	0	0	0	0	0	0	5	19	39	49	50	50	50	46	33	15	4	0	0	0	Y	10,260	—	X	0,169	
		Z	1880	—	Z	—	1531	1256	1002	782	597	465	327	242	192	175	175	175	187	222	281	362	467	596	748	923	1113	Z	1163	Z		

NOTAS:

- 1 - COORDENADAS "X" EN METROS E "Y" Y "Z" EN MILÍMETROS
- 2 - S₁ Y S₂ SON LOS NÚMEROS DE TENDONES EN 1ª Y 2ª FASE RESPECTIVAMENTE
- 3 - PARA NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.18

PRETENSADO DE VIGAS (IV)

REPLANTEO DE TENDONES

VIGA I ($n_1 = 5$, $n_2 = 2$)

			ANCLAJES																								ANCLAJES					
TENDON	P	Y=O	ACTIVO	PASIVO	X	-11,100	-8,880	-8,880	-7,770	-6,660	-5,550	-4,440	-3,330	-2,220	-1,110	0,000	0,000	1,110	2,220	3,330	4,440	5,550	6,660	7,770	8,880	9,990	11,100	X	PASIVO	ACTIVO	Y=O	P
1	0,099	X	11,350	—	Y	0	0	10	41	91	147	183	199	200	200	200	200	200	200	199	183	147	91	41	10	0	0	Y	11,260	—	X	0,01
		Z	380	—	Z	378	318	260	211	170	137	110	89	78	78	78	78	78	78	79	83	90	98	107	119	32	147	Z	149	—	Z	
2	0,140	X	11,350	—	Y	0	0	0	10	33	67	90	100	100	100	100	100	100	100	100	95	75	48	22	6	0	0	Y	11,260	—	X	0,08
		Z	870	—	Z	838	680	538	415	312	227	160	118	86	78	78	78	78	78	82	102	136	181	240	313	398	497	606	Z	621	—	
3	0,173	X	—	11,260	Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Y	—	11,350	X	0,17
		Z	—	1094	Z	1067	878	699	544	412	302	213	146	101	78	78	78	78	101	146	213	302	412	544	699	878	1087	Z	—	1110	Z	
4	0,013	X	—	11,260	Y	0	0	-10	-41	-91	-147	-183	-199	-200	-200	-200	-200	-200	-200	-199	-183	-147	-91	-41	-10	0	0	Y	—	11,360	X	0,05
		Z	—	149	Z	147	132	119	107	98	90	83	79	76	78	78	78	78	79	91	110	137	170	211	260	313	376	Z	—	390	Z	
5	0,098	X	—	11,260	Y	0	0	-6	-22	-48	-78	-93	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-90	-67	-33	-10	0	0	0	Y	—	11,350	X	0,14
		Z	—	621	Z	606	497	398	313	240	181	136	102	82	78	78	78	78	89	113	160	227	312	418	538	680	838	Z	—	870	Z	
6	0,204	X	—	11,260	Y	0	0	0	0	0	-8	-26	-43	-50	-50	-50	-50	-49	-40	-21	-8	0	0	0	0	0	0	Y	—	10,270	X	0,24
		Z	—	1332	Z	1299	1074	868	688	536	410	311	239	194	178	178	178	192	241	324	444	589	772	987	1235	1510	—	Z	—	1580	Z	
7	0,249	X	10,870	—	Y	—	0	0	0	0	0	0	5	21	40	49	50	50	50	50	43	26	8	0	0	0	0	Y	11,260	—	X	0,20
		Z	1980	—	Z	—	1810	1235	987	772	589	440	324	241	192	178	178	178	194	239	311	410	536	688	868	1074	1299	Z	1332	—	Z	

VIGA II ($n_1 = 5, n_2 = 1$)

TENDON	P	ANCLAJES																								ANCLAJES					
		Y=0	ACTIVO	PASIVO	X	-10,300	-9,270	-8,240	-7,210	-6,180	-5,150	-4,120	-3,080	-2,050	-1,020	0,000	0,000	1,030	2,060	3,090	4,120	5,150	6,180	7,210	8,240	9,270	10,300	X	PASIVO	ACTIVO	Y=0
1	0,087	X	10,600	—	Y	0	0	12	47	105	174	222	246	250	250	250	250	250	246	222	174	105	47	12	0	0	Y	10,310	—	X	0,01
		Z	940	—	Z	514	485	343	272	212	163	125	97	81	75	75	75	75	75	79	83	89	97	107	118	131	146	Z	149	—	Z
2	0,177	X	10,600	—	Y	0	0	1	14	48	91	128	147	180	180	180	180	180	180	141	115	74	33	8	0	0	Y	10,310	—	X	0,13
		Z	1020	—	Z	967	785	620	476	354	254	176	120	87	78	78	78	78	84	109	150	208	283	374	481	605	740	Z	788	—	Z
3	0,312	X	10,600	—	Y	0	0	0	1	9	28	41	48	50	50	50	50	50	50	49	41	25	8	1	0	0	Y	10,800	—	X	0,21
		Z	1280	—	Z	1186	979	779	604	484	329	229	184	104	78	78	78	78	104	184	229	329	484	604	779	979	1186	Z	1280	—	Z
4	0,074	X	—	10,310	Y	0	0	-12	-47	-105	-174	-222	-246	-250	-250	-250	-250	-250	-246	-222	-174	-105	-47	-12	0	0	Y	—	10,800	X	0,08
		Z	—	149	Z	146	131	118	107	97	89	83	79	78	78	78	78	78	81	97	125	163	212	272	343	425	514	Z	—	840	Z
5	0,182	X	—	10,310	Y	0	0	-8	-33	-74	-115	-141	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-147	-128	-91	-45	-14	-1	0	0	Y	—	10,800	X	0,17
		Z	—	788	Z	740	605	481	374	283	208	150	109	84	78	78	78	78	87	120	178	254	354	476	620	785	947	Z	—	1020	Z
6	0,324	X	—	9,820	Y	—	0	0	9	0	-2	-11	-26	-40	-48	-50	-48	-40	-26	-11	-2	0	0	0	0	—	Y	—	9,820	X	0,32
		Z	—	1780	Z	—	1699	1367	1064	802	580	398	257	156	95	75	75	95	156	257	398	580	802	1064	1367	1699	—	Z	—	1780	Z

NOTAS :

- 1 - COORDENADAS "X" EN METROS E "Y" Y "Z" EN MILIMETROS
- 2 - n_1 Y n_2 SON LOS NUMEROS DE TENDONES EN 1° Y 2° FASE RESPECTIVAMENTE
- 3 - PARA NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 218

PRETENSADO DE VIGAS (V) REPLANTEO DE TENDONES VIGA II ($n_1 = 6, n_2 = 1$)

		ANCLAJES																																ANCLAJES			
TENDON	P	Y=O	ACTIVO	PASIVO	X	-11,750	-10,575	-9,400	-8,225	-7,050	-5,875	-4,700	-3,525	-2,350	-1,175	0,000	0,000	1,175	2,350	3,525	4,700	5,875	7,050	8,225	9,400	10,575	11,750	X	PASIVO	ACTIVO	Y=O	P					
1	0,082	X	12,050	—	Y	0	0	15	58	129	197	236	250	250	250	250	250	250	250	236	197	129	58	15	0	0	Y	11,960	—	X	0,012						
		Z	390	—	Z	374	314	259	211	170	137	111	92	80	75	75	75	75	76	79	83	90	98	107	119	132	146	Z	149	—	Z	0,012					
2	0,131	X	12,050	—	Y	0	0	6	29	69	112	140	150	150	150	150	150	150	150	143	118	77	35	9	0	0	Y	11,960	—	X	0,091						
		Z	870	—	Z	831	678	539	418	316	231	165	117	87	75	75	75	75	83	104	136	164	243	315	399	496	603	Z	622	—	Z	0,091					
3	0,194	X	12,050	—	Y	0	0	0	0	3	15	30	42	49	50	50	50	50	50	49	42	30	15	5	0	0	0	Y	11,960	—	X	0,171					
		Z	1350	—	Z	1292	1065	857	674	515	381	271	185	124	87	75	75	75	91	130	192	278	368	522	679	860	1059	Z	1095	—	Z	0,171					
4	0,012	X	—	11,960	Y	0	0	-15	-58	-129	-197	-236	-250	-250	-250	-250	-250	-250	-250	-236	-197	-129	-58	-15	0	0	Y	—	12,050	X	0,082						
		Z	—	149	Z	146	132	119	107	98	90	83	79	76	75	75	75	75	80	92	111	137	170	211	259	314	374	Z	—	390	Z	0,082					
5	0,091	X	—	11,960	Y	0	0	-9	-35	-77	-118	-143	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-140	-112	-69	-29	-6	0	0	Y	—	12,050	X	0,131						
		Z	—	622	Z	603	496	799	515	243	184	138	104	85	75	75	75	75	87	117	165	231	316	418	539	678	831	Z	—	870	Z	0,131					
6	0,171	X	—	11,960	Y	0	0	0	-5	-15	-30	-42	-49	-50	-50	-50	-50	-50	-49	-42	-30	-15	-5	0	0	0	0	Y	—	12,050	X	0,194					
		Z	—	1095	Z	1059	860	679	522	388	278	192	130	91	75	75	75	75	87	124	185	271	381	515	674	857	1065	1292	Z	—	1350	Z	0,194				
7	0,268	X	—	10,970	Y	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	Y	—	10,970	X	0,268					
		Z	—	1780	Z	—	1674	1363	1085	843	639	472	342	249	194	175	175	194	249	342	472	639	843	1085	1363	1674	—	Z	—	1780	Z	0,268					

VIGA II ($n_1 = 6, n_2 = 2$)

		ANCLAJES																															ANCLAJES			
TENDON	P	Y=O	ACTIVO	PASIVO	X	-12,800	-11,520	-10,240	-8,960	-7,680	-6,400	-5,120	-3,840	-2,560	-1,280	0,000	0,000	1,280	2,560	3,840	5,120	6,400	7,680	8,960	10,240	11,280	12,800	X	PASIVO	ACTIVO	Y=O	P				
1	0,048	X	13,100	—	Y	0	0	9	51	126	201	241	250	250	250	250	250	250	250	250	241	201	126	51	9	0	0	Y	13,010	—	X	0,011				
		Z	390	—	Z	376	315	260	212	172	138	112	92	80	75	75	75	75	76	79	84	90	98	108	119	132	147	Z	149	—	Z					
2	0,121	X	13,100	—	Y	0	0	6	31	76	120	145	150	150	150	150	150	150	150	145	120	76	31	6	0	0	Y	13,010	—	X	0,084					
		Z	870	—	Z	834	681	542	422	319	235	168	119	88	75	75	75	75	84	108	140	186	246	317	401	498	605	Z	622	—	Z					
3	0,180	X	13,100	—	Y	0	0	0	0	4	14	30	43	49	50	50	50	50	50	50	45	34	17	5	0	0	0	Y	13,010	—	X	0,157				
		Z	1380	—	Z	1296	1068	859	676	516	381	271	185	124	87	75	75	76	92	132	196	283	393	527	683	864	1063	Z	1096	—	Z					
4	0,011	X	—	13,010	Y	0	0	-9	-51	-126	-201	-241	-250	-250	-250	-250	-250	-250	-250	-250	-241	-201	-126	-51	-9	0	0	Y	—	13,100	X	0,048				
		Z	—	149	Z	147	132	119	108	98	90	84	79	76	75	75	75	75	80	92	112	138	172	212	260	315	376	Z	—	390	Z					
5	0,084	X	—	13,010	Y	0	0	-6	-31	-76	-120	-145	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-145	-120	-76	-31	-6	0	0	Y	—	13,100	X	0,121				
		Z	—	622	Z	605	498	401	317	246	186	140	106	84	75	75	75	75	88	119	168	235	319	422	542	681	834	Z	—	870	Z					
6	0,187	X	—	13,010	Y	0	0	0	-5	-17	-34	-45	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-49	-43	-30	-14	-4	0	0	0	0	Y	—	13,100	X	0,180				
		Z	—	1096	Z	1063	864	683	527	317	283	196	132	92	76	75	75	87	124	185	271	381	516	676	859	1068	1296	Z	—	1350	Z					
7	0,267	X	—	12,020	Y	—	0	0	0	0	0	-3	-14	-31	-44	-50	-50	-50	-47	-35	-16	-4	0	0	0	0	—	Y	—	10,370	X	0,262				
		Z	—	1780	Z	—	1646	1313	1019	770	584	401	282	207	176	175	175	200	274	397	570	792	1064	1384	1743	—	Z	—	1780	Z						
8	0,262	X	10,370	—	Y	—	—	0	0	0	0	4	16	35	47	50	50	50	44	31	14	3	0	0	0	0	—	Y	12,020	—	X	0,267				
		Z	1780	—	Z	—	—	1743	1384	1064	792	570	397	274	200	175	175	176	207	282	401	564	770	1019	1313	1646	—	Z	1780	—	Z					

NOTAS:

1. — COORDENADAS "X" EN METROS E "Y" Y "Z" EN MILIMETROS
2. — n_1 Y n_2 SON LOS NUMEROS DE TENDONES EN 1ª Y 2ª FASE RESPECTIVAMENTE
3. — PARA NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.18

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

2.22

PRETENSADO DE VIGAS (VI) REPLANTEO DE TENDONES

VIGA II ($n_1 = 6, n_2 = 3$)

		ANCLAJES												ANCLAJES																
TENDON	P	Y=0	PASIVO	X	-13,800	-12,450	-11,040	-9,660	-8,280	-6,900	-5,520	-4,140	-2,760	0,000	0,000	1,360	2,760	4,140	5,520	6,900	8,280	9,660	11,040	12,450	13,800	X	PASIVO	ACTIVO	Y=0	P
1	0,044	X	14,000	—	Y	0	3	39	114	197	242	260	250	230	280	280	280	250	250	242	197	114	39	3	0	Y	14,000	—	X	0,011
2	0,112	X	14,000	—	Y	0	0	6	34	84	128	148	150	180	180	150	150	180	180	148	118	68	24	2	0	Y	14,000	—	X	0,078
3	0,188	X	14,000	—	Y	0	0	0	0	6	20	37	47	50	80	80	80	80	47	36	18	9	0	0	0	Y	14,000	—	X	0,146
4	0,011	X	—	14,000	Y	0	-3	-39	-114	-197	-242	-260	-250	-230	-280	-280	-280	-250	-250	-242	-197	-114	-39	-3	0	Y	—	14,000	X	0,044
5	0,078	X	—	14,000	Y	0	-2	-24	-68	-118	-148	-150	-180	-180	-150	-150	-180	-148	-128	-68	-34	-24	-2	0	0	Y	—	14,000	X	0,112
6	0,146	X	—	14,000	Y	0	0	0	0	-9	-18	-36	-47	-50	-80	-80	-80	-50	-47	-37	-20	-6	0	0	0	Y	—	14,000	X	0,188
7	0,242	X	—	14,000	Y	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	Y	—	11,370	X	0,270
8	0,289	X	—	14,000	Y	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	Y	—	9,720	Z	0,289
9	0,270	X	11,370	—	Y	—	—	0	0	0	6	37	60	99	100	100	100	97	71	27	3	0	0	0	0	Y	13,080	—	X	0,242
		Z	1780	—	Z	—	—	1691	1324	1004	736	520	357	245	186	175	175	218	258	419	581	784	1027	1311	1635	Z	1780	—	Z	

VIGA III ($n_1 = 3, n_2 = 1$)

		ANCLAJES																				ANCLAJES											
TENDON	P	Y=0	ACTIVO	PASIVO	X	-11,280	-10,885	-9,480	-8,280	-7,110	-5,925	-4,740	-3,555	-2,370	-1,185	0,000	0,000	1,185	2,370	3,555	4,740	5,925	7,110	8,280	9,480	10,885	11,280	X	PASIVO	ACTIVO	Y=0	P	
1	0,138	X	12,150	—	Y	0	0	1	18	59	120	166	189	192	192	192	192	192	192	182	184	155	104	47	13	0	0	Y	12,150	—	X	0,014	
			Z	940	—	Z	999	736	589	461	352	262	192	141	109	96	96	96	96	97	100	106	113	121	132	145	160	176	Z	179	—	Z	
2	0,193	X	12,150	—	Y	0	0	0	0	6	25	50	63	64	64	64	64	64	64	64	63	50	25	6	0	0	0	Y	12,150	—	X	0,193	
			Z	1260	—	Z	1208	980	784	622	474	351	252	177	126	100	96	96	100	126	177	232	251	474	622	794	990	1205	Z	1260	—	Z	
3	0,014	X	—	12,070	Y	0	0	-13	-47	-104	-155	-184	-192	-192	-192	-192	-192	-192	-192	-184	-166	-120	-89	-18	-1	0	0	Y	—	12,150	X	0,138	
			Z	179	—	Z	176	160	145	132	121	113	106	100	87	96	96	96	96	109	141	192	242	332	461	589	736	899	Z	—	940	Z	
			X	—	11,050	Y	—	0	0	0	0	-7	-28	-52	-63	-64	-64	-64	-63	-52	-28	-7	0	0	0	0	0	—	Y	—	11,050	X	0,308
4	0,308	Z	—	1990	Z	—	1832	1472	1149	870	633	440	289	182	117	96	96	117	182	289	440	633	870	1149	1472	1632	—	Z	—	1990	Z	0,308	

NOTAS:

- 1 - COORDENADAS "X" EN METROS E "Y" Y "Z" EN MILIMETROS
- 2 - n_1 Y n_2 SON LOS NUMEROS DE TENDONES EN 1ª Y 2ª FASE RESPECTIVAMENTE
- 3 - PARA NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2/18

PRETENSADO DE VIGAS (VII) REPLANTEO DE TENDONES

VIGA III ($n_1 = 4, n_2 = 1$)

		ANCLAJES																																ANCLAJES			
TENDON	P	Y=0	ACTIVO	PASIVO	X	-14,380	-12,915	-11,480	-10,045	-8,610	-7,175	-5,740	-4,305	-2,870	-1,435	0,000	0,000	1,435	2,870	4,305	5,740	7,175	8,610	10,045	11,480	12,915	14,380	X	PASIVO	ACTIVO	Y=0	P					
1	0,089	X	14,550	—	Y	0	0	24	91	185	242	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	242	185	91	24	0	0	Y	14,570	—	X	0,012					
		Z	730	—	Z	705	577	464	366	283	215	162	125	103	96	96	96	96	97	100	105	112	121	132	145	160	176	Z	179	—	Z						
2	0,173	X	14,550	—	Y	0	0	0	0	7	46	102	127	128	128	128	128	128	128	128	128	104	48	8	0	0	0	Y	14,570	—	X	0,134					
		Z	1370	—	Z	1318	1073	852	659	494	358	251	171	120	97	96	96	96	96	106	140	196	275	377	502	649	820	1010	Z	1039	—	Z					
3	0,012	X	—	14,570	Y	0	0	-24	-91	-185	-242	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-242	-185	-91	-24	0	0	Y	—	14,550	X	0,089					
		Z	—	179	Z	178	160	145	132	121	112	105	100	97	96	96	96	96	96	103	125	162	215	283	366	464	577	705	Z	—	730	Z					
4	0,134	X	—	14,570	Y	0	0	0	0	-8	-48	-104	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-127	-102	-48	-7	0	0	0	0	Y	—	14,550	X	0,173				
		Z	—	1039	Z	1010	820	649	502	377	275	196	140	106	96	96	96	97	120	171	231	358	494	659	852	1073	1318	Z	—	1370	Z						
5	0,255	X	13,550	—	Y	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	Y	13,550	—	X	0,255					
		Z	1950	—	Z	—	1788	1434	1120	849	619	431	284	180	117	96	96	117	180	284	431	619	849	1120	1434	1788	—	Z	1950	—	Z						

VIGA III ($n_1 = 5, n_2 = 1$)

		ANCLAJES																													ANCLAJES	
TENDON	P	Y=0	ACTIVO	PASIVO	X	-16,250	-14,625	-13,000	-11,375	-9,750	-8,125	-6,500	-4,875	-3,250	-1,625	0,000	0,000	1,625	3,250	4,875	6,500	8,125	9,750	11,375	13,000	14,625	16,250	X	PASIVO	ACTIVO	Y=0	P
1	0,081	X	16,550	—	Y	0	4	53	154	232	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	232	154	53	4	0	0	Y	16,470	—	X	0,010
		Z	520	—	Z	505	423	350	286	231	185	149	122	105	97	96	96	96	98	101	107	114	123	134	146	161	177	Z	179	—	Z	
2	0,128	X	16,550	—	Y	0	0	0	2	31	86	122	128	128	128	128	128	128	128	128	128	121	88	36	5	0	0	Y	16,470	—	X	0,088
		Z	1160	—	Z	1122	917	733	572	435	320	230	162	118	98	96	96	97	112	142	190	253	333	429	541	670	813	Z	833	—	Z	
3	0,197	X	16,550	—	Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Y	16,550	—	X	0,197
		Z	1480	—	Z	1433	1181	954	753	578	431	310	217	150	109	96	96	109	150	217	310	431	578	753	954	1181	1433	Z	1480	—	Z	
4	0,010	X	—	16,470	Y	0	-4	-53	-154	-232	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-232	-154	-53	-4	0	0	Y	—	16,550	X	0,081
		Z	—	179	Z	177	161	146	134	123	114	107	101	98	96	96	96	97	105	122	149	185	231	286	350	423	505	Z	—	520	Z	
5	0,088	X	—	16,470	Y	0	0	-5	-36	-88	-121	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-122	-88	-31	-2	0	0	0	Y	—	16,550	X	0,128
		Z	—	833	Z	813	670	541	429	333	253	190	142	112	97	96	96	98	118	162	230	320	438	572	733	917	1122	Z	—	1160	Z	
6	0,210	X	—	16,450	Y	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	Y	—	15,450	X	0,210
		Z	—	1950	Z	—	1777	1451	1164	914	703	531	397	301	243	224	224	243	301	397	531	703	914	1164	1451	1777	—	Z	—	1950	Z	

NOTAS:

- 1 - COORDENADAS "X" EN METROS E "Y" Y "Z" EN MILIMETROS
- 2 - n_1 Y n_2 SON LOS NUMEROS DE TENDONES EN 1ª Y 2ª FASE RESPECTIVAMENTE
- 3 - PARA NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.18

PRETENSADO DE VIGAS (VIII) REPLANTEO DE TENDONES

VIGA IV ($n_1 = 4, n_2 = 1$)

TENDON	ANCLAJES										ANCLAJES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	P	Y=0	ACTIVO	PASIVO	X	-14,800	-13,320	-11,840	-10,360	-8,880	-7,400	-5,920	-4,440	-2,960	1,480	0,000	0,000	1,480	2,960	4,440	5,920	7,400	8,880	10,360	11,840	13,320	14,800	X	PASIVO	ACTIVO	Y=0	P																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	0,086	X	15,150	—	Y	0	0	11	55	127	177	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	

VIGA IV ($n_1 = 4, n_2 = 2$)

TENDON	ANCLAJES										ANCLAJES																				
	P	Y=0	ACTIVO	PASIVO	X	-14,800	-13,340	-11,790	-10,110	-8,425	-6,740	-5,055	-3,370	-1,685	0,000	0,000	1,685	3,370	5,055	6,740	8,425	10,110	11,790	13,340	14,800	X	PASIVO	ACTIVO	Y=0	P	
1	0,064	X	17,200	—	Y	0	0	18	80	157	191	192	192	192	192	192	192	192	192	192	191	157	80	18	0	0	Y	17,120	—	X	0,010
2	0,131	X	650	—	Z	628	521	426	343	272	215	166	131	108	97	96	96	96	101	107	114	123	133	146	161	177	Z	179	—	X	0,101
		X	17,200	—	Y	0	0	0	0	5	23	51	63	64	64	64	64	64	64	64	64	59	39	13	1	0	0	Y	17,120	—	X
3	0,010	X	—	17,120	Y	0	0	-18	-80	-157	-191	-192	-192	-192	-192	-192	-192	-192	-192	-192	-191	-157	-80	-18	0	0	Y	—	17,200	X	0,044
		Z	—	179	Z	177	161	146	133	125	114	107	101	96	96	96	96	97	106	131	166	215	272	346	426	521	628	Z	—	650	Z
4	0,101	X	—	17,120	Y	0	0	-1	-13	-39	-59	-64	-64	-64	-64	-64	-64	-64	-64	-64	-51	-25	-5	0	0	0	Y	—	17,200	X	0,131
		Z	—	962	Z	935	767	617	486	374	280	206	151	115	96	96	96	108	142	200	280	364	510	640	832	1028	1244	Z	—	1290	Z
5	0,158	X	—	17,120	Y	0	0	0	0	7	-38	-61	-64	-64	-64	-64	-64	-64	-56	-25	-2	0	0	0	0	0	Y	—	16,700	X	0,225
		Z	—	1697	Z	1655	1293	1036	832	675	527	408	319	228	224	224	224	245	309	415	563	703	868	1042	1319	1639	—	Z	—	2190	Z
6	0,225	X	16,700	—	Y	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	7	0	0	0	0	Y	17,120	—	X	0,158
		Z	2150	—	Z	—	1939	1579	1262	986	753	563	415	306	245	224	224	228	259	319	408	527	678	825	1036	1293	1598	Z	1597	—	Z

NOTAS:

- 1 - COORDENADAS "X" EN METROS E "Y" Y "Z" EN MILIMETROS
- 2 - n_1 Y n_2 SON LOS NUMEROS DE TENDONES EN 1ª Y 2ª FASE RESPECTIVAMENTE
- 3 - PARA NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.10

VIGA IV ($n_1 = 5, n_2 = 1$)

VIGA IV ($m_1 = 5$, $n_2 = 2$)

NOTAS :

- 1 - COORDENADAS "X" EN METROS E "Y" Y "Z" EN MILIMETROS
2 - R_1 Y R_2 SON LOS NUMEROS DE TENDONES EN 1ª Y 2ª FASE RESPECTIVAMENTE
3 - PARA NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 218

PRETENSADO DE VIGAS (X) REPLANTEO DE TENDONES

VIGA V ($n_1 = 5, n_2 = 1$)

		ANCLAJES																																ANCLAJES			
TENDON	P	Y=0	ACTIVO	PASIVO	X	17,150	15,435	13,720	12,005	10,290	8,575	6,860	5,145	3,430	1,715	0,000	0,000	1,715	3,430	5,145	6,860	8,575	10,290	12,005	13,720	15,435	17,150	X	PASIVO	ACTIVO	Y=0	P					
1	0,071	X	17,550	—	Y	0	3	54	162	239	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	239	162	54	3	0	Y	17,470	—	X	0,010					
		Z	720	—	Z	692	573	466	373	293	227	175	135	110	97	96	96	96	98	101	107	114	123	133	146	160	176	Z	179	—	Z	0,010					
2	0,143	X	17,550	—	Y	0	0	0	1	26	79	118	128	128	128	128	128	128	128	128	128	115	71	21	0	0	0	Y	17,470	—	X	0,107					
		Z	1360	—	Z	1303	1062	846	657	496	362	255	176	123	98	96	96	98	116	155	215	295	395	515	656	817	997	Z	1031	—	Z	0,107					
3	0,170	X	17,550	—	Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Y	17,470	—	X	0,170					
		Z	1680	—	Z	1612	1326	1068	840	643	476	339	233	157	111	96	96	111	157	233	339	476	643	840	1068	1326	1612	Z	1666	—	Z	0,170					
4	0,010	X	—	17,470	Y	0	-3	-54	-162	-239	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-239	-162	-54	-3	0	Y	—	17,550	X	0,071					
		Z	—	179	Z	176	160	146	133	123	114	107	101	98	96	96	96	97	110	135	175	227	293	373	466	573	692	Z	—	720	Z	0,071					
5	0,107	X	—	17,470	Y	0	0	0	-21	-71	-118	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-118	-79	-28	-1	0	0	Y	—	17,550	X	0,143					
		Z	—	1031	Z	997	817	656	515	395	295	215	155	116	98	96	96	98	123	176	255	362	496	657	846	1062	1303	Z	—	1360	Z	0,143					
6	0,244	X	—	16,450	Y	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	Y	—	16,450	X	0,244					
		Z	—	2350	Z	—	2103	1708	1360	1059	804	595	453	317	247	224	224	247	317	433	595	804	1059	1360	1708	2103	—	Z	—	2350	Z	0,244					

VIGA V ($n_1 = 6, n_2 = 1$)

		ANCLAJES																													ANCLAJES			
TENDON	P	Y=0	ACTIVO	PASIVO	X	19,200	17,280	15,360	13,440	11,520	9,600	7,680	5,760	3,840	1,920	0,000	0,000	1,920	3,840	5,760	7,680	9,600	11,520	13,440	15,360	17,280	19,200	X	PASIVO	ACTIVO	Y=0	P		
1	0,050	X	19,660	—	Y	0	5	73	194	253	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	253	194	73	5	0	Y	19,520	—	X	0,009			
		Z	560	—	Z	540	447	364	293	232	183	145	117	101	96	96	96	96	97	100	105	112	121	132	145	160	176	Z	179	—	Z	0,009		
2	0,118	X	19,600	—	Y	0	0	0	26	100	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	120	75	19	0	0	Y	19,520	—	X	0,084			
		Z	1200	—	Z	1153	931	735	564	420	303	211	147	108	96	96	96	96	105	132	178	243	326	428	549	689	846	Z	873	—	Z	0,084		
3	0,152	X	19,600	—	Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Y	19,600	—	X	0,152		
		Z	1520	—	Z	1459	1173	920	700	514	363	245	161	112	96	96	96	96	112	161	245	363	514	700	920	1173	1459	Z	1520	—	Z	0,152		
4	0,164	X	—	19,520	Y	0	0	0	0	0	-7	-38	-62	-64	-64	-64	-64	-64	-64	-64	-62	-38	-7	0	0	0	0	Y	—	19,520	X	0,164		
		Z	—	1827	Z	1774	1466	1190	949	743	571	433	330	262	228	224	224	228	262	330	433	571	743	949	1190	1466	1774	Z	—	1827	Z	0,164		
5	0,009	X	—	19,520	Y	0	-5	-73	-194	-253	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-253	-194	-73	-5	0	Y	—	19,600	X	0,050			
		Z	—	179	Z	176	160	145	132	121	112	105	100	97	96	96	96	96	101	117	145	183	232	293	364	447	540	Z	—	560	Z	0,050		
6	0,084	X	—	19,520	Y	0	0	0	-19	-75	-120	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-120	-75	-19	0	0	Y	—	19,600	X	0,118			
		Z	—	873	Z	846	689	549	428	326	243	178	132	105	96	96	96	96	108	147	211	303	420	564	735	931	1153	Z	—	1200	Z	0,118		
7	0,218	X	18,500	—	Y	—	0	0	0	0	0	4	32	60	64	64	64	64	80	32	4	0	0	0	0	0	—	Y	18,500	—	X	0,218		
		Z	2350	—	Z	—	2084	1694	1349	1051	798	591	431	316	247	224	224	247	316	431	591	798	1051	1349	1694	2084	—	Z	2350	—	Z	0,218		

NOTAS:

- 1 - COÓRDENADAS "X" EN METROS E "Y" Y "Z" EN MILIMETROS
- 2 - n_1 Y n_2 SON LOS NUMEROS DE TENDONES EN 1ª Y 2ª FASE RESPECTIVAMENTE
- 3 - PARA NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2 B

PRETENSADO DE VIGAS (XI) REPLANTEO DE TENDONES

VIGA V ($n_1 = 6$, $n_2 = 2$)

	ANCLAJES																																ANCLAJES			
TENDON	P	Y=0	ACTIVO	PASIVO	X	-20,650	-18,585	-16,520	-14,455	-12,390	-10,325	-8,260	-6,195	-4,130	-2,065	0,000	0,000	2,065	4,130	6,195	8,260	10,325	12,390	14,455	16,520	18,585	20,650	X	PASIVO	ACTIVO	Y=0	P				
1	0,042	X	21,050	—	Y	0	9	93	216	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	216	93	9	0	Y	20,970	—	X	0,009				
		Z	500	—	Z	483	400	326	262	208	165	133	110	98	96	96	96	96	96	99	104	110	119	130	144	159	177	Z	179	—	Z					
2	0,108	X	21,050	—	Y	0	0	0	30	103	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	113	44	1	0	Y	20,970	—	X	0,075				
		Z	1140	—	Z	1097	880	689	525	387	276	191	133	102	96	96	96	96	100	122	162	220	298	393	507	640	790	Z	814	—	Z					
3	0,147	X	21,050	—	Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Y	21,050	—	X	0,141				
		Z	1460	—	Z	1404	1121	871	656	475	331	220	145	104	96	96	96	96	104	145	220	331	475	656	871	1121	1404	Z	1460	—	Z					
4	0,161	X	—	20,970	Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Y	—	20,970	X	0,161				
		Z	—	1767	Z	1716	1393	1108	863	657	492	366	279	233	224	224	224	224	233	279	366	492	657	863	1108	1393	1716	Z	—	1767	Z					
5	0,009	X	—	20,970	Y	0	-9	-93	-216	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-256	-216	-93	-9	0	Y	—	21,050	X	0,042				
		Z	—	179	Z	177	159	144	130	119	110	104	99	96	96	96	96	96	98	110	133	165	208	262	326	400	483	Z	—	500	Z					
6	0,075	X	—	20,970	Y	0	-1	-44	-113	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-103	-30	0	0	0	Y	—	21,050	X	0,108				
		Z	—	814	Z	790	640	507	393	298	220	162	122	100	96	96	96	96	102	133	191	276	387	525	689	880	1097	Z	—	1140	Z					
7	0,179	X	—	20,970	Y	0	0	0	0	0	8	85	128	128	128	128	128	128	128	99	16	0	0	0	0	0	—	Y	—	19,950	X	0,203				
		Z	—	2106	Z	2048	1687	1363	1080	838	635	473	352	270	229	224	224	247	315	430	589	795	1046	1343	1685	2074	—	Z	—	2350	Z					
8	0,203	X	19,950	—	Y	—	0	0	0	0	0	-16	-99	-128	-128	-128	-128	-128	-128	-85	-8	0	0	0	0	0	0	Y	20,970	—	X	0,179				
		Z	2350	—	Z	—	2074	1685	1343	1046	795	589	430	315	247	224	224	229	270	352	473	635	838	1080	1363	1687	2048	Z	2106	—	Z					

NOTAS:

1. — COORDENADAS "X" EN METROS E "Y" Y "Z" EN MILIMETROS
2. — n_1 Y n_2 SON LOS NUMEROS DE TENDONES EN 1ª Y 2ª FASE RESPECTIVAMENTE
3. — PARA NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.18

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

228

ACCIONES SOBRE LOS APOYOS ELASTOMERICOS (I)

ACCIONES SOBRE LOS APOYOS ELASTOMERICOS (I)													FUERZA HORIZONTAL TOTAL POR TABLERO (Mp)				
LUZ (m)	VIGA TIPO	PRETEN- SADO	REACCIONES (Mp)		CORRIMIENTOS (cm)		GIRO (Rad x 10 ⁻³)	FRENADO			SISMO						
			MINIMA *	MAXIMA	RET. Y FLUEN.	TEMPERATURA		A=12,00	A=10,00	A=7,00	A=12,00	A=10,00	A=7,00				
19	I	4+1	25,3	74,5	0,78	0,17	3,45	7,75	6,96	6,00	27,45	23,90	18,60				
		4+1	27,9	78,8	0,84	0,18	2,99	8,23	7,36	6,03	30,00	25,69	20,39				
21	I	4+8	27,9	78,8	0,90	0,18	4,22	6,23	7,36	6,03	30,00	25,69	20,39				
		5+1	30,8	81,7	0,85	0,18	2,98	8,26	7,36	6,07	33,62	28,71	22,80				
23	I	4+1	30,5	82,6	0,90	0,20	2,88	8,71	7,76	6,33	32,54	27,87	22,14				
		4+2	30,5	82,6	0,97	0,20	3,60	8,71	7,76	6,33	32,54	27,87	22,14				
		5+2	30,5	82,6	1,08	0,20	4,99	8,71	7,76	6,33	32,54	27,87	22,14				
		5+1	33,7	85,8	0,92	0,20	2,80	8,74	7,78	6,39	36,42	31,10	24,71				
25	I	4+2	33,0	86,2	1,05	0,21	2,71	9,19	8,16	6,61	35,09	30,06	23,88				
		5+2	33,0	86,2	1,17	0,21	4,24	9,19	8,16	6,61	35,09	30,06	23,88				
		5+1	36,5	89,7	1,00	0,21	2,17	9,22	8,18	6,63	39,21	33,49	26,62				
		6+1	36,5	89,7	1,11	0,21	3,15	9,22	8,18	6,63	39,21	33,49	26,62				
27	II	3+1	40,5	93,9	1,08	0,21	2,94	9,24	8,20	6,64	43,84	37,25	29,70				
		5+2	35,6	89,7	1,28	0,23	3,86	9,67	8,56	6,89	37,63	32,24	25,62				
		5+1	39,3	93,5	1,07	0,23	2,01	9,70	8,58	6,91	42,00	36,88	28,53				
		6+1	39,3	93,5	1,15	0,23	2,69	9,70	8,58	6,91	42,00	36,88	28,53				
29	II	6+2	39,3	93,5	1,26	0,23	3,30	9,70	8,58	6,91	42,00	36,88	28,53				
		3+1	43,6	97,9	1,16	0,23	2,38	9,72	8,60	6,92	46,92	39,99	31,80				
		6+1	42,1	97,2	1,27	0,24	2,72	10,16	8,98	7,19	44,80	38,27	30,43				
		6+2	42,1	97,2	1,35	0,24	2,70	10,16	8,98	7,19	44,80	38,27	30,43				
31	III	6+3	42,1	97,2	1,42	0,24	3,54	10,16	8,98	7,19	44,80	38,27	30,43				
		3+1	46,7	101,9	1,24	0,24	1,89	10,20	9,00	7,20	80,00	42,82	33,90				
		4+1	46,7	101,9	1,43	0,24	3,91	10,20	9,00	7,20	80,00	42,82	33,90				
		6+2	44,9	100,7	1,43	0,26	2,41	10,66	9,38	7,47	47,59	40,67	32,34				
33	II	6+3	44,9	100,7	1,51	0,26	2,70	10,66	9,38	7,47	47,59	40,67	32,34				
		3+1	49,8	105,9	1,31	0,26	1,57	10,68	9,40	7,48	53,09	45,86	36,00				
		4+1	49,8	105,9	1,53	0,26	3,32	10,68	9,40	7,48	53,09	45,86	36,00				
		4+1	83,0	109,0	1,47	0,26	2,54	10,70	9,42	7,49	57,14	48,63	38,69				

NOTAS: 1 - LOS CORRIMIENTOS SE HAN DADO PARA CADA APOYO, SUPONIENDO IGUALES EN LOS DOS EXTREMOS DEL TABLERO

2 - LOS VALORES INDICADOS EN EL CUADRO SE PUEDEN INTERPOLAR PARA LUZES INTERMEDIAS

3 - EN TABLEROS DE PLANTA CURVA, LOS VALORES DE LA FUERZA CENTRIFUGA HABRAN DE SER CALCULADOS EN CADA CASO

4 - EN CADA CASO SE CALCULARA LA FUERZA HORIZONTAL DEBIDA A VIENTO

* EN HIPOTESIS SENCILLAS, LOS VALORES DE LA REACCION MINIMA DEBERAN MULTIPLICARSE POR EL FACTOR 0,88

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

2.30

(Continuará.)

2280 *RESOLUCION de 11 de enero de 1985, de la Subsecretaría de Economía y Hacienda, por la que se delega en el Director general de Aduanas e Impuestos Especiales la designación de comisiones de servicios con derecho a indemnización.*

El artículo 5.º del Real Decreto 1344/1984, de 4 de julio, sobre indemnizaciones por razón del servicio, atribuye la competencia para la designación de las comisiones de servicio con derecho a indemnización al Subsecretario de cada Departamento ministerial.

Esta Subsecretaría, previa aprobación del Ministro de Economía y Hacienda, de acuerdo con lo establecido en el apartado 4 del artículo 22 de la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado, ha dispuesto:

Primero.—Se delega en el Director general de Aduanas e Impuestos Especiales del Departamento la atribución para la designación de las comisiones de servicio con derecho a indemnización dentro del territorio nacional, correspondientes a los funcionarios de la Dirección General de Aduanas e Impuestos Especiales, cuando las mismas tengan por objeto llevar a cabo funciones propias de dicho Centro directivo.

Segundo.—En todo caso, el Director general citado, en el ámbito de la competencia que por esta Resolución se le delega, podrá someter al Subsecretario de Economía y Hacienda los asuntos que, por su trascendencia, considere convenientes. Asimismo, el Subsecretario de Economía y Hacienda podrá avocar, para su conocimiento y resolución, los asuntos relacionados con la delegación de atribuciones objeto de la presente Resolución.

Tercero.—Siempre que se haga uso de la delegación contenida en la presente disposición, se hará constar así en la resolución correspondiente.

Cuarto.—La presente Resolución entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 11 de enero de 1985.—El Subsecretario de Economía y Hacienda, Miguel Martín Fernández.

2281 *RESOLUCION de 11 de enero de 1985 por la que se delega la designación de comisiones de servicio con derecho a indemnización.*

El artículo 5.º del Real Decreto 1344/1984, de 4 de julio, sobre indemnizaciones por razón de servicio, atribuye la competencia para la designación de las comisiones de servicio con derecho a indemnización al Subsecretario de cada Departamento ministerial.

Esta Subsecretaría, previa aprobación del Ministro de Economía y Hacienda, de acuerdo con lo establecido en el apartado 4 del artículo 22 de la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado, ha dispuesto:

Primero.—Se delega en el Director general de Inspección Financiera y Tributaria la atribución para la designación de las comisiones de servicio con derecho a indemnización dentro del territorio nacional correspondiente a los funcionarios de la Dirección General de Inspección Financiera y Tributaria cuando las mismas tengan por objeto llevar a cabo funciones propias de dicho Centro directivo.

Segundo.—El Director general indicado en el párrafo anterior podrá, en el ámbito de la competencia que por esta Resolución se le delega, someter al Subsecretario de Economía y Hacienda los asuntos que por su trascendencia considere convenientes. Asimismo, el Subsecretario de Economía y Hacienda podrá avocar, para su conocimiento y resolución, los asuntos relacionados con la delegación de atribuciones objeto de la presente Resolución.

Tercero.—Siempre que se haga uso de la delegación contenida en la presente disposición se hará constar así en la Resolución correspondiente.

Cuarto.—La presente Resolución entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.
Madrid, 11 de enero de 1985.—El Subsecretario de Economía y Hacienda, Miguel Martín Fernández.

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.)

ACCIONES SOBRE LOS APOYOS ELASTOMERICOS (II)

ACCIONES SOBRE LOS APOYOS ELASTOMERICOS (II)								FUERZA HORIZONTAL TOTAL POR TABLERO (Mp)					
LUZ (m)	VIGA TIPO	PRETEN SADO	REACCIONES (Mp)		CORRIMIENTOS (cm)		GIRO (Rad x 10 ⁻⁵)	FRENADO			SISMO		
			MINIMA *	MAXIMA	RET. Y FLUEN.	TEMPERATURA		A=12,00	A=10,00	A=7,00	A=12,00	A=10,00	A=7,00
33	II	8+3	47,6	104,5	1,59	0,27	2,12	11,14	9,78	7,75	50,38	43,08	34,25
	III	4+1	52,9	109,8	1,62	0,27	2,81	11,16	9,80	7,76	56,17	47,88	38,10
		5+1	52,9	109,8	1,85	0,27	4,31	11,16	9,80	7,76	56,17	47,88	38,10
	IV	4+1	56,3	113,2	1,56	0,27	2,05	11,18	9,82	7,77	60,40	51,41	40,91
35	III	4+1	56,0	113,6	1,70	0,29	2,37	11,64	10,20	8,04	59,25	50,51	40,20
		5+1	56,0	113,6	1,95	0,29	3,96	11,64	10,20	8,04	59,25	50,51	40,20
	IV	4+1	59,5	117,2	1,64	0,29	1,90	11,66	10,22	8,05	63,66	54,19	43,13
		4+2	62,2	117,2	1,77	0,29	2,15	11,66	10,22	8,05	63,66	54,19	43,13
		5+1	59,5	110,9	1,86	0,29	3,12	11,66	10,22	8,05	63,66	54,19	43,13
	V	5+1	63,1	120,7	1,77	0,29	2,59	11,69	10,24	8,07	67,91	57,74	45,96
	37	III	5+1	59,1	117,4	2,04	0,31	3,62	12,12	10,60	8,32	62,33	53,14
IV		4+1	62,8	121,2	1,71	0,31	2,10	12,14	10,62	8,33	66,92	56,97	45,35
		4+2	65,7	121,2	1,85	0,31	1,36	12,14	10,62	8,33	66,92	56,97	45,35
		5+1	62,8	114,8	1,95	0,31	2,83	12,14	10,62	8,33	66,92	56,97	45,35
V		5+1	66,6	124,9	1,86	0,31	2,02	12,17	10,64	8,35	71,35	60,67	48,29
39	III	5+1	62,2	121,3	2,13	0,33	3,27	12,60	11,00	8,60	65,41	55,77	44,40
	IV	4+2	69,1	126,0	1,93	0,33	1,57	12,62	11,02	8,61	70,18	59,75	47,87
		5+1	66,1	119,0	2,04	0,33	2,68	12,62	11,02	8,61	70,18	59,75	47,57
		5+2	69,1	126,0	2,19	0,33	2,51	12,62	11,02	8,61	70,18	59,75	47,57
	V	5+1	70,0	130,0	1,94	0,33	1,90	12,65	11,04	8,63	74,79	63,60	50,63
		6+1	70,0	130,0	2,18	0,33	2,94	12,65	11,04	8,63	74,79	63,60	50,63
41	IV	5+1	69,4	123,3	2,12	0,34	2,69	13,10	11,42	8,89	73,44	62,53	49,78
		5+2	72,5	130,6	2,29	0,34	2,09	13,10	11,42	8,89	73,44	62,53	49,78
	V	5+1	73,5	134,8	2,02	0,34	2,25	13,13	11,44	8,91	78,23	66,53	52,97
		6+1	73,5	134,8	2,27	0,34	2,45	13,13	11,44	8,91	78,23	66,53	52,97
43	IV	5+2	75,8	135,2	2,40	0,36	2,40	13,58	11,82	9,17	76,70	65,31	52,00
	V	6+1	77,1	139,6	2,36	0,36	2,53	13,61	11,84	9,19	81,67	69,46	55,31
		6+2	81,8	139,6	2,50	0,36	2,16	13,61	11,84	9,19	81,67	69,46	55,31
45	V	6+1	80,6	144,4	2,44	0,37	3,19	14,09	12,24	9,47	85,11	72,39	57,65
		6+2	85,5	144,4	2,60	0,37	2,28	14,09	12,24	9,47	85,11	72,39	57,65
47	V	6+2	89,3	149,0	2,71	0,38	3,35	14,57	12,64	9,75	88,54	75,31	59,99

- NOTAS: 1 - LOS CORRIMIENTOS SE HAN DADO PARA CADA APOYO, SUPONIENDOLOS IGUALES EN LOS DOS EXTREMOS DEL TABLERO
 2 - LOS VALORES INDICADOS EN EL CUADRO SE PODRAN INTERPOLAR PARA LUCES INTERMEDIAS
 3 - EN TABLEROS DE PLANTA CURVA, LOS VALORES DE LA FUERZA CENTRIFUGA HABRAN DE SER CALCULADOS EN CADA CASO
 4 - EN CADA CASO SE CALCULARA LA FUERZA HORIZONTAL DEBIDA A VIENTO

* EN HIPOTESIS SISMICAS, LOS VALORES DE LA REACCION MINIMA DEBERAN MULTIPLICARSE POR EL FACTOR 0,88

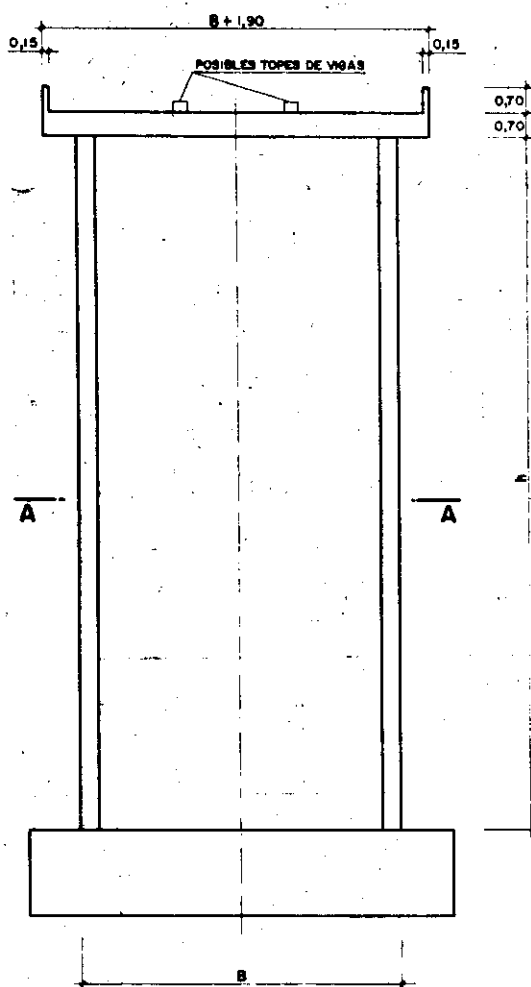
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

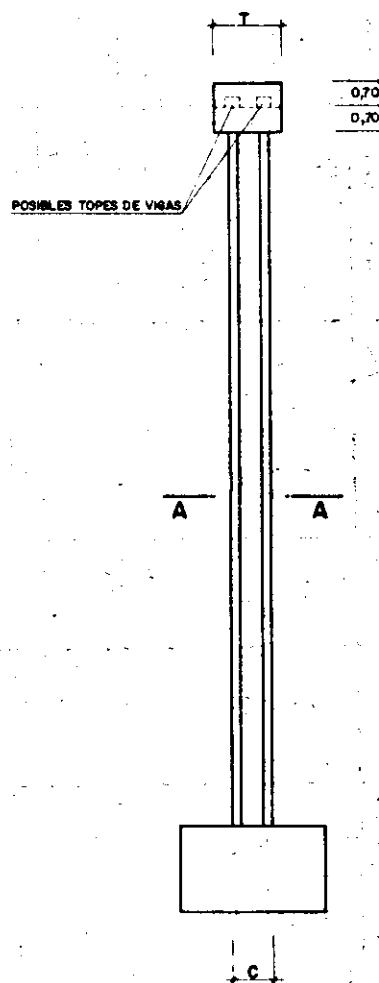
2.31

DEFINICION GEOMETRICA DE PILAS

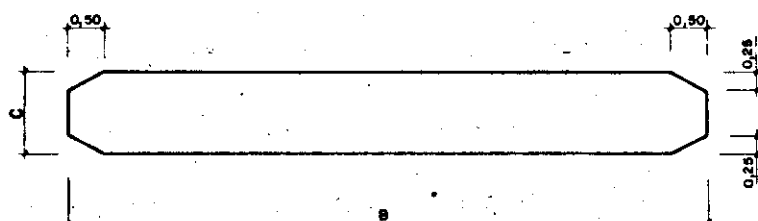
ALZADO FRONTAL



ALZADO LATERAL



SECCION A-A



DEFINICION DE LAS VARIABLES GEOMETRICAS

$$B = \begin{cases} 6,10 & \text{PARA } A = 7,00\text{m} \\ 9,10 & \text{PARA } A = 10,00\text{m} \\ 11,10 & \text{PARA } A = 12,00\text{m} \end{cases}$$

$$C = \begin{cases} 1,05 & \text{PARA } H_{\text{max}} \leq 10,00 \\ 1,15 & \text{PARA } 10,00 < H_{\text{max}} \leq 20,00\text{m} \\ 1,35 & \text{PARA } 20,00 < H_{\text{max}} \leq 30,00\text{m} \end{cases}$$

$$T = \begin{cases} 1,96 & \text{PARA VIGAS I Y II} \\ 2,26 & \text{PARA VIGAS III, IV Y V} \end{cases}$$

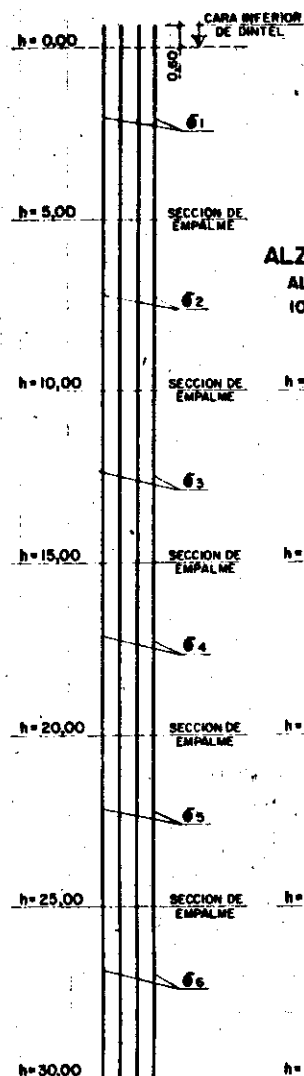
NOTAS:

- 1.- EL ANCHO DE LA PILA ES INDEPENDIENTE DEL TIPO DE BARRERA UTILIZADA
- 2.- SE DENOMINA ALTURA DE PILA H , A LA DISTANCIA ENTRE LA CARA SUPERIOR DE ZAPATA Y LA CARA INFERIOR DE DINTEL
- 3.- SE DENOMINA ALTURA MAXIMA DE LA PILA H_{max} A LA ALTURA H DE LA PILA MAS ALTA EXISTENTE EN EL PUENTE
- 4.- EL ANCHO DE PLATAFORMA (A) ESTA FORMADO POR CALZADA MAS ARCENES
- 5.- PARA DEFINICION DE TOPES DE VIGAS VER PLANOS 2.81 Y 2.82
- 6.- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.35

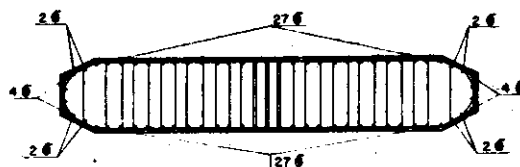
ARMADURA DE PILAS (I)

ALZADO DE ARMADURAS

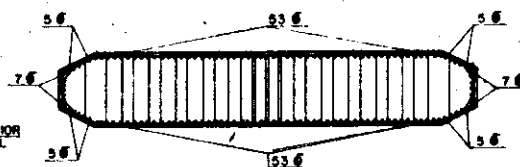
ALTURA MÁXIMA DE PILA
 $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ m



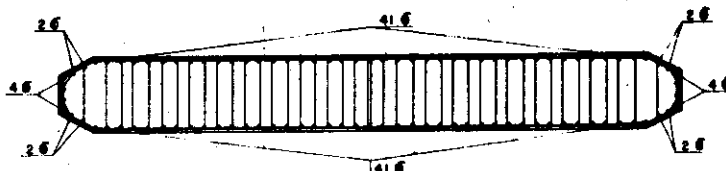
SECCIONES TIPO
 ANCHO DE PLATAFORMA 7,00m
 NUMERO DE BARRAS = 70



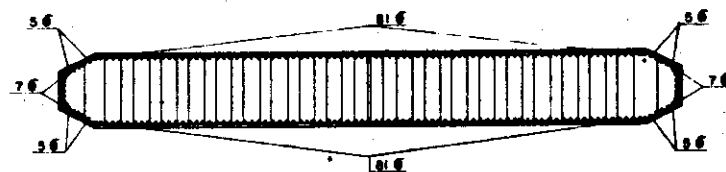
NUMERO DE BARRAS = 140



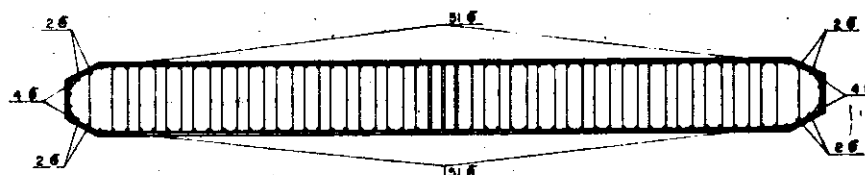
SECCIONES TIPO
 ANCHO DE PLATAFORMA 10,00m
 NUMERO DE BARRAS = 96



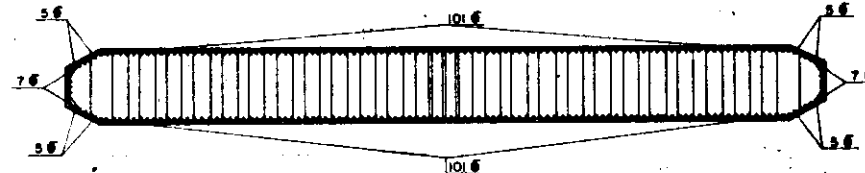
NUMERO DE BARRAS = 196



SECCIONES TIPO
 ANCHO DE PLATAFORMA 12,00m
 NUMERO DE BARRAS = 118

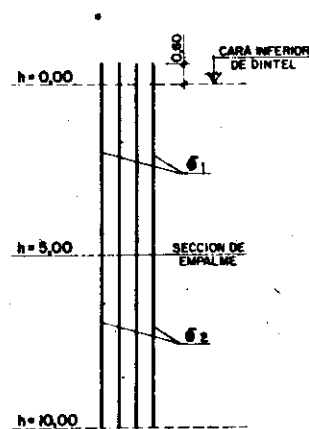


NUMERO DE BARRAS = 236



NOTA: PARA NOTAS GENERALES Y CUADRO DE CONTROL VER PLANO 2.35

ALZADO DE ARMADURAS
 ALTURA MÁXIMA DE PILA
 $H_{max} \leq 10,00$ m



DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
 DE VIGAS PRETENSADAS II

2.33

ARMADURA DE PILAS (II)

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

GRADO SISMICO	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	6 ₁	70 616	70 616	70 616	70 616	70 616	98 616	98 616	98 616	98 616	98 616	118 616	118 616	118 616	118 616	118 616
	6 ₂	70 616	70 616	70 616	70 616	70 616	98 616	98 616	98 616	98 616	98 616	118 616	118 616	118 616	118 620	118 620
G=VII	6 ₁	70 620	70 620	70 620	70 625	70 625	98 616	98 620	98 620	98 620	98 625	118 616	118 620	118 620	236 616	118 625
	6 ₂	70 625	70 625	70 625	70 625 + 70 620	70 625 + 70 620	98 620	98 625	98 620	98 620	98 625 + 98 620	118 620	118 625	236 620	236 620	118 625 + 118 620

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

GRADO SISMICO	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	6 ₁	70 616	70 616	70 616	70 616	70 616	98 616	98 616	98 616	98 616	98 616	118 616	118 616	118 616	118 616	118 616
	6 ₂	70 616	70 616	70 616	70 616	70 616	98 616	98 616	98 616	98 616	98 616	118 616	118 616	118 616	118 616	118 616
	6 ₃	70 620	70 620	70 620	70 620	70 620	98 620	98 616	98 616	98 616	98 616	118 620	118 620	118 620	118 620	118 620
	6 ₄	140 620	140 620	140 620	70 625 + 70 620	70 625 + 70 620	98 625	98 620	98 620	98 620	98 620	118 625	118 625	236 620	236 620	236 620
G=VII	6 ₁	70 616	70 616	70 620	70 620	70 620	98 616	98 616	98 620	98 620	98 620	118 616	118 616	118 620	118 620	118 620
	6 ₂	70 620	140 620	70 625	140 620	70 625 + 70 620	98 620	98 616	98 625	98 620	98 620	118 620	236 616	118 625	236 620	118 625 + 118 620
	6 ₃	70 620 + 70 616	140 620	70 625 + 70 620	70 625 + 70 620	70 632 + 70 625	98 625	98 620	98 625 + 98 620	98 625 + 98 620	98 625	118 625	236 620	118 625 + 118 620	236 625	236 625
	6 ₄	70 625 + 70 620	140 625	70 632 + 70 625	70 632 + 70 625	140 632	98 625 + 98 620	98 625 + 98 620	98 625	98 632 + 98 625	98 632	118 625 + 118 620	118 625 + 118 620	118 632 + 118 625	118 632 + 118 625	236 632

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00m$

GRADO SISMICO	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	6 ₁	70 616	70 616	70 616	70 616	70 616	98 616	98 616	98 616	98 616	98 616	118 616	118 616	118 616	118 616	118 616
	6 ₂	70 616	70 616	70 616	70 616	70 616	98 616	98 616	98 616	98 616	98 616	118 616	118 616	118 616	118 616	118 616
	6 ₃	70 616	70 616	70 616	70 616	70 616	98 616	98 616	98 616	98 616	98 616	118 616	118 616	118 616	118 616	118 616
	6 ₄	140 616	140 616	140 616	70 620	70 620	98 616	98 616	98 616	98 616	98 616	118 616	118 616	118 616	118 616	118 616
	6 ₅	70 620 + 70 616	70 620 + 70 616	70 620 + 70 616	70 625	70 625	98 616	98 616	98 616	98 620 + 98 616	98 620 + 98 616	118 620	118 620	118 620	236 616	236 616
	6 ₆	70 625 + 70 620	70 625 + 70 620	70 625 + 70 620	140 625	140 625	98 620	98 620	98 620	98 625 + 98 620	98 625 + 98 620	236 620	236 620	236 620	236 620	236 620
G=VII	6 ₁	70 616	70 616	70 616	70 620	70 620	98 616	98 616	98 616	98 616	98 620	118 616	118 616	118 616	118 616	118 620
	6 ₂	70 616	70 616	70 620	70 625	70 625	98 616	98 620	98 620	98 616	98 625	118 616	118 620	118 620	236 616	118 625
	6 ₃	70 620	70 620	140 620	70 625 + 70 620	70 625 + 70 620	98 620	98 620 + 98 616	98 620	98 620	98 625 + 98 620	236 616	118 620 + 118 616	236 620	236 620	118 625 + 118 620
	6 ₄	70 625	70 625 + 70 620	70 625	70 632 + 70 625	70 632 + 70 625	98 625	98 620	98 625	98 625	98 632 + 98 625	118 620	236 620	118 625 + 118 620	236 625	236 625
	6 ₅	70 625 + 70 620	140 625	70 632 + 70 625	70 632 + 70 625	140 632	98 625 + 98 620	98 625	98 632 + 98 625	98 632 + 98 625	98 632	118 625 + 118 620	236 625	118 632 + 118 625	118 632 + 118 625	236 632
	6 ₆	70 632 + 70 625	70 632 + 70 625	140 632	140 632	140 632	98 625	98 632 + 98 625	98 632	98 632	98 632	236 625	118 632 + 118 625	236 632	236 632	236 632

NOTA: PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2 35

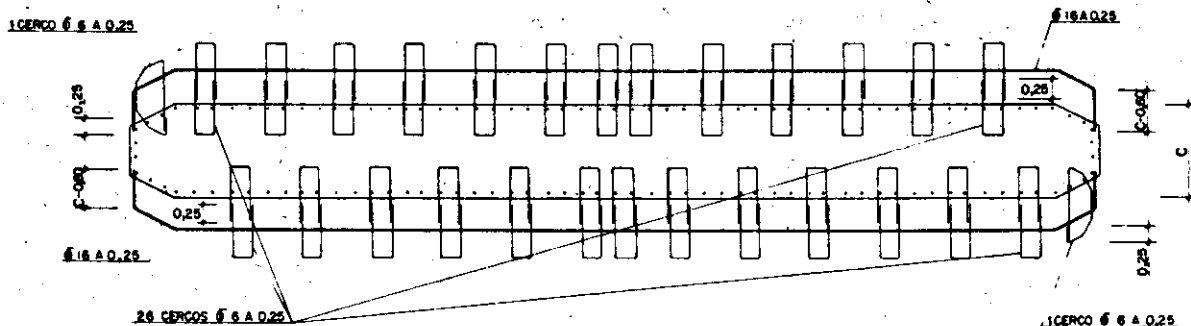
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE Puentes
DE VIGAS PRETENSADAS II

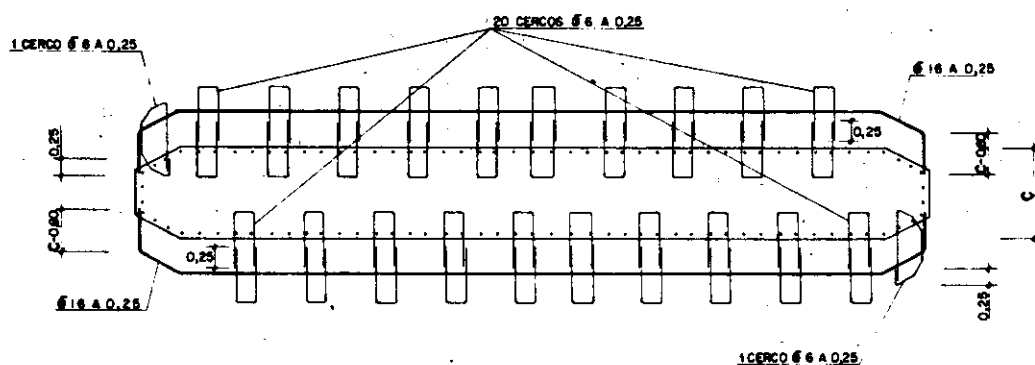
2 34

ARMADURA DE PILAS (III)

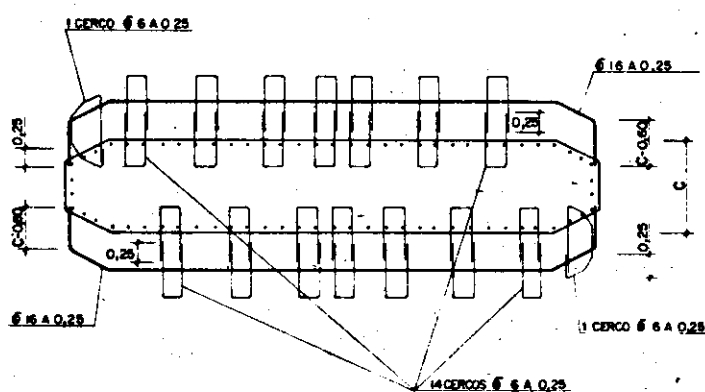
DESPIECE DE CERCOS PARA ANCHO DE PLATAFORMA DE 12,00m



DESPIECE DE CERCOS PARA ANCHO DE PLATAFORMA DE 10,00m



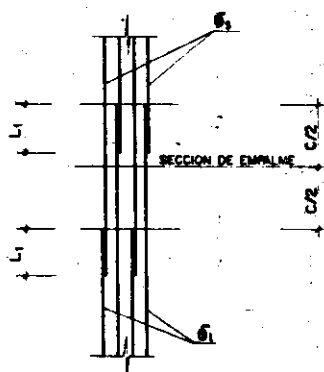
DESPIECE DE CERCOS PARA ANCHO DE PLATAFORMA DE 7,00m



NOTAS:

- 1.- LOS RECURRIMIENTOS DE LA ARMADURA TRANSVERSAL SERAN DE 0,02m
- 2.- LA ARMADURA VERTICAL DE LA PILA TERMINA EN LA CARA SUPERIOR DE LA ZAPATA
- 3.- CUANDO LA ALTURA h DE LA PILA, DISTE MENOS DE $C/2$ DE LA SECCION DE EMPALME MAS PROXIMA, NO SE COLOCARA LA ARMADURA INFERIOR ϕ_1 , PROLONGANDOSE LA SUPERIOR ϕ_2 , HASTA ALCANZAR LA CARA SUPERIOR DE ZAPATA
- 4.- LA COTA C INDICA EL ANCHO DE PILA

DETALLE DE EMPALME DE ARMADURAS

LONGITUD DE EMPALME L_1 (m)

$\phi_1 \backslash \phi_2$	$\phi 32$	$\phi 25$	$\phi 20$	$\phi 16$
$\phi 32$	2,20	2,20	—	—
$\phi 25$	2,20	1,35	1,35	—
$\phi 20$	—	1,35	0,90	0,90
$\phi 16$	—	—	0,90	0,60

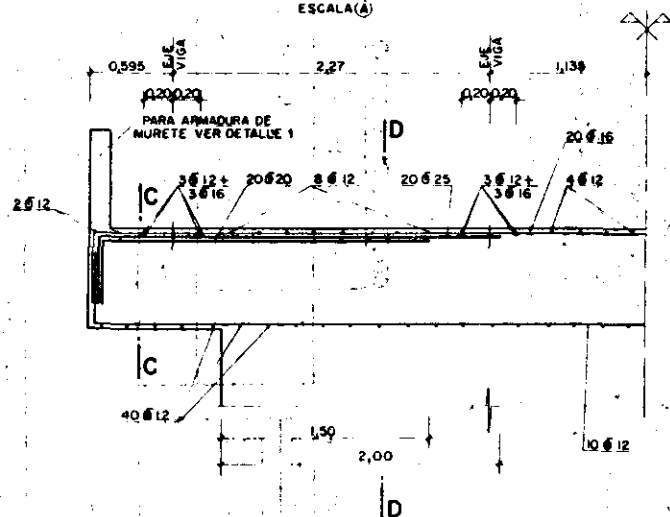
CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 250	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN - 400	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

ARMADURA DE DINTEL PARA ANCHO DE PLATAFORMA DE 7,00 m Y VIGAS TIPO I y II

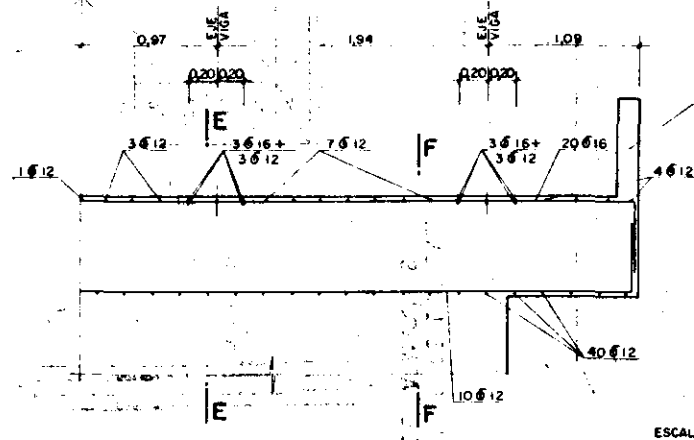
SEMI-SECCION A-A (BARRERA SEMIRRIGIDA)

ESCALA (A)



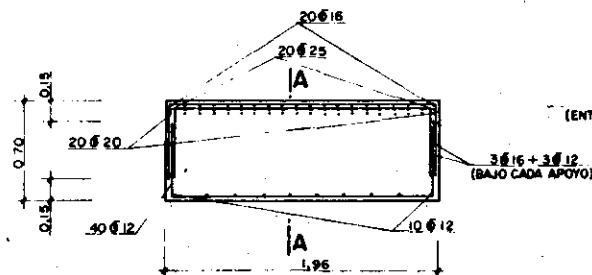
SEMI-SECCION B-B (BARRERA RIGIDA)

ESCALA (A)



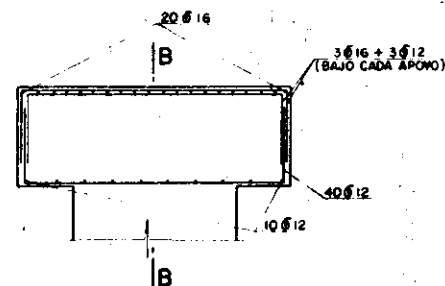
SECCION C-C

ESCALA (A)



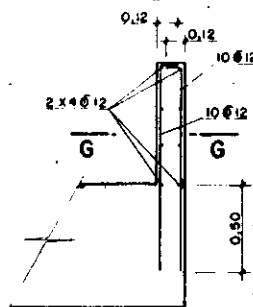
SECCION E-E

ESCALA (A)



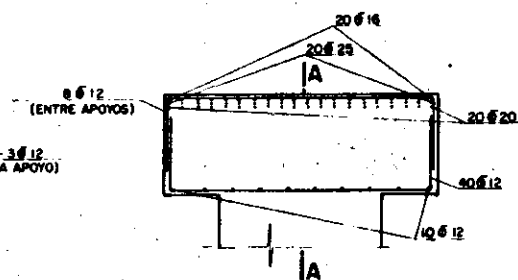
DETALLE 1

ESCALA (B)



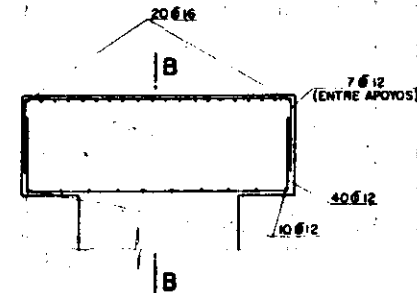
SECCION D-D

ESCALA (A)



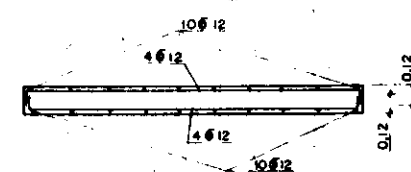
SECCION F-F

ESCALA (A)



SECCION G-G

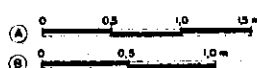
ESCALA (B)



NOTAS:

- 1.- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,02 m
- 2.- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.35

ESCALAS GRAFICAS



DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

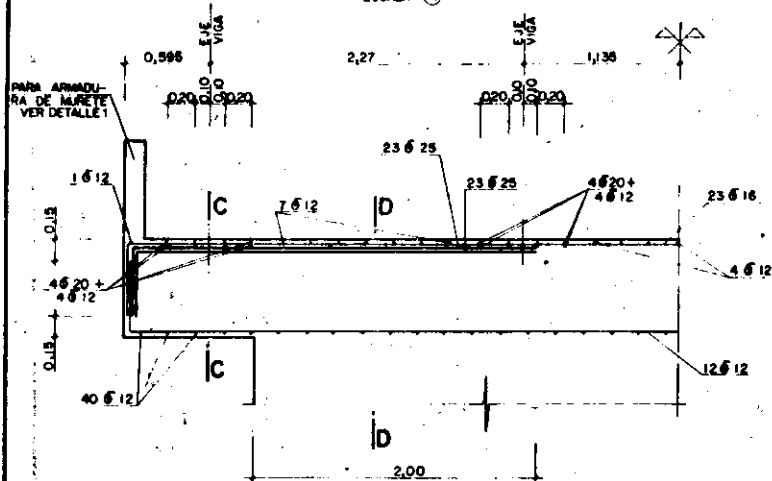
COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

2.36

ARMADURA DE DINTEL PARA ANCHO DE PLATAFORMA DE 7,00m Y VIGAS TIPO III, IV y V

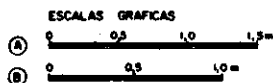
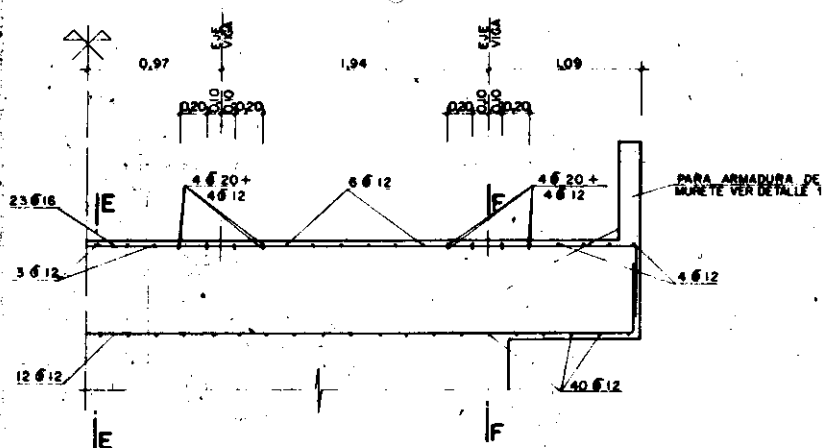
SEMI-SECCION A-A (BARRERA SEMIRRIGIDA)

ESCALA (A)



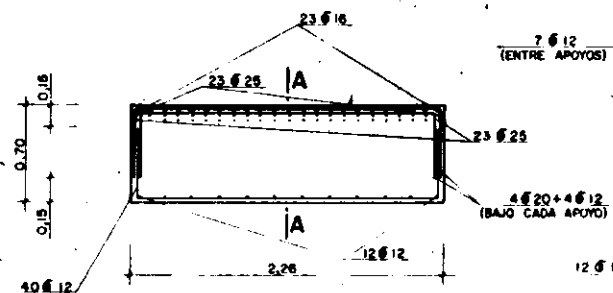
SEMI-SECCION B-B (BARRERA RIGIDA)

ESCALA (A)



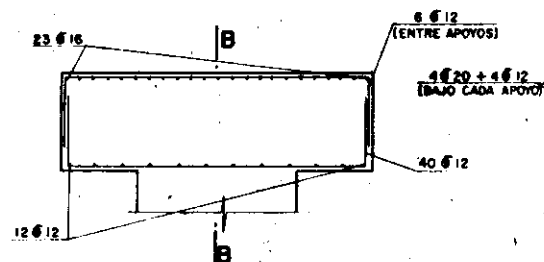
SECCION C-C

ESCALA (A)



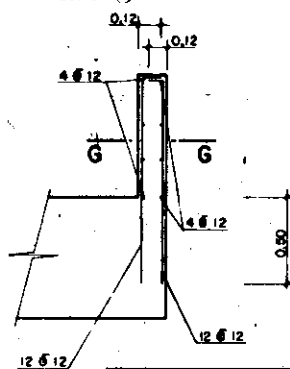
SECCION E-E

ESCALA (A)



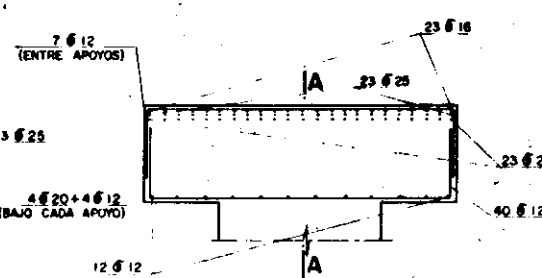
DETALLE 1

ESCALA (B)



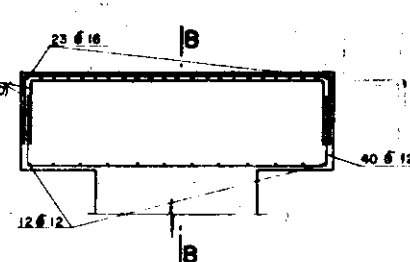
SECCION D-D

ESCALA (A)



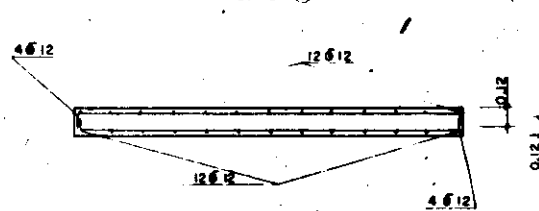
SECCION F-F

ESCALA (A)



SECCION G-G

ESCALA (B)



NOTAS:

- 1- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0.02m
- 2- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.38

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

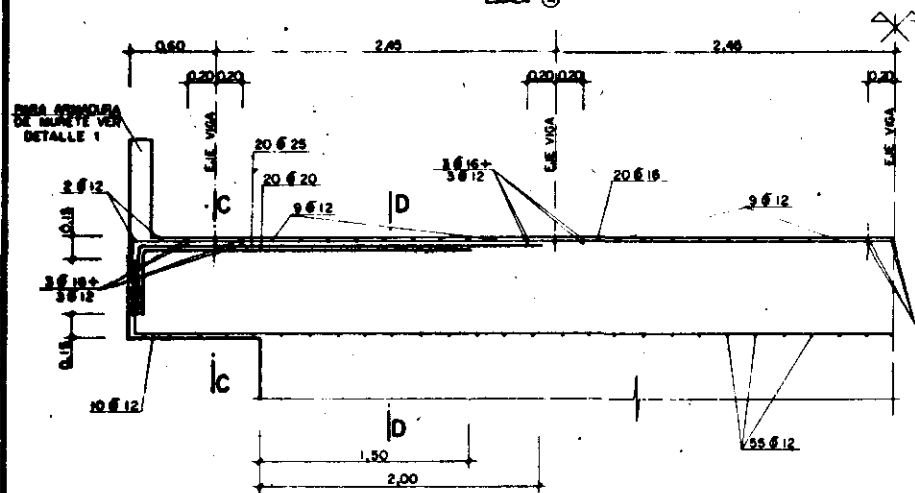
COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

2.37

ARMADURA DE DINTEL PARA ANCHO DE PLATAFORMA DE 10,00m Y VIGAS TIPO I, II

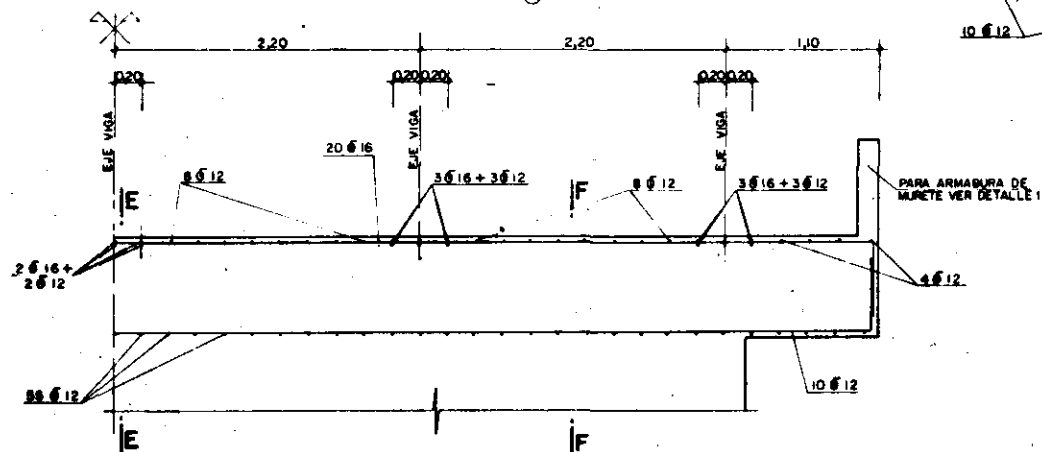
SEMI-SECCION A-A (BARRERA SEMIRRIGIDA)

ESCALA (A)



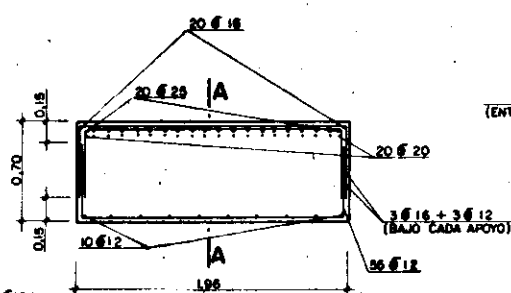
SEMI-SECCION B-B (BARRERA RIGIDA)

ESCALA (A)



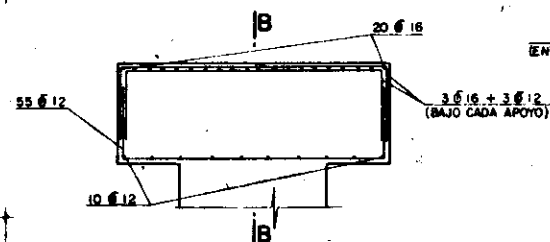
SECCION C-C

ESCALA (A)



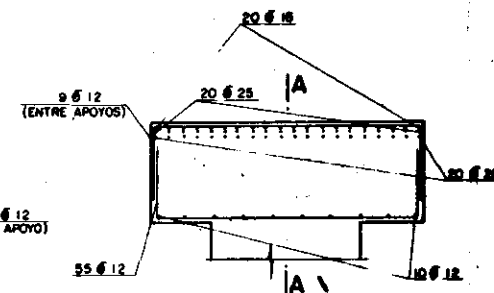
SECCION E-E

ESCALA (A)



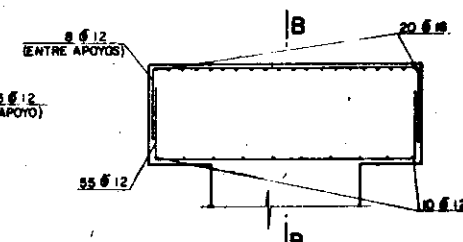
SECCION D-D

ESCALA (A)



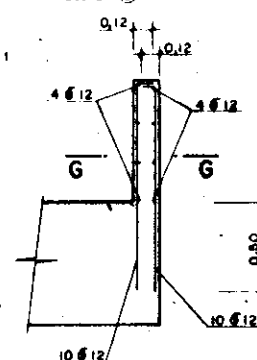
SECCION F-F

ESCALA (A)



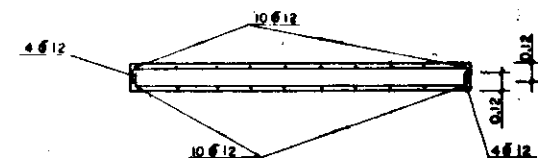
DETALLE 1

ESCALA (B)



SECCION G-G

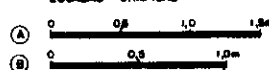
ESCALA (B)



NOTAS:

- 1.- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,02m
- 2.- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.35

ESCALAS GRAFICAS



DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

2.38

ARMADURA DE DINTEL PARA ANCHO DE PLATAFORMA DE 10,00m Y VIGAS TIPO III, IV y V

SEMI SECCION A-A (BARRERA SEMIRRIGIDA)

ESCALA (A)

SECCION C-C

ESCALA (A)

SECCION D-D

ESCALA (A)

SECCION E-E

ESCALA (A)

SECCION F-F

ESCALA (A)

SEMI-SECCION B-B (BARRERA RIGIDA)

ESCALA (A)

DETALLE 1

ESCALA (B)

SECCION G-G

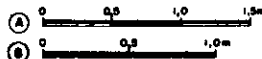
ESCALA (B)

NOTAS:

1.- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,02m

2.- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.35

ESCALAS GRAFICAS



DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

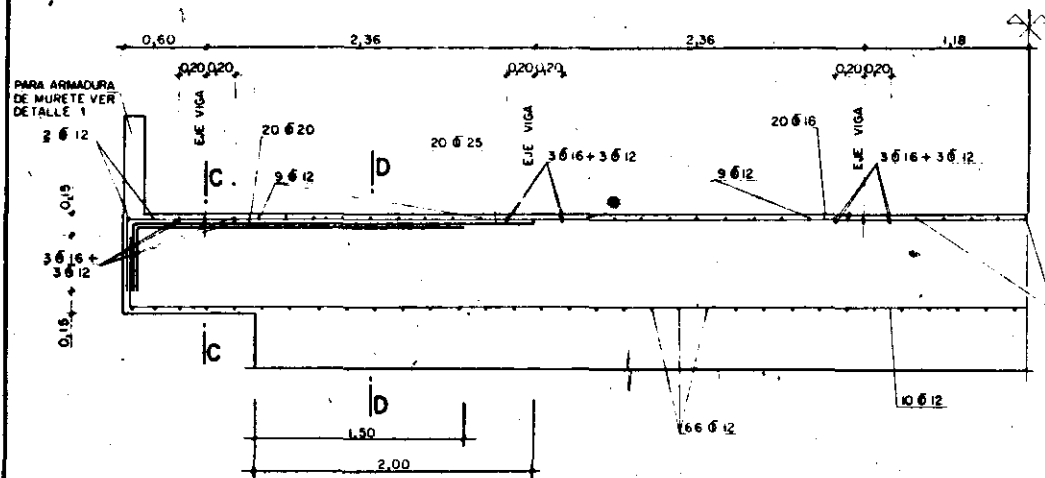
COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

2.39

ARMADURA DE DINTEL PARA ANCHO DE PLATAFORMA DE 12,00m Y VIGAS TIPO I y II

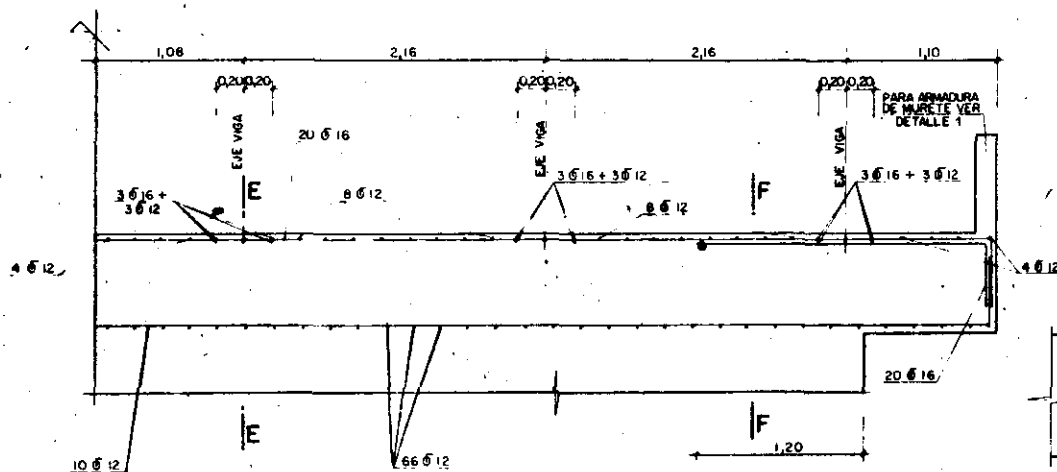
SEMI-SECCION A-A (BARRERA SEMIRRIGIDA)

ESCALA (A)



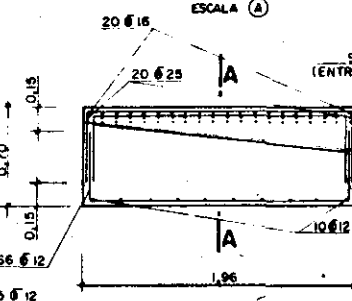
SEMI-SECCION B-B (BARRERA RIGIDA)

ESCALA (A)



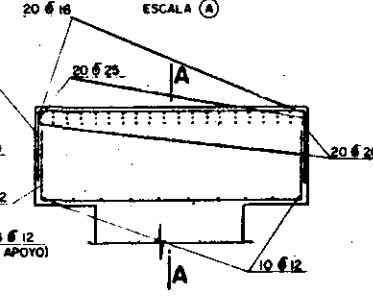
SECCION C-C

ESCALA (A)



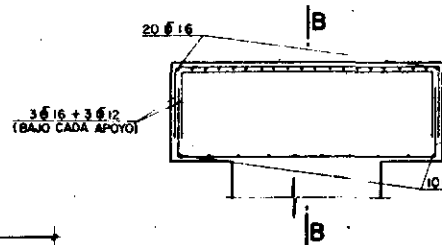
SECCION D-D

ESCALA (A)



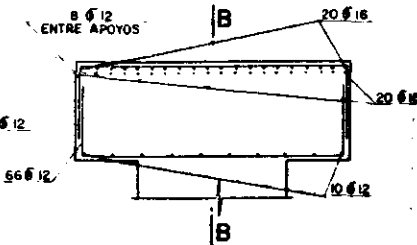
SECCION E-E

ESCALA (A)



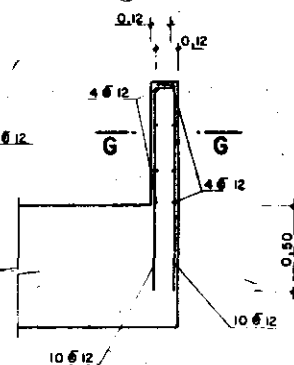
SECCION F-F

ESCALA (A)



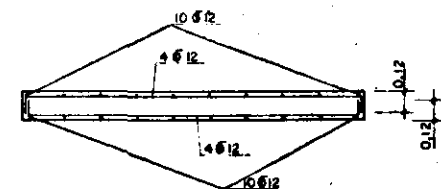
DETALLE 1

ESCALA (B)



SECCION G-G

ESCALA (B)



NOTAS:

- 1.- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,02m
- 2.- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO E 35

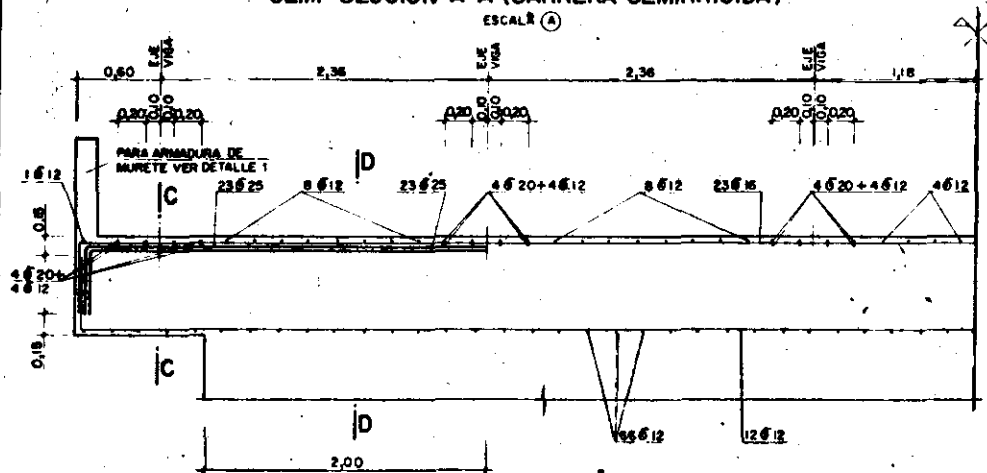
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

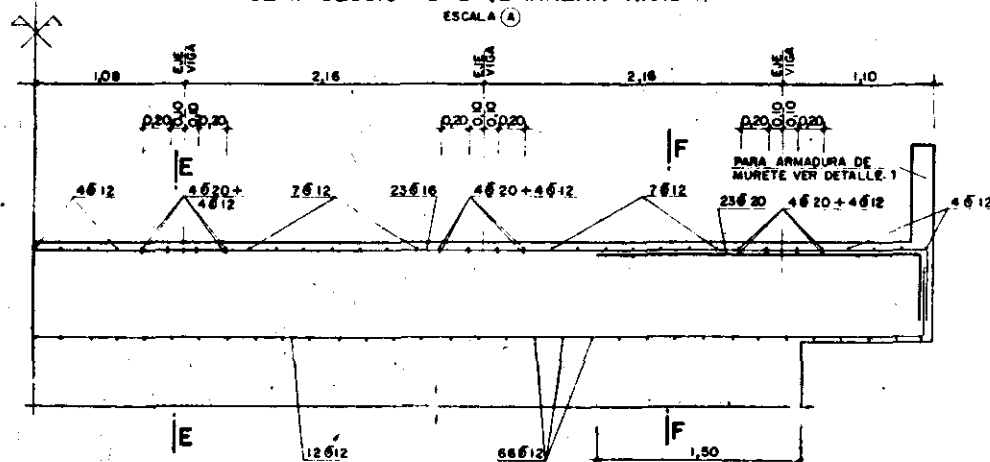
2.40

ARMADURA DE DINTEL PARA ANCHO DE PLATAFORMA DE 12,00m Y VIGAS TIPO III, IV y V

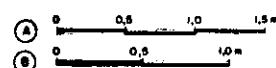
SEMI-SECCION A-A (BARRERA SEMIRRIGIDA)



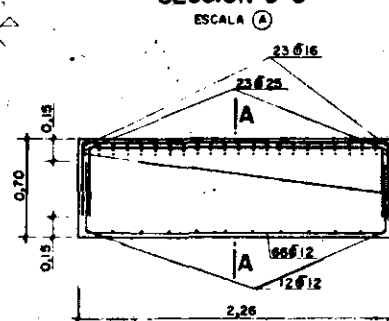
SEMI-SECCION B-B (BARRERA RIGIDA)



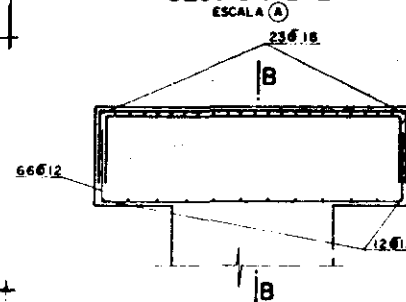
ESCALAS GRAFICAS



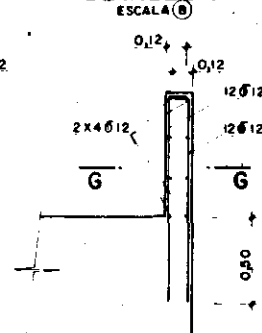
SECCION C-C



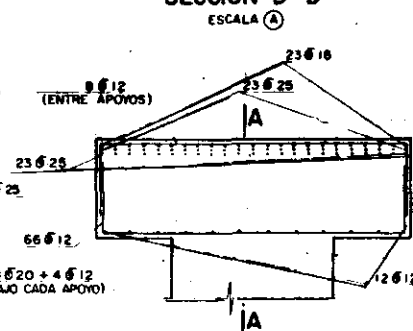
SECCION E-E



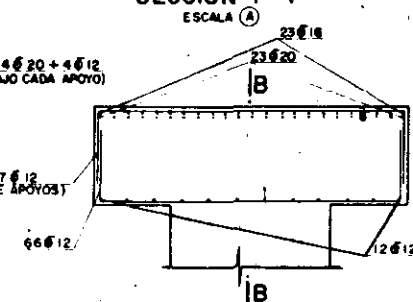
DETALLE 1



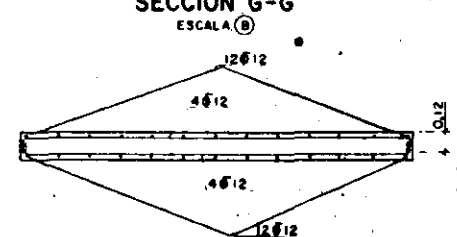
SECCION D-D



SECCION F - F



SECCION G-G



NOTAS:

- 1.- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,02m
2.- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2 35

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS	COLECCION DE PUENTES DE VIGAS PRETENSADAS II	2.41

Artículo 6.º Cuando, en el solicitante de la expedición de un pasaporte, concurre alguna de las circunstancias previstas en el artículo 3.º, el órgano que instruya el expediente lo elevará al Ministro del Interior, por conducto jerárquico, a través del Director de la Seguridad del Estado, para que dicte la resolución procedente, que será motivada, si es denegatoria.

Artículo 11. Los pasaportes serán autorizados con la firma del Director general de la Policía o, por delegación suya, con la del Comisario general de Documentación, de los Jefes superiores, Comisarios provinciales y Comisarios locales de Policía y, en su caso, con la de los funcionarios expresamente habilitados para ello.

Artículo 13. La parte impresa del pasaporte, en español y francés, constará de espacios para incorporar:

- El radical y el número de la oficina expensora.
- El nombre, apellidos y demás datos personales del titular o titulares y el número de su documento nacional de identidad.
- El nombre, apellidos, edad y sexo de los menores de catorce años que se incluyan.
- Recuadros para la fotografía del titular o titulares y para su firma.
- La firma de quien autorice el pasaporte.
- El sello en seco en el que se lea: "Dirección General de la Policía" o, en su caso, sello en goma en el que se lea: "Consulado de España" o "Sección Consular de la Embajada de España..."
- Los países para los que sea válido.
- La fecha de caducidad del pasaporte y el lugar y la fecha de expedición.
- La reproducción parcial de las disposiciones que regulen los pasaportes y la inscripción de españoles en los Registros de Matrícula Consular.

Art. 2.º Se derogan el apartado d) del artículo 3.º, los párrafos 3.º y 6.º del artículo 16 y el artículo 17 del Real Decreto 3129/1977, de 23 de septiembre.

Art. 3.º El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 23 de enero de 1985.

JUAN CARLOS R.

El Ministro del Interior,
JOSE BARRIONUEVO PEÑA

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.

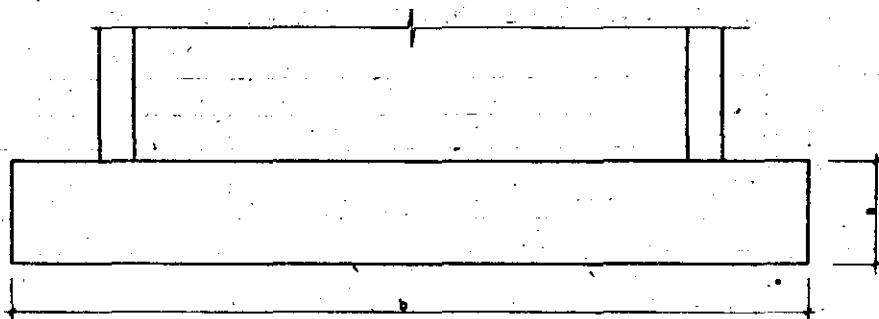
CAMPO SAINZ DE ROZAS

Ilmo. Sr. Director general de Carreteras.

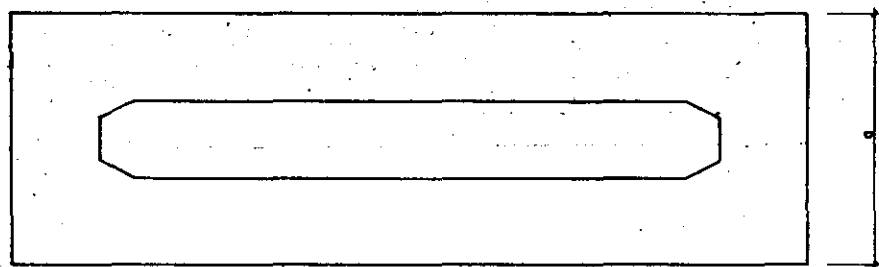
OBRAS DE PASO DE CARRETERAS COLECCION DE PUENTES DE VIGAS PRETENSADAS II

(Continuación.)

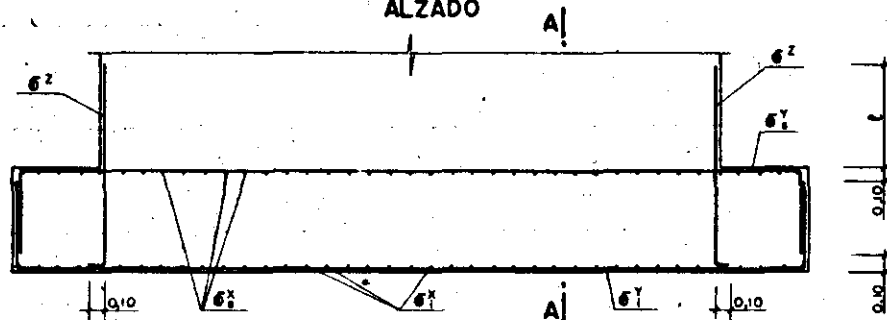
ZAPATAS DEFINICION GEOMETRICA ALZADO



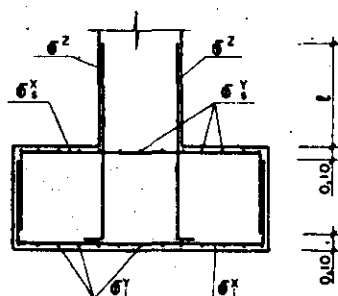
PLANTA



ARMADURA ALZADO



SECCION A-A



NOTAS:

- 1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SI
- 2- LA ARMADURA ϕ^z ES LA MISMA QUE LA ARMADURA VERTICAL EN LA PARTE INFERIOR DE LA PILA
- 3- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H = 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEM - 400 N6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

LONGITUDES ℓ DE SOLAPE (m)

ϕ	18	20	25	32
ℓ	0,65	1,00	1,50	2,45

DIMENSIONES Y ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $H_{max} \leq 10,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00 \text{ kp/cm}^2$

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO	7,00					10,00					12,00				
		VIGA	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G = VI	$0 < h \leq 5,00$	b	9,80	10,20	10,80	11,40	12,00	12,40	13,00	13,60	14,40	15,00	14,40	15,00	15,80	16,40	17,20
		e	4,55	5,15	5,75	6,35	6,95	4,35	4,95	5,55	6,35	6,95	4,35	4,95	5,75	6,35	7,15
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	10,00	10,60	11,20	11,80	12,40	12,80	13,40	14,00	14,80	15,40	14,80	15,40	16,00	16,80	17,60
		e	4,95	5,55	6,15	6,75	7,35	4,75	5,35	5,95	6,75	7,35	4,75	5,35	5,95	6,75	7,55
		s	1,05	1,05	1,05	1,15	1,25	1,05	1,05	1,05	1,15	1,25	1,05	1,05	1,05	1,15	1,25
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	b	9,80	10,20	10,80	11,40	12,00	12,60	13,00	13,60	14,40	15,00	14,60	15,00	15,60	16,40	17,20
		e	4,75	5,15	5,75	6,35	6,95	4,55	4,95	5,55	6,35	6,95	4,55	4,95	5,75	6,35	7,15
		s	1,05	1,05	1,05	1,15	1,25	1,05	1,05	1,05	1,15	1,25	1,05	1,05	1,05	1,15	1,25
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	10,00	10,60	11,20	11,80	12,40	12,80	13,40	14,00	14,80	15,40	14,80	15,40	16,00	16,80	17,60
		e	4,95	5,55	6,15	6,75	7,35	4,75	5,35	5,95	6,75	7,35	4,75	5,35	5,95	6,75	7,55
		s	1,05	1,05	1,15	1,25	1,35	1,05	1,05	1,15	1,25	1,35	1,05	1,05	1,05	1,25	1,35

DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO	7,00					10,00					12,00				
		VIGA	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G = VI	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X_L	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	25	20+20	20+20	20	20	25	20+20	32
		ϕ^Y_L	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	25	20+20	20+20	20	20	25	20+20	32
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X_L	16+16	25	20+20	20+20	32	20	16+16	25	20+20	32	20	16+16	25	20+20	32
		ϕ^Y_L	16+16	25	20+20	20+20	32	20	16+16	20+20	20+20	32	20	16+16	20+20	20+20	32
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X_L	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	25	25	20+20	20	20	25	20+20	20+20
		ϕ^Y_L	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	25	20+20	20+20	20	20	25	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X_L	16+16	25	25	20+20	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^Y_L	16+16	25	25	20+20	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	20+20	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

1.-DIMENSIONES b, e y s EN m

2.-LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SI

2.-LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH - 400 N6F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DIMENSIONES Y ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $H_{max} \leq 10,00 \text{ m}$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $G \geq 3,00 \text{ kp/cm}^2$

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	$0 < h \leq 5,00$	b	8,40	8,80	9,20	9,80	10,20	11,20	11,60	12,00	12,60	13,00	13,00	13,60	14,00	14,60	15,00
		a	3,35	3,75	4,15	4,75	5,15	3,15	3,55	3,95	4,55	4,95	2,95	3,55	3,95	4,55	4,95
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	8,80	9,20	9,60	10,00	10,40	11,60	12,00	12,40	12,80	13,40	13,40	13,80	14,40	14,80	15,40
		a	3,75	4,15	4,55	4,95	5,35	3,55	3,95	4,35	4,75	5,35	3,35	3,75	4,35	4,75	5,35
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,25	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15
G=VII	$0 < h \leq 5,00$	b	8,80	9,20	9,60	10,00	10,40	11,40	11,60	12,00	12,60	13,00	13,20	13,60	14,00	14,60	15,00
		a	3,55	3,75	4,15	4,75	5,15	3,35	3,55	3,95	4,55	4,95	3,15	3,55	3,95	4,55	4,95
		s	1,05	1,05	1,05	1,15	1,25	1,05	1,05	1,05	1,15	1,25	1,05	1,05	1,05	1,15	1,25
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	8,80	9,20	9,60	10,00	10,40	11,60	12,00	12,40	12,80	13,40	13,40	13,80	14,40	14,80	15,40
		a	3,75	4,15	4,55	4,95	5,35	3,55	3,95	4,35	4,75	5,35	3,35	3,75	4,35	4,75	5,35
		s	1,05	1,05	1,15	1,25	1,35	1,05	1,05	1,05	1,15	1,35	1,05	1,05	1,05	1,15	1,35

DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

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	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X_I	20	20	16+16	25	20+20	16	20	20	16+16	25	16	20	20	16+16	25
		ϕ^Y_I	20	20	16+16	25	20+20	20	20	20	16+16	25	16	20	20	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X_I	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ^Y_I	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G=VII	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X_I	20	20	16+16	16+16	25	16	20	20	16+16	25	16	20	20	16+16	25
		ϕ^Y_I	20	20	16+16	25	25	20	20	20	16+16	25	20	20	20	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X_I	20	16+16	16+16	25	25	20	20	16+16	25	25	20	20	16+16	25	25
		ϕ^Y_I	20	16+16	16+16	25	25	20	20	16+16	25	25	20	20	16+16	25	25
		ϕ^X, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

- 1.-DIMENSIONES b, a y s EN m
- 2.-LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SI
- 3.-LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH-400 R6F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_t = 1,5$

DIMENSIONES Y ARMADURA DE ZAPATAS

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

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

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO	7,00					10,00					12,00				
		VIGA	I	II	III	IV	V	I'	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G = VI	0 < h ≤ 5,00	b	7,40	7,60	8,00	8,20	8,60	10,10	10,40	10,80	11,00	11,40	12,10	12,40	12,60	13,00	13,40
		e	2,35	2,55	2,95	3,15	3,55	2,05	2,35	2,75	2,95	3,35	2,05	2,35	2,55	2,95	3,35
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	5,00 < h ≤ 10,00	b	7,80	8,00	8,20	8,60	8,80	10,40	10,80	11,00	11,20	11,60	12,40	12,60	13,00	13,20	13,60
		e	2,75	2,95	3,15	3,55	3,75	2,35	2,75	2,95	3,15	3,55	2,35	2,55	2,95	3,15	3,55
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
G = VII	0 < h ≤ 5,00	b	7,40	7,60	8,00	8,20	8,60	10,10	10,40	10,80	11,00	11,40	12,10	12,40	12,60	13,00	13,40
		e	2,35	2,55	2,95	3,15	3,55	2,05	2,35	2,75	2,95	3,35	2,05	2,35	2,55	2,95	3,35
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	5,00 < h ≤ 10,00	b	7,80	8,00	8,20	8,60	8,80	10,60	10,80	11,00	11,20	11,60	12,40	12,60	13,00	13,20	13,60
		e	2,75	2,95	3,15	3,55	3,75	2,55	2,75	2,95	3,15	3,55	2,35	2,55	2,95	3,15	3,55
		s	1,05	1,05	1,05	1,15	1,25	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15

DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO	7,00					10,00					12,00				
		VIGA	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
G = VI	0 < h ≤ 5,00	ϕ^X_L	16	18	20	20	16+16	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^Y_L	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	16	16	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^X_L	20	20	20	16+16	25	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	16+16
		ϕ^Y_L	20	20	20	16+16	25	16	20	20	20	16+16	16	20	20	20	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G = VII	0 < h ≤ 5,00	ϕ^X_L	16	16	20	20	16+16	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^Y_L	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	16	16	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^X_L	20	20	20	16+16	16+16	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	16+16
		ϕ^Y_L	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16	16	20	20	20	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

1 - DIMENSIONES b, e y s EN m

2 - LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SI

3 - LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH - 400 N6F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DIMENSIONES Y ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $H_{max} \leq 10,00m$
 TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00 \text{ kp/cm}^2$

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	$0 < h \leq 5,00$	b	7,10	7,10	7,40	7,60	7,80	10,10	10,10	10,10	10,40	10,60	12,10	12,10	12,10	12,40	12,60
		a	2,05	2,05	2,35	2,55	2,75	2,05	2,05	2,05	2,35	2,55	2,05	2,05	2,05	2,35	2,55
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	7,40	7,40	7,60	7,80	8,00	10,10	10,10	10,40	10,60	10,80	12,10	12,10	12,40	12,60	12,80
		a	2,35	2,35	2,55	2,75	2,95	2,05	2,05	2,35	2,55	2,75	2,05	2,05	2,35	2,55	2,75
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	b	7,10	7,10	7,40	7,60	7,80	10,10	10,10	10,10	10,40	10,60	12,10	12,10	12,10	12,40	12,60
		a	2,05	2,05	2,35	2,55	2,75	2,05	2,05	2,05	2,35	2,55	2,05	2,05	2,05	2,35	2,55
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	7,40	7,40	7,60	7,80	8,00	10,10	10,10	10,40	10,60	10,80	12,10	12,10	12,40	12,60	12,80
		a	2,35	2,35	2,55	2,75	2,95	2,05	2,05	2,35	2,55	2,75	2,05	2,05	2,35	2,55	2,75
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05

DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

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	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X_I	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	16	16	16	16	20
		ϕ^Y_I	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^X_I, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X_I	16	16	20	20	16+16	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^Y_I	20	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	16	16	20	20	20
		ϕ^X_I, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X_I	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	16	16	16	16	20
		ϕ^Y_I	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^X_I, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X_I	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^Y_I	20	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	16	16	20	20	20
		ϕ^X_I, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

1.-DIMENSIONES b, a y s EN m

2.-LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SI

3.-LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m.

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH - 400 N6F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{\max} \leq 20,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00$ kp/cm²

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	b	9,60	10,20	10,80	11,40	12,00	12,40	13,00	13,80	14,40	15,00	14,40	15,00	15,80	16,40	17,20
		a	4,65	5,25	5,85	6,45	7,05	4,45	5,05	5,65	6,45	7,05	4,45	5,05	5,85	6,45	7,25
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	5,00 < h ≤ 10,00	b	10,00	10,60	11,20	11,80	12,40	12,80	13,40	14,20	14,80	15,40	14,80	15,40	16,20	16,80	17,60
		a	5,05	5,65	6,25	6,85	7,45	4,85	5,45	6,25	6,85	7,45	4,85	5,45	6,25	6,85	7,65
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25
	10,00 < h ≤ 15,00	b	10,60	11,00	11,60	12,20	12,80	13,40	14,00	14,60	15,20	16,00	15,40	16,00	16,60	17,40	18,20
		a	5,65	6,05	6,65	7,25	7,85	5,45	6,05	6,65	7,25	8,05	5,45	6,05	6,65	7,45	8,25
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,35	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35
	15,00 < h ≤ 20,00	b	11,00	11,40	12,00	12,60	13,20	14,00	14,40	15,00	15,80	16,60	16,00	16,60	17,20	18,00	18,80
		a	6,05	6,45	7,05	7,65	8,25	6,05	6,45	7,05	7,65	8,65	6,05	6,65	7,25	8,05	8,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,15	1,15	1,15	1,25	1,45	1,15	1,15	1,15	1,35	1,45
G = VII	0 < h ≤ 5,00	b	9,80	10,20	10,80	11,40	12,00	12,60	13,00	13,80	14,40	15,00	14,60	15,00	15,80	16,40	17,20
		a	4,85	5,25	5,85	6,45	7,05	4,65	5,05	5,65	6,45	7,05	4,65	5,05	5,85	6,45	7,25
		s	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25
	5,00 < h ≤ 10,00	b	10,00	10,60	11,20	11,80	12,40	12,80	13,40	14,20	14,80	15,40	14,80	15,40	16,20	16,80	17,60
		a	5,05	5,65	6,25	6,85	7,45	4,85	5,45	6,25	6,85	7,45	4,85	5,45	6,25	6,85	7,65
		s	1,15	1,15	1,15	1,35	1,45	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35
	10,00 < h ≤ 15,00	b	10,60	11,00	11,60	12,20	12,80	13,40	14,00	14,60	15,20	16,00	15,40	16,00	16,60	17,40	18,20
		a	5,65	6,05	6,65	7,25	7,85	5,45	6,05	6,65	7,25	8,05	5,45	6,05	6,65	7,45	8,25
		s	1,15	1,15	1,25	1,45	1,55	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45
	15,00 < h ≤ 20,00	b	11,00	11,40	12,00	12,60	13,20	14,00	14,40	15,00	15,80	16,60	16,00	16,60	17,20	18,00	18,80
		a	6,05	6,45	7,05	7,65	8,25	6,05	6,45	7,05	7,65	8,65	6,05	6,65	7,25	8,05	8,85
		s	1,25	1,35	1,45	1,55	1,65	1,25	1,25	1,35	1,45	1,55	1,25	1,35	1,45	1,55	1,65

NOTA:

DIMENSIONES D, a Y s EN m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN-400 N° F	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
	EJECUCION	NORMAL	$\gamma = 1,6$

ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{max} \leq 20,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00 \text{ kp/cm}^2$ DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

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
II	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X_I	20	20	16+16	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	32
		ϕ^Y_I	20	16+16	16+16	20+20	20+20	20	20	16+16	20+20	20+20	20	20	16+16	20+20	32
		ϕ^X_I, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X_I	20	16+16	25	20+20	32	20	16+16	25	20+20	32	20	16+16	25	20+20	32
		ϕ^Y_I	16+16	16+16	25	20+20	32	20	16+16	25	20+20	32	20	16+16	25	20+20	32
		ϕ^X_I, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X_I	16+16	25	20+20	32	32	16+16	25	20+20	32	32	16+16	25	20+20	32	32
		ϕ^Y_I	16+16	25	20+20	32	32	16+16	25	20+20	32	32	16+16	25	20+20	32	32
		ϕ^X_I, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X_I	25	20+20	32	32	32	25	20+20	32	32	32	25	20+20	32	32	32
		ϕ^Y_I	25	20+20	32	32	32	25	20+20	32	32	32	25	20+20	32	32	32
		ϕ^X_I, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
III	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X_I	20	20	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ^Y_I	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	20+20	20+20	20	20	16+16	20+20	20+20
		ϕ^X_I, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X_I	20	16+16	25	25	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^Y_I	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^X_I, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X_I	16+16	25	20+20	20+20	20+20	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	25	20+20	20+20	32
		ϕ^Y_I	16+16	25	20+20	20+20	20+20	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	25	20+20	20+20	32
		ϕ^X_I, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X_I	25	25	20+20	20+20	20+20	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	25	20+20	20+20	32
		ϕ^Y_I	25	25	20+20	20+20	32	25	20+20	20+20	32	32	25	25	20+20	20+20	32
		ϕ^X_I, ϕ^Y_I	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20m ENTRE SI

2- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH-400 N ^o F	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_t = 1,5$

2. Cuando los solicitantes de cédulas para primera ocupación no aporten el certificado final de obras a que se refiere el artículo 2, el órgano actuante requerirá a los Técnicos Directores de obra para su aportación, los cuales vendrán obligados a presentarlo en un plazo de quince días a partir del requerimiento.

Si transcurrido dicho plazo los Técnicos Directores no contestan al requerimiento o no alegaran suficientes razones de carácter técnico o de falta de habitabilidad a juicio del órgano actuante, éste podrá acordar en resolución motivada que se expida la cédula previa inspección de los Servicios Técnicos competentes relativa a la comprobación de las condiciones de salubridad e higiene y con reserva de las responsabilidades que pudieran corresponder a los Técnicos Directores, como consecuencia del proceso de dirección de la obra respectiva.

Art. 3.º El artículo 3.º del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, queda redactado de la siguiente forma:

Artículo 3.º 1. La Dirección técnica de las obras es la actividad que controla y ordena la ejecución de la edificación en sus aspectos técnicos, económicos y estéticos coordinando, a tal efecto, las intervenciones de otros profesionales Técnicos cuando concurren en la misma.

2. Los Técnicos Directores de la obra tienen como función esencial velar por la adecuación de la edificación en construcción al proyecto y, a tal efecto, harán las comprobaciones oportunas del mismo, e impartirán al constructor las instrucciones precisas, suministrando gráficos, planos y cuantos datos sean necesarios para interpretar y llevar a la práctica las especificaciones de aquél. En consecuencia, tendrán obligación de asistir a la obra cuantas veces fuese necesario, de acuerdo con la naturaleza y complejidad de la misma.

Dado en Madrid a 23 de enero de 1985.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Obras Públicas y Urbanismo,
JULIAN CAMPO SAINZ DE ROZAS

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.)

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{max} \leq 20,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00$ kp/cm²

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	b	6,40	6,80	9,20	9,60	10,20	11,20	11,60	12,00	12,60	13,00	13,00	13,60	14,00	14,60	15,00
		a	3,45	3,85	4,25	4,65	5,25	3,25	3,65	4,05	4,65	5,05	3,05	3,65	4,05	4,65	5,05
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	5,00 < h ≤ 10,00	b	8,80	9,20	9,60	10,00	10,40	11,60	12,00	12,40	12,80	13,40	13,40	13,80	14,40	14,80	15,40
		a	3,85	4,25	4,65	5,05	5,45	3,65	4,05	4,45	4,85	5,45	3,45	3,85	4,45	4,85	5,45
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	10,00 < h ≤ 15,00	b	9,20	9,60	10,00	10,40	10,80	12,00	12,40	12,80	13,20	13,80	13,80	14,20	14,80	15,20	15,80
		a	4,25	4,65	5,05	5,45	5,85	4,05	4,45	4,85	5,25	5,85	3,85	4,25	4,85	5,25	5,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25
	15,00 < h ≤ 20,00	b	9,40	9,80	10,20	10,60	11,20	12,40	12,80	13,20	13,60	14,00	14,20	14,60	15,20	15,60	16,20
		a	4,45	4,85	5,25	5,65	6,25	4,45	4,85	5,25	5,65	6,05	4,25	4,65	5,25	5,65	6,25
		s	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35
G=VII	0 < h ≤ 5,00	b	6,60	6,80	9,20	9,60	10,20	11,40	11,60	12,00	12,60	13,00	13,20	13,60	14,00	14,60	15,00
		a	3,65	3,85	4,25	4,65	5,25	3,45	3,65	4,05	4,65	5,05	3,25	3,65	4,05	4,65	5,05
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25
	5,00 < h ≤ 10,00	b	8,80	9,20	9,60	10,00	10,40	11,60	12,00	12,40	12,80	13,40	13,40	13,80	14,40	14,80	15,40
		a	3,85	4,25	4,65	5,05	5,45	3,65	4,05	4,45	4,85	5,45	3,45	3,85	4,45	4,85	5,45
		s	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,15	1,15	1,15	1,15	1,35	1,15	1,15	1,15	1,15	1,35
	10,00 < h ≤ 15,00	b	9,20	9,60	10,00	10,40	10,80	12,00	12,40	12,80	13,20	13,80	13,80	14,20	14,80	15,20	15,80
		a	4,25	4,65	5,05	5,45	5,85	4,05	4,45	4,85	5,25	5,85	3,85	4,25	4,85	5,25	5,85
		s	1,15	1,25	1,35	1,45	1,55	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45
	15,00 < h ≤ 20,00	b	9,40	9,80	10,20	10,60	11,20	12,40	12,80	13,20	13,60	14,00	14,40	14,60	15,20	15,60	16,20
		a	4,45	4,85	5,25	5,65	6,25	4,45	4,85	5,25	5,65	6,05	4,45	4,85	5,25	5,65	6,25
		s	1,15	1,35	1,45	1,55	1,65	1,25	1,25	1,35	1,45	1,55	1,15	1,15	1,35	1,45	1,55

NOTA:

DIMENSIONES b, a y s EN m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c=1,5$
ACERO	AEN-400 N6 F	NORMAL	$\gamma_s=1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f=1,6$

ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{\max} \leq 20,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00 \text{ kp/cm}^2$ DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

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	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X	20	20	20	16+16	25	16	20	20	16+16	25	16	20	20	16+16	25
		ϕ^Y	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	25	16	20	20	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X	20	20	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ^Y	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X	20	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	20+20	20+20
		ϕ^Y	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	16+16	20+20	20+20	20+20	16+16	16+16	20+20	20+20	32
		ϕ^Y	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	16+16	20+20	20+20	32
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G=VII	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X	20	20	20	16+16	25	16	20	20	16+16	16+16	16	20	20	16+16	16+16
		ϕ^Y	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	25	20	20	20	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X	20	20	16+16	25	25	20	20	16+16	25	25	20	20	16+16	25	25
		ϕ^Y	20	16+16	16+16	25	25	20	20	16+16	25	25	20	20	16+16	25	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X	20	16+16	16+16	25	25	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ^Y	16+16	16+16	25	25	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X	16+16	16+16	25	25	20+20	16+16	16+16	25	25	20+20	16+16	16+16	25	25	20+20
		ϕ^Y	16+16	16+16	25	25	20+20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	16+16	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

- 1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20m ENTRE SI
2- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,03m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN-400 N ó F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_e = 1,6$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{max} \leq 20,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00$ kp/cm²

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	b	7,60	7,60	8,00	8,20	8,60	10,10	10,60	10,80	11,00	11,40	12,10	12,60	12,80	13,00	13,20
		a	2,65	2,65	3,05	3,25	3,65	2,15	2,65	2,85	3,05	3,45	2,15	2,65	2,85	3,05	3,25
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	5,00 < h ≤ 10,00	b	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	10,60	10,80	11,00	11,20	11,60	12,60	12,80	12,80	13,20	13,60
		a	2,85	3,05	3,25	3,45	3,65	2,65	2,65	3,05	3,25	3,65	2,65	2,65	2,85	3,25	3,65
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	10,00 < h ≤ 15,00	b	8,00	8,20	8,40	8,60	9,00	10,80	11,00	11,20	11,60	11,80	12,60	12,80	13,20	13,40	13,80
		a	3,05	3,25	3,45	3,65	4,05	2,80	3,05	3,25	3,65	3,85	2,65	2,85	3,25	3,45	3,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	15,00 < h ≤ 20,00	b	8,20	8,40	8,60	9,00	9,20	11,00	11,20	11,40	11,60	12,20	13,00	13,20	13,40	13,80	14,00
		a	3,25	3,45	3,65	4,05	4,25	3,05	3,25	3,45	3,85	4,25	3,05	3,25	3,45	3,85	4,05
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
G=VII	0 < h ≤ 5,00	b	7,60	7,60	8,00	8,20	8,60	10,10	10,60	10,80	11,00	11,40	12,10	12,60	12,80	13,00	13,20
		a	2,65	2,65	3,05	3,25	3,65	2,15	2,65	2,85	3,05	3,45	2,15	2,65	2,85	3,05	3,25
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	5,00 < h ≤ 10,00	b	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	10,60	10,60	11,00	11,20	11,60	12,60	12,60	12,80	13,20	13,60
		a	2,85	3,05	3,25	3,45	3,65	2,65	2,65	3,05	3,25	3,65	2,65	2,65	2,85	3,25	3,65
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	10,00 < h ≤ 15,00	b	8,00	8,20	8,40	8,60	9,00	10,80	11,00	11,20	11,60	11,80	12,60	12,80	13,20	13,40	13,80
		a	3,05	3,25	3,45	3,65	4,05	2,85	3,05	3,25	3,65	3,85	2,65	2,85	3,25	3,45	3,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,15	1,15	1,15	1,25	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25
	15,00 < h ≤ 20,00	b	8,40	8,40	9,00	9,00	9,40	11,20	11,20	11,40	11,80	12,20	13,20	13,20	13,40	13,80	14,00
		a	3,45	3,45	4,05	4,05	4,45	3,25	3,25	3,45	3,85	4,25	3,25	3,25	3,45	3,85	4,05
		s	1,15	1,15	1,35	1,45	1,55	1,15	1,15	1,15	1,25	1,45	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35

NOTA:

DIMENSIONES b, a y s EN m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN-400 N ^o F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_H = 1,5$

ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{max} \leq 20,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00 \text{ kp/cm}^2$ DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

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	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X	16	16	20	20	16+16	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^Y	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	16	16	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X	16	20	20	16+16	16+16	16	16	20	20	16+16	16	16	20	20	16+16
		ϕ^Y	20	20	20	16+16	25	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X	20	20	16+16	25	25	16	20	20	16+16	25	16	20	20	20	16+16
		ϕ^Y	20	20	16+16	25	20+20	20	20	20	16+16	25	20	20	20	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X	20	16+16	25	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	25
		ϕ^Y	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	25	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G=VII	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X	16	16	20	20	16+16	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^Y	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X	16	20	20	16+16	16+16	16	16	20	20	16+16	16	16	20	20	16+16
		ϕ^Y	20	20	20	16+16	16+16	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X	20	20	16+16	16+16	25	16	20	20	16+16	16+16	16	16	20	20	16+16
		ϕ^Y	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X	20	16+16	16+16	16+16	25	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	16+16
		ϕ^Y	16+16	16+16	16+16	25	25	20	20	16+16	16+16	25	20	20	16+16	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20m ENTRE SI

2- LOS RECURBIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	M-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEM-400 N OF	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_t = 1,6$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{max} \leq 20,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $G \geq 7,00$ kp/cm²

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	b	7,10	7,10	7,60	7,60	7,60	10,10	10,10	10,10	10,60	10,60	12,10	12,10	12,10	12,60	12,60
		a	2,15	2,15	2,65	2,65	2,65	2,15	2,15	2,15	2,65	2,65	2,15	2,15	2,15	2,65	2,65
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	5,00 < h ≤ 10,00	b	7,60	7,60	7,60	7,60	8,00	10,10	10,10	10,60	10,60	10,60	12,10	12,10	12,60	12,60	12,60
		a	2,65	2,65	2,65	2,65	3,05	2,15	2,15	2,65	2,65	2,65	2,15	2,15	2,65	2,65	2,65
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	10,00 < h ≤ 15,00	b	7,60	7,60	7,60	8,00	8,20	10,60	10,60	10,60	10,60	11,00	12,10	12,60	12,60	12,60	13,00
		a	2,65	2,65	2,65	3,05	3,25	2,65	2,65	2,65	2,65	3,05	2,15	2,65	2,65	2,65	3,05
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	15,00 < h ≤ 20,00	b	7,60	7,60	8,00	8,20	8,40	10,60	10,60	10,60	11,00	11,20	12,60	12,60	12,60	13,00	13,20
		a	2,65	2,65	3,05	3,25	3,45	2,65	2,65	2,65	3,05	3,25	2,65	2,65	2,65	3,05	3,25
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
G = VII	0 < h ≤ 5,00	b	7,10	7,10	7,60	7,60	7,60	10,10	10,10	10,10	10,60	10,60	12,10	12,10	12,10	12,60	12,60
		a	2,15	2,15	2,65	2,65	2,65	2,15	2,15	2,15	2,65	2,65	2,15	2,15	2,15	2,65	2,65
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	5,00 < h ≤ 10,00	b	7,60	7,60	7,60	7,60	8,00	10,10	10,10	10,60	10,60	10,60	12,10	12,10	12,60	12,60	12,60
		a	2,65	2,65	2,65	2,65	3,05	2,15	2,15	2,65	2,65	2,65	2,15	2,15	2,65	2,65	2,65
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	10,00 < h ≤ 15,00	b	7,60	7,60	7,60	8,00	8,20	10,60	10,60	10,60	10,60	11,00	12,60	12,60	12,60	12,60	13,00
		a	2,65	2,65	2,65	3,05	3,25	2,65	2,65	2,65	2,65	3,05	2,65	2,65	2,65	2,65	3,05
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	15,00 < h ≤ 20,00	b	7,60	7,60	8,20	8,20	8,60	10,60	10,60	10,60	11,00	11,20	12,60	12,60	12,60	13,00	13,20
		a	2,65	2,65	3,25	3,25	3,65	2,65	2,65	2,65	3,05	3,25	2,65	2,65	2,65	3,05	3,25
		s	1,15	1,15	1,15	1,25	1,45	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25

NOTA:

DIMENSIONES b, a y s EN m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN-400 N ^o 5	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{\max} \leq 20,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00 \text{ kp/cm}^2$ DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

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	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^x	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	16	16	16	16	20
		ϕ^y	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^x	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^y	20	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	16	16	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^x	20	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	16	16	20	20	20
		ϕ^y	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16	16	20	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^x	20	20	16+16	16+16	25	16	20	20	20	16+16	16	20	20	20	16+16
		ϕ^y	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^x	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	16	16	16	16	20
		ϕ^y	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^x	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^y	20	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	16	16	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^x	20	20	20	20	16+16	16	16	16	20	20	16	16	20	20	20
		ϕ^y	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16	20	20	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^x	20	20	16+16	16+16	16+16	16	16	20	20	16+16	20	16	20	20	16+16
		ϕ^y	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20m ENTRE SI

2- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,03m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN-400 N.º F	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_t = 1,6$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00 \text{ kp/cm}^2$

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
S = II	$0 < h \leq 5,00$	b	9,60	10,20	10,80	11,40	12,00	12,40	13,00	13,60	14,40	15,00	14,40	15,00	15,60	16,40	17,20
		a	4,85	5,45	6,05	6,65	7,25	4,65	5,25	5,85	6,45	7,25	4,65	5,25	6,05	6,85	7,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	10,20	10,60	11,20	11,80	12,40	13,00	13,60	14,20	14,80	15,60	15,00	15,60	16,40	17,00	17,60
		a	5,45	5,85	6,45	7,05	7,65	5,25	5,85	6,45	7,05	7,85	5,25	5,85	6,65	7,25	7,85
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	10,60	11,20	11,80	12,20	12,80	13,60	14,20	14,80	15,40	16,00	15,60	16,20	17,00	17,60	18,20
		a	5,85	6,45	7,05	7,45	8,05	5,85	6,45	7,05	7,65	8,25	5,85	6,45	7,25	7,85	8,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	11,20	11,60	12,20	12,80	13,20	14,20	14,80	15,40	16,00	16,60	16,20	16,80	17,40	18,20	18,80
		a	6,45	6,85	7,45	8,05	8,45	6,45	7,05	7,65	8,25	8,85	6,45	7,05	7,65	8,45	9,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45
	$20,00 < h \leq 25,00$	b	11,60	12,00	12,60	13,20	13,80	14,80	15,20	15,80	16,40	17,20	16,80	17,40	18,00	18,80	19,40
		a	6,85	7,25	7,85	8,45	9,05	7,05	7,45	8,05	8,65	9,45	7,05	7,65	8,25	9,05	9,65
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55
	$25,00 < h \leq 30,00$	b	12,00	12,40	13,00	13,60	14,20	15,20	15,80	16,20	17,00	17,80	17,40	18,00	18,60	19,40	20,20
		a	7,25	7,65	8,25	8,85	9,45	7,45	8,05	8,45	9,25	10,05	7,65	8,25	8,85	9,65	10,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,55	1,65	1,35	1,35	1,45	1,55	1,65
S = III	$0 < h \leq 5,00$	b	9,60	10,20	10,80	11,40	12,00	12,60	13,00	13,60	14,40	15,00	14,60	15,00	15,60	16,60	17,20
		a	6,05	6,45	6,05	6,65	7,25	4,85	5,25	6,05	6,65	7,25	4,85	5,25	6,05	6,65	7,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	10,20	10,60	11,20	11,80	12,40	13,00	13,60	14,20	14,80	15,60	15,00	15,60	16,40	17,00	17,60
		a	5,45	5,85	6,45	7,05	7,65	5,25	5,85	6,45	7,05	7,85	5,25	5,85	6,65	7,25	7,85
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	10,60	11,20	11,80	12,20	12,80	13,60	14,20	14,80	15,40	16,00	15,60	16,20	17,00	17,60	18,20
		a	5,85	6,45	7,05	7,45	8,05	5,85	6,45	7,05	7,65	8,25	5,85	6,45	7,25	7,85	8,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	11,20	11,60	12,20	12,80	13,20	14,20	14,80	15,40	16,00	16,60	16,20	16,80	17,40	18,20	18,80
		a	6,45	6,85	7,45	8,05	8,45	6,45	7,05	7,65	8,25	8,85	6,45	7,05	7,65	8,45	9,05
		s	1,35	1,35	1,45	1,55	1,65	1,35	1,35	1,45	1,55	1,65	1,35	1,35	1,45	1,55	1,65
	$20,00 < h \leq 25,00$	b	11,60	12,00	12,60	13,20	13,80	14,80	15,20	15,80	16,40	17,20	16,80	17,40	18,00	18,80	19,40
		a	6,85	7,25	7,85	8,45	9,05	7,05	7,45	8,05	8,65	9,45	7,05	7,65	8,25	9,05	9,65
		s	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75	1,45	1,45	1,55	1,65	1,75
	$25,00 < h \leq 30,00$	b	12,00	12,40	13,00	13,60	14,20	15,20	15,80	16,20	17,00	17,80	17,40	18,00	18,60	19,40	20,20
		a	7,25	7,65	8,25	8,85	9,45	7,45	8,05	8,45	9,25	10,05	7,65	8,25	8,85	9,65	10,45
		s	1,45	1,55	1,65	1,75	1,85	1,45	1,55	1,65	1,75	1,85	1,55	1,65	1,75	1,85	1,95

NOTA:

DIMENSIONES b, a y s EN m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH-400 N 6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
	EJECUCION	NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $G \geq 2,00$ kp/cm²DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

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	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X_L	20	20	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	20+20	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ^Y_L	20	16+16	16+16	25	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X_L	20	16+16	16+16	25	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	16+16	16+16	20+20	20+20
		ϕ^Y_L	16+16	16+16	25	20+20	20+20	16+16	16+16	16+16	25	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X_L	16+16	16+16	25	20+20	32	16+16	16+16	25	20+20	32	16+16	16+16	20+20	20+20	32
		ϕ^Y_L	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	16+16	25	20+20	32	16+16	16+16	20+20	20+20	32
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X_L	16+16	25	20+20	32	32	16+16	25	20+20	32	32	16+16	25	20+20	32	32
		ϕ^Y_L	25	25	20+20	32	32	25	25	20+20	32	32	16+16	25	20+20	32	25+25
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$20,00 < h \leq 25,00$	ϕ^X_L	25	20+20	32	32	25+25	25	20+20	32	32	25+25	25	20+20	32	32	25+25
		ϕ^Y_L	20+20	20+20	32	32	25+25	20+20	20+20	32	32	25+25	20+20	20+20	32	32	25+25
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$25,00 < h \leq 30,00$	ϕ^X_L	20+20	32	32	32	25+25	20+20	32	32	32	25+25	20+20	32	32	25+25	25+25
		ϕ^Y_L	20+20	32	32	25+25	25+25	20+20	32	32	32	25+25	20+20	32	32	25+25	25+25
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X_L	20	20	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	20+20	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ^Y_L	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X_L	20	16+16	16+16	25	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	16+16	16+16	20+20	20+20
		ϕ^Y_L	16+16	16+16	25	20+20	20+20	16+16	16+16	16+16	25	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X_L	16+16	16+16	25	20+20	20+20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	16+16	16+16	20+20	20+20	32
		ϕ^Y_L	16+16	25	20+20	20+20	20+20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	16+16	16+16	20+20	20+20	32
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X_L	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	25	20+20	20+20	32
		ϕ^Y_L	25	25	20+20	20+20	32	25	25	20+20	20+20	32	16+16	25	20+20	32	32
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$20,00 < h \leq 25,00$	ϕ^X_L	25	20+20	20+20	20+20	32	25	20+20	20+20	32	32	25	20+20	20+20	32	32
		ϕ^Y_L	20+20	20+20	20+20	20+20	32	20+20	20+20	20+20	32	32	25	20+20	20+20	32	32
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	16	20	16	16	16	16	20	16	16	16	16	20
	$25,00 < h \leq 30,00$	ϕ^X_L	20+20	20+20	20+20	32	32	20+20	20+20	20+20	32	32	20+20	20+20	20+20	32	32
		ϕ^Y_L	20+20	20+20	20+20	32	32	20+20	20+20	32	32	32	20+20	20+20	32	32	32
		ϕ^X, ϕ^Y_L	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20	16	16	20	20	20

NOTAS:

1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SÍ

2- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AER-400 N 6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00$ kp/cm²

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 = II	0 < h ≤ 5,00	b	8,20	8,80	9,20	9,60	10,20	11,00	11,60	12,00	12,60	13,00	13,00	13,40	14,00	14,40	15,00
		e	3,45	4,05	4,45	4,85	5,45	3,25	3,85	4,25	4,85	5,25	3,25	3,65	4,25	4,65	5,25
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	5,00 < h ≤ 10,00	b	8,80	9,20	9,60	10,00	10,40	11,60	12,00	12,40	12,80	13,40	13,40	13,80	14,40	14,80	15,40
		e	4,05	4,45	4,85	5,25	5,65	3,85	4,25	4,65	5,05	5,65	3,65	4,05	4,65	5,05	5,65
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	10,00 < h ≤ 15,00	b	9,20	9,60	10,00	10,40	10,80	12,00	12,40	12,80	13,20	13,80	14,00	14,40	14,80	15,20	15,80
		e	4,45	4,85	5,25	5,65	6,05	4,25	4,65	5,05	5,45	6,05	4,25	4,65	5,05	5,45	6,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	15,00 < h ≤ 20,00	b	9,60	9,80	10,20	10,60	11,20	12,40	12,80	13,20	13,60	14,20	14,40	14,80	15,20	15,80	16,20
		e	4,85	5,05	5,45	5,85	6,45	4,65	5,05	5,45	5,85	6,45	4,65	5,05	5,45	6,05	6,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45
	20,00 < h ≤ 25,00	b	9,80	10,20	10,60	11,00	11,40	12,60	13,20	13,60	14,00	14,60	14,80	15,20	15,80	16,20	16,60
		e	5,05	5,45	5,85	6,25	6,65	5,05	5,45	5,85	6,25	6,65	5,05	5,45	5,85	6,45	6,85
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,55
	25,00 < h ≤ 30,00	b	10,20	10,60	11,00	11,40	11,80	13,20	13,60	14,00	14,40	15,00	15,20	15,60	16,00	16,60	17,20
		e	5,45	5,85	6,25	6,65	7,05	5,45	5,85	6,25	6,65	7,25	5,45	5,85	6,25	6,85	7,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,45	1,65
6 = III	0 < h ≤ 5,00	b	8,40	8,80	9,20	9,60	10,20	11,20	11,60	12,00	12,60	13,00	13,00	13,40	14,00	14,40	15,00
		e	3,65	4,05	4,45	4,85	5,45	3,45	3,85	4,25	4,85	5,25	3,25	3,65	4,25	4,65	5,25
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	5,00 < h ≤ 10,00	b	8,80	9,20	9,60	10,00	10,40	11,60	12,00	12,40	12,80	13,40	13,40	13,80	14,40	14,80	15,40
		e	4,05	4,45	4,85	5,25	5,65	3,85	4,25	4,65	5,05	5,65	3,65	4,05	4,65	5,05	5,65
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	10,00 < h ≤ 15,00	b	9,20	9,60	10,00	10,40	10,80	12,00	12,40	12,80	13,20	13,80	14,00	14,40	14,80	15,20	15,80
		e	4,45	4,85	5,25	5,65	6,05	4,25	4,65	5,05	5,45	6,05	4,25	4,65	5,05	5,45	6,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45
	15,00 < h ≤ 20,00	b	9,60	9,80	10,20	10,60	11,20	12,40	12,80	13,20	13,60	14,20	14,40	14,80	15,20	15,80	16,20
		e	4,85	5,05	5,45	5,85	6,45	4,65	5,05	5,45	5,85	6,45	4,65	5,05	5,45	6,05	6,45
		s	1,35	1,35	1,45	1,55	1,65	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55
	20,00 < h ≤ 25,00	b	9,80	10,20	10,60	11,00	11,40	13,00	13,20	13,60	14,00	14,60	15,00	15,20	15,80	16,20	16,60
		e	5,05	5,45	5,85	6,25	6,65	5,25	5,45	5,85	6,25	6,65	5,25	5,45	5,85	6,45	6,85
		s	1,35	1,45	1,55	1,65	1,85	1,35	1,35	1,45	1,55	1,75	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75
	25,00 < h ≤ 30,00	b	10,40	10,60	11,00	11,40	11,80	13,40	13,60	14,00	14,40	15,00	15,40	15,60	16,00	16,60	17,20
		e	5,65	5,85	6,25	6,65	7,05	5,65	5,85	6,25	6,65	7,25	5,65	5,85	6,25	6,85	7,45
		s	1,45	1,55	1,65	1,85	1,95	1,45	1,55	1,65	1,75	1,85	1,55	1,65	1,75	1,85	1,95

NOTA:

DIMENSIONES b, e y s EN m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH-400 N ^o F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00$ kp/cm²DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

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
S = II	0 < h ≤ 5,00	ϕ^X	16	20	20	16+16	16+16	16	16	20	16+16	16+16	16	16	20	20	16+16
		ϕ^Y	20	20	16+16	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^X	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	25	16	20	20	16+16	25
		ϕ^Y	20	16+16	16+16	16+16	25	20	20	16+16	16+16	25	20	20	16+16	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	10,00 < h ≤ 15,00	ϕ^X	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ^Y	16+16	16+16	16+16	25	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	15,00 < h ≤ 20,00	ϕ^X	16+16	16+16	25	20+20	32	16+16	16+16	25	20+20	32	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^Y	16+16	16+16	25	20+20	32	16+16	16+16	25	20+20	32	16+16	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	20,00 < h ≤ 25,00	ϕ^X	16+16	25	20+20	32	32	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	25	20+20	32	32
		ϕ^Y	16+16	25	20+20	32	32	16+16	25	20+20	32	32	16+16	25	20+20	32	32
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	25,00 < h ≤ 30,00	ϕ^X	25	20+20	32	32	32	25	20+20	20+20	32	32	25	20+20	20+20	32	32
		ϕ^Y	25	20+20	32	32	32	25	20+20	20+20	32	32	25	20+20	20+20	32	32
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
S = III	0 < h ≤ 5,00	ϕ^X	16	20	20	16+16	16+16	16	16	20	16+16	16+16	16	16	20	20	16+16
		ϕ^Y	20	20	16+16	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^X	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	25	16	20	20	16+16	25
		ϕ^Y	20	16+16	16+16	16+16	25	20	20	16+16	16+16	25	20	20	16+16	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	10,00 < h ≤ 15,00	ϕ^X	20	16+16	16+16	25	25	20	20	16+16	25	20+20	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ^Y	16+16	16+16	16+16	25	25	20	16+16	16+16	25	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	15,00 < h ≤ 20,00	ϕ^X	16+16	16+16	25	25	20+20	16+16	16+16	25	25	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^Y	16+16	16+16	25	25	20+20	16+16	16+16	25	25	20+20	16+16	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	20,00 < h ≤ 25,00	ϕ^X	16+16	25	25	20+20	20+20	16+16	25	25	20+20	20+20	16+16	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^Y	16+16	25	25	20+20	20+20	16+16	25	25	20+20	20+20	16+16	25	25	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	20	16	16	16	16	20	16	16	16	16	20
	25,00 < h ≤ 30,00	ϕ^X	25	25	20+20	20+20	20+20	25	25	25	20+20	20+20	25	25	25	20+20	20+20
		ϕ^Y	25	25	20+20	20+20	20+20	25	25	20+20	20+20	20+20	25	25	20+20	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20	16	16	20	20	20

NOTAS:

1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SI

2- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN-400 N 6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
	EJECUCION	NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MÁXIMA DE PILA $20,00 < H_{\max} \leq 30,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00$ kp/cm²

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	$0 < h \leq 5,00$	b	7,80	7,80	7,80	8,20	8,40	10,10	10,80	10,80	11,00	11,20	12,10	12,10	12,80	12,80	13,20
		a	3,05	3,05	3,05	3,45	3,65	2,35	3,05	3,05	3,25	3,45	2,35	2,35	3,05	3,05	3,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	7,80	7,80	8,20	8,40	8,80	10,80	10,80	10,80	11,20	11,80	12,80	12,80	12,80	13,20	13,40
		a	3,05	3,05	3,45	3,65	4,05	3,05	3,05	3,05	3,45	3,85	3,05	3,05	3,05	3,45	3,65
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	8,00	8,20	8,40	8,80	9,00	10,80	11,00	11,20	11,40	11,80	12,80	12,80	13,20	13,40	13,80
		a	3,25	3,45	3,65	4,05	4,25	3,05	3,25	3,45	3,85	4,05	3,05	3,05	3,45	3,65	4,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	8,20	8,40	8,80	9,00	9,20	11,00	11,20	11,40	11,80	12,00	12,80	13,20	13,40	13,80	14,00
		a	3,45	3,65	4,05	4,25	4,45	3,25	3,45	3,85	4,05	4,25	3,05	3,45	3,65	4,05	4,25
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$20,00 < h \leq 25,00$	b	8,40	8,60	9,00	9,20	9,60	11,20	11,40	11,80	12,00	12,40	13,20	13,40	13,80	14,00	14,40
		a	3,65	3,85	4,25	4,45	4,85	3,45	3,65	4,05	4,25	4,65	3,45	3,65	4,05	4,25	4,65
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$25,00 < h \leq 30,00$	b	8,80	9,00	9,20	9,40	9,80	11,60	11,80	12,00	12,40	12,60	13,60	13,80	14,00	14,40	14,60
		a	4,05	4,25	4,45	4,65	5,05	3,85	4,05	4,25	4,65	4,85	3,85	4,05	4,25	4,65	4,85
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	b	7,80	7,80	7,80	8,20	8,40	10,10	10,80	10,80	11,00	11,20	12,10	12,10	12,80	12,80	13,20
		a	3,05	3,05	3,05	3,45	3,65	2,35	3,05	3,05	3,25	3,45	2,35	2,35	3,05	3,05	3,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	7,80	7,80	8,20	8,40	8,80	10,80	10,80	10,80	11,20	11,80	12,80	12,80	12,80	13,20	13,40
		a	3,05	3,05	3,45	3,65	4,05	3,05	3,05	3,05	3,45	3,85	3,05	3,05	3,05	3,45	3,65
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	8,00	8,20	8,40	8,80	9,00	10,80	11,00	11,20	11,40	11,80	12,80	12,80	13,20	13,40	13,80
		a	3,25	3,45	3,65	4,05	4,25	3,05	3,25	3,45	3,85	4,05	3,05	3,05	3,45	3,65	4,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	8,40	8,40	9,00	9,00	9,20	11,20	11,20	11,40	11,80	12,00	13,00	13,40	13,40	13,80	14,00
		a	3,65	3,65	4,25	4,25	4,45	3,45	3,45	3,65	4,05	4,25	3,25	3,65	3,85	4,05	4,25
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,55	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$20,00 < h \leq 25,00$	b	8,60	8,60	9,00	9,40	9,60	11,60	11,60	11,80	12,00	12,40	13,60	13,80	14,00	14,00	14,40
		a	3,85	3,85	4,25	4,65	4,85	3,85	3,85	4,05	4,25	4,65	3,85	3,85	4,25	4,25	4,65
		s	1,35	1,35	1,45	1,55	1,75	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,35	1,55
	$25,00 < h \leq 30,00$	b	9,20	9,20	9,20	9,60	10,00	12,20	12,20	12,20	12,40	12,60	14,20	14,20	14,20	14,60	14,60
		a	4,45	4,45	4,45	4,85	5,25	4,45	4,45	4,45	4,65	4,85	4,45	4,45	4,45	4,85	4,85
		s	1,45	1,45	1,55	1,75	1,95	1,55	1,55	1,55	1,65	1,75	1,55	1,55	1,55	1,65	1,65

NOTA:

DIMENSIONES b, a y s EN m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN-400 N 6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00$ kp/cm²DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

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	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X_L	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	16	16	16	16	20
		ϕ^Y_L	20	20	20	20	16+16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		$\phi^X_L \phi^Y_L$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X_L	16	16	20	20	16+16	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^Y_L	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16	20	20	20	20	16+16
		$\phi^X_L \phi^Y_L$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X_L	20	20	20	16+16	16+16	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	16+16
		ϕ^Y_L	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16
		$\phi^X_L \phi^Y_L$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X_L	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	16+16	16	20	20	16+16	16+16
		ϕ^Y_L	20	16+16	16+16	25	25	20	20	16+16	16+16	25	20	20	16+16	16+16	25
		$\phi^X_L \phi^Y_L$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$20,00 < h \leq 25,00$	ϕ^X_L	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	20+20	20	20	16+16	16+16	25
		ϕ^Y_L	16+16	16+16	25	25	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20
		$\phi^X_L \phi^Y_L$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$25,00 < h \leq 30,00$	ϕ^X_L	16+16	16+16	25	20+20	20+20	16+16	16+16	16+16	20+20	20+20	16+16	16+16	16+16	25	20+20
		ϕ^Y_L	16+16	25	25	20+20	20+20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	16+16	16+16	25	20+20	20+20
		$\phi^X_L \phi^Y_L$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X_L	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	16	16	16	16	20
		ϕ^Y_L	20	20	20	20	16+16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		$\phi^X_L \phi^Y_L$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X_L	16	16	20	20	16+16	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^Y_L	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16	20	20	20	20	16+16
		$\phi^X_L \phi^Y_L$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X_L	20	20	20	16+16	16+16	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	16+16
		ϕ^Y_L	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16
		$\phi^X_L \phi^Y_L$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X_L	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16
		ϕ^Y_L	16+16	16+16	16+16	25	25	20	20	16+16	16+16	25	20	20	16+16	16+16	25
		$\phi^X_L \phi^Y_L$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$20,00 < h \leq 25,00$	ϕ^X_L	16+16	16+16	16+16	25	25	20	20	16+16	16+16	25	20	20	16+16	16+16	25
		ϕ^Y_L	16+16	16+16	25	25	25	16+16	16+16	16+16	25	25	16+16	20	16+16	25	25
		$\phi^X_L \phi^Y_L$	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$25,00 < h \leq 30,00$	ϕ^X_L	16+16	16+16	25	25	20+20	16+16	20	16+16	25	25	16+16	20	16+16	25	25
		ϕ^Y_L	16+16	16+16	25	25	20+20	16+16	16+16	16+16	25	25	16+16	16+16	16+16	25	25
		$\phi^X_L \phi^Y_L$	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16

NOTAS:

1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20m ENTRE SI

2- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH - 400 N 6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \approx 7,00 \text{ kp/cm}^2$

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	$0 < h \leq 5,00$	b	7,10	7,10	7,80	7,80	7,80	10,10	10,10	10,10	10,80	10,80	12,10	12,10	12,10	12,10	12,80
		e	2,35	2,35	3,05	3,05	3,05	2,35	2,35	2,35	3,05	3,05	2,35	2,35	2,35	2,35	3,05
		a	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	7,10	7,80	7,80	7,80	8,00	10,10	10,10	10,80	10,80	10,80	12,10	12,10	12,10	12,80	12,80
		e	2,35	3,05	3,05	3,05	3,25	2,35	2,35	3,05	3,05	3,05	2,35	2,35	2,35	3,05	3,05
		a	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	7,80	7,80	7,80	8,00	8,20	10,10	10,80	10,80	10,80	11,00	12,10	12,10	12,80	12,80	12,80
		e	3,05	3,05	3,05	3,25	3,45	2,35	3,05	3,05	3,05	3,25	2,35	2,35	3,05	3,05	3,05
		a	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	7,80	7,80	8,00	8,20	8,40	10,80	10,80	10,80	11,00	11,20	12,80	12,80	12,80	12,80	13,20
		e	3,05	3,05	3,25	3,45	3,65	3,05	3,05	3,05	3,25	3,45	3,05	3,05	3,05	3,05	3,45
		a	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$20,00 < h \leq 25,00$	b	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	10,80	10,80	11,00	11,20	11,40	12,80	12,80	13,00	13,40	13,40
		e	3,05	3,25	3,45	3,65	3,85	3,05	3,05	3,25	3,45	3,65	3,05	3,05	3,05	3,25	3,65
		a	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$25,00 < h \leq 30,00$	b	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80	11,00	11,00	11,20	11,40	11,60	13,00	13,00	13,20	13,40	13,60
		e	3,25	3,45	3,65	3,85	4,05	3,25	3,25	3,45	3,65	3,85	3,25	3,25	3,45	3,65	3,85
		a	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	b	7,10	7,10	7,80	7,80	7,80	10,10	10,10	10,10	10,80	10,80	12,10	12,10	12,10	12,10	12,80
		e	2,35	2,35	3,05	3,05	3,05	2,35	2,35	2,35	3,05	3,05	2,35	2,35	2,35	2,35	3,05
		a	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	7,10	7,80	7,80	7,80	8,00	10,10	10,10	10,80	10,80	10,80	12,10	12,10	12,10	12,80	12,80
		e	2,35	3,05	3,05	3,05	3,25	2,35	2,35	3,05	3,05	3,05	2,35	2,35	2,35	3,05	3,05
		a	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	8,00	8,00	8,00	8,00	8,20	10,80	10,80	10,80	10,80	11,00	12,80	12,80	12,80	12,80	12,80
		e	3,25	3,25	3,25	3,25	3,45	3,05	3,05	3,05	3,05	3,25	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05
		a	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	8,00	8,00	8,00	8,20	8,60	10,80	10,80	10,80	11,00	11,20	12,80	12,80	12,80	12,80	13,20
		e	3,25	3,25	3,25	3,45	3,65	3,05	3,05	3,05	3,25	3,45	3,05	3,05	3,05	3,05	3,45
		a	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$20,00 < h \leq 25,00$	b	8,20	8,20	8,20	8,60	8,80	11,20	11,20	11,20	11,20	11,40	13,20	13,20	13,20	13,20	13,60
		e	3,45	3,45	3,45	3,65	4,05	3,45	3,45	3,45	3,45	3,65	3,45	3,45	3,45	3,45	3,65
		a	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$25,00 < h \leq 30,00$	b	8,80	8,80	8,80	8,80	9,20	11,80	11,80	11,80	11,80	11,80	13,80	13,80	13,80	13,80	13,80
		e	4,05	4,05	4,05	4,05	4,45	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05
		a	1,55	1,55	1,55	1,55	1,75	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55

NOTA:

DIMENSIONES b, e y a EN M

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN-400 N 6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
	EJECUCION	NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00$ kp/cm²DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

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	ϕ^X	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16
		ϕ^Y	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^X	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20
		ϕ^Y	20	20	20	20	16+16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	10,00 < h ≤ 15,00	ϕ^X	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^Y	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16	20	20	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	15,00 < h ≤ 20,00	ϕ^X	20	20	20	16+16	16+16	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	16+16
		ϕ^Y	20	20	16+16	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	20,00 < h ≤ 25,00	ϕ^X	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16
		ϕ^Y	20	16+16	16+16	16+16	25	20	20	16+16	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	25,00 < h ≤ 30,00	ϕ^X	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20	20	16+16	16+16	25
		ϕ^Y	16+16	16+16	16+16	25	20+20	16+16	16+16	16+16	16+16	25	16+16	16+16	16+16	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G = VII	0 < h ≤ 5,00	ϕ^X	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
		ϕ^Y	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^X	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20
		ϕ^Y	20	20	20	20	16+16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	10,00 < h ≤ 15,00	ϕ^X	20	16	20	20	16+16	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20
		ϕ^Y	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16	20	20	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	15,00 < h ≤ 20,00	ϕ^X	20	20	20	16+16	16+16	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	16+16
		ϕ^Y	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	20,00 < h ≤ 25,00	ϕ^X	20	20	16+16	16+16	25	20	16	20	16+16	16+16	20	16	20	20	16+16
		ϕ^Y	16+16	20	16+16	25	25	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	25,00 < h ≤ 30,00	ϕ^X	16+16	20	16+16	16+16	25	16+16	16	20	20	16+16	20	16	20	20	16+16
		ϕ^Y	16+16	20	16+16	25	25	16+16	20	20	16+16	25	16+16	20	20	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SI

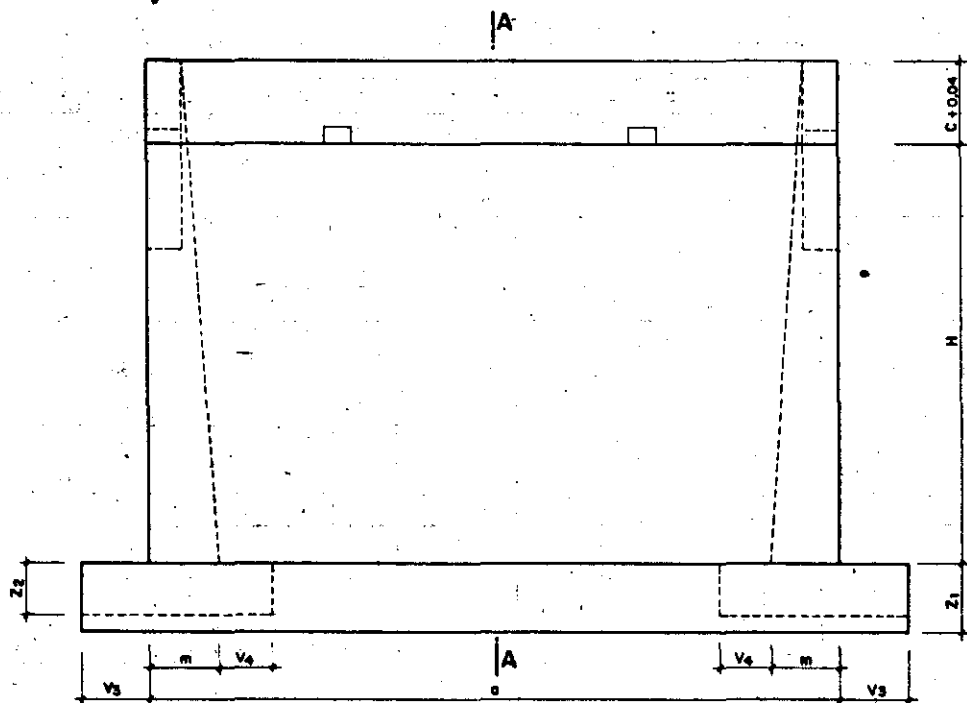
2- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

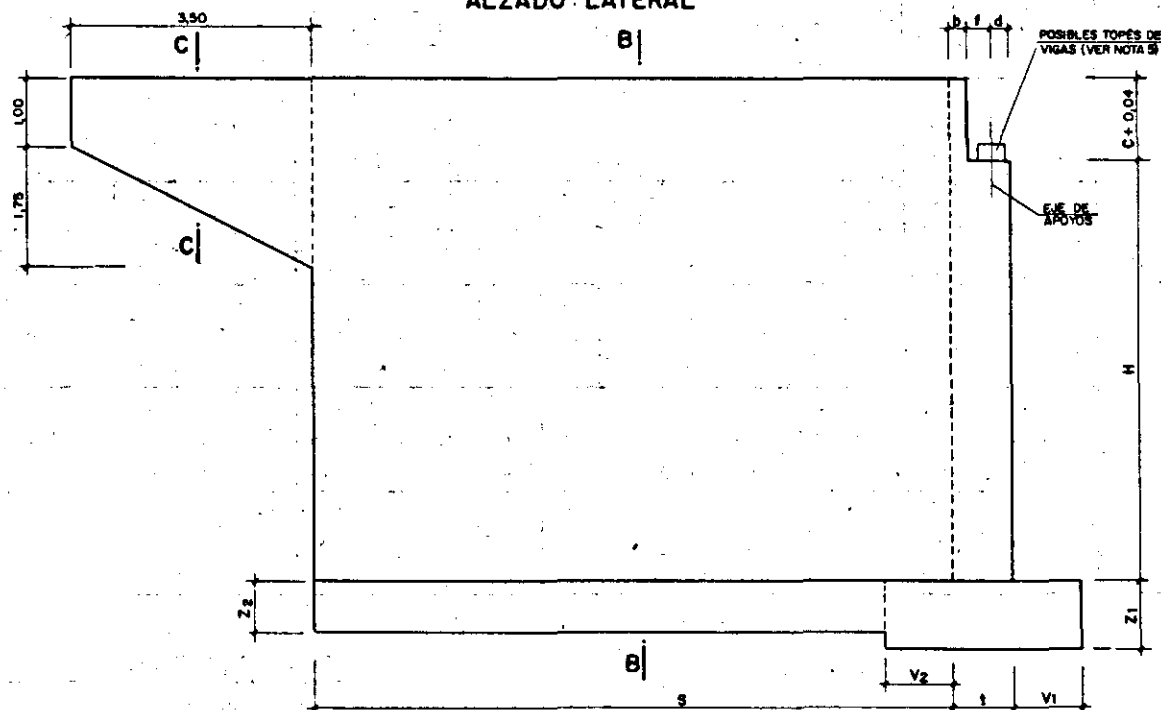
	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200-	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH-400 N 6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
	EJECUCION	NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DEFINICION GEOMETRICA (I)

ALZADO FRONTAL



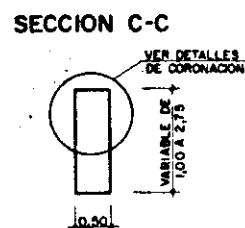
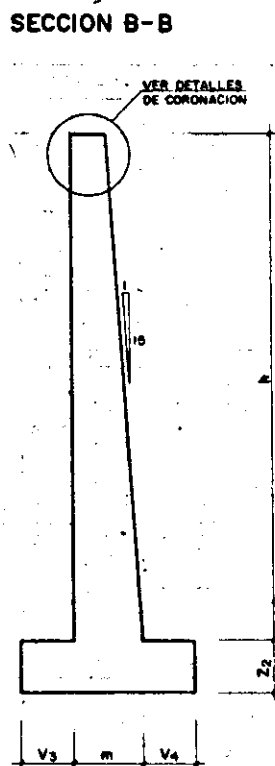
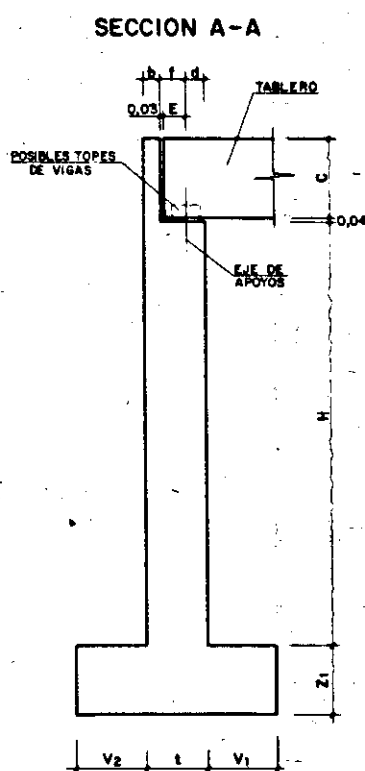
ALZADO LATERAL



NOTAS:

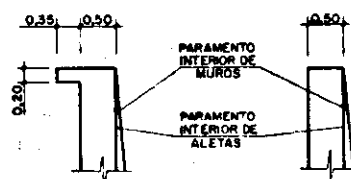
- 1.- EL VALOR θ ES IGUAL AL ANCHO DE LA PLATAFORMA (A), FORMADA POR CALZADA Y ARCENES, MAS 1,00 METRO
- 2.- H ES LA ALTURA DEL ESTRIBO
- 3.- C ES EL CANTO TOTAL DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
- 4.- PARA DEFINICION DE LAS VARIABLES GEOMETRICAS VER PLANO 2.64
- 5.- LOS TOPES DE VIGAS SOLO SE COLOCARAN EN ZONA SISMICA DE GRADO DE INTENSIDAD 0-III. VER PLANOS 2.81 Y 2.82
- 6.- PARA SECCIONES A-A, B-B Y C-C VER PLANO 2.64
- 7.- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.64

DEFINICION GEOMETRICA (II)



CORONACION DE MURO LATERAL Y ALETAS

BARRERA SEMIRRIGIDA BARRERA RIGIDA



DEFINICION DE LAS VARIABLES GEOMETRICAS

$$\begin{aligned}
 f &= E + 0,03 \\
 b &= t - E - d - 0,03 \\
 h &= H + C + 0,04 \\
 a &= A + 1,00 \\
 S &= 2(H + C) - t - 5,17 \\
 m &= 0,50 + \frac{H + C + 0,04}{15}
 \end{aligned}$$

CONSTANTES GEOMETRICAS DEL ESTRIBO

L	18,40 < L ≤ 22,00	22,00 < L ≤ 34,00	34,00 < L ≤ 47,30
d	0,32	0,37	0,42
t	1,20	1,40	1,55

NOTAS:

- 1.- L ES LA LUZ ENTRE EJES DE APOYO DEL TABLERO
- 2.- H ES LA ALTURA DEL ESTRIBO QUE VALE
 - ① 4,00 < H ≤ 5,75
 - ② 5,75 < H ≤ 7,00
 - ③ 7,00 < H ≤ 8,00
- 3.- E ES LA ENTREGA DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
- 4.- C ES EL CANTO TOTAL DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
- 5.- A ES EL ANCHO DE LA PLATAFORMA
- 6.- σ ES LA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO EN kg/cm²
- 7.- PARA DEFINICION DE TOPES DE VIGAS VER PLANOS 2.81 Y 2.82
- 8.- PARA SITUACION DE SECCIONES A-A, B-B Y C-C VER PLANO 2.65

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	γ _c = 1,5
ACERO	AEH - 400	NORMAL	γ _s = 1,15
	EJECUCION	NORMAL	γ _f = 1,6

DEFINICION GEOMETRICA (III)

DIMENSIONES DE ZAPATAS DEL MURO FRONTAL

GRADO SISMICO	LUZ		18,40 < L ≤ 22,00			22,00 < L ≤ 34,00			34,00 < L ≤ 47,30		
	H		①	②	③	①	②	③	①	②	③
G ≤ VI	G ≥ 2,00	V ₁	3,40	—	—	—	—	—	—	—	—
		V ₂	1,80	—	—	—	—	—	—	—	—
		Z ₁	1,80	—	—	—	—	—	—	—	—
	G ≥ 3,00	V ₁	1,95	2,45	—	2,45	2,95	—	2,85	3,15	—
		V ₂	1,30	1,70	—	1,35	1,75	—	1,55	1,80	—
		Z ₁	1,20	1,45	—	1,40	1,65	—	1,55	1,75	—
	G ≥ 5,00	V ₁	1,45	1,90	2,35	1,80	2,05	2,45	1,55	2,00	2,40
		V ₂	1,20	1,60	1,90	1,20	1,60	1,90	1,20	1,60	1,90
		Z ₁	1,20	1,50	1,75	1,40	1,70	1,95	1,55	1,80	2,10
	G ≥ 7,00	V ₁	1,35	1,75	2,15	1,35	1,75	2,20	1,35	1,75	2,15
		V ₂	1,15	1,75	1,80	1,15	1,75	1,80	1,15	1,75	1,80
		Z ₁	1,20	1,50	1,80	1,40	1,65	2,00	1,55	1,80	2,10
G = VII	G ≥ 2,00	V ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		V ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Z ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	G ≥ 3,00	V ₁	2,40	3,00	—	3,05	3,90	—	3,35	4,10	—
		V ₂	1,55	2,00	—	1,65	2,00	—	1,65	2,00	—
		Z ₁	1,35	1,70	—	1,70	2,20	—	1,90	2,30	—
	G ≥ 5,00	V ₁	1,85	2,40	2,80	2,00	2,55	3,00	2,05	2,15	2,55
		V ₂	1,35	1,70	2,00	1,35	1,70	2,00	1,35	1,70	2,00
		Z ₁	1,20	1,50	1,75	1,40	1,70	1,95	1,55	1,80	2,10
	G ≥ 7,00	V ₁	1,65	2,00	2,50	1,80	2,15	2,70	1,85	2,15	2,35
		V ₂	1,35	1,90	2,00	1,35	1,90	2,00	1,35	1,90	2,00
		Z ₁	1,20	1,50	1,80	1,40	1,65	2,00	1,55	1,80	2,10

DIMENSIONES DE ZAPATAS
DEL MURO LATERAL

GRADO SISMICO	H		①	②	③
G ≤ VI	G ≥ 2,00	V ₃	—	—	—
		V ₄	—	—	—
		Z ₂	—	—	—
	G ≥ 3,00	V ₃	2,10	3,15	—
		V ₄	2,20	2,75	—
		Z ₂	1,30	1,85	—
	G ≥ 5,00	V ₃	1,90	2,30	2,55
		V ₄	1,85	2,30	2,70
		Z ₂	1,35	1,75	2,05
	G ≥ 7,00	V ₃	1,90	2,15	2,40
		V ₄	1,75	2,15	2,50
		Z ₂	1,25	1,65	2,05
G = VII	G ≥ 2,00	V ₃	—	—	—
		V ₄	—	—	—
		Z ₂	—	—	—
	G ≥ 3,00	V ₃	2,40	3,25	—
		V ₄	2,20	3,15	—
		Z ₂	1,35	1,85	—
	G ≥ 5,00	V ₃	2,10	2,55	2,85
		V ₄	1,95	2,35	2,60
		Z ₂	1,35	1,75	2,05
	G ≥ 7,00	V ₃	1,95	2,30	2,60
		V ₄	1,95	2,30	2,65
		Z ₂	1,25	1,65	2,05

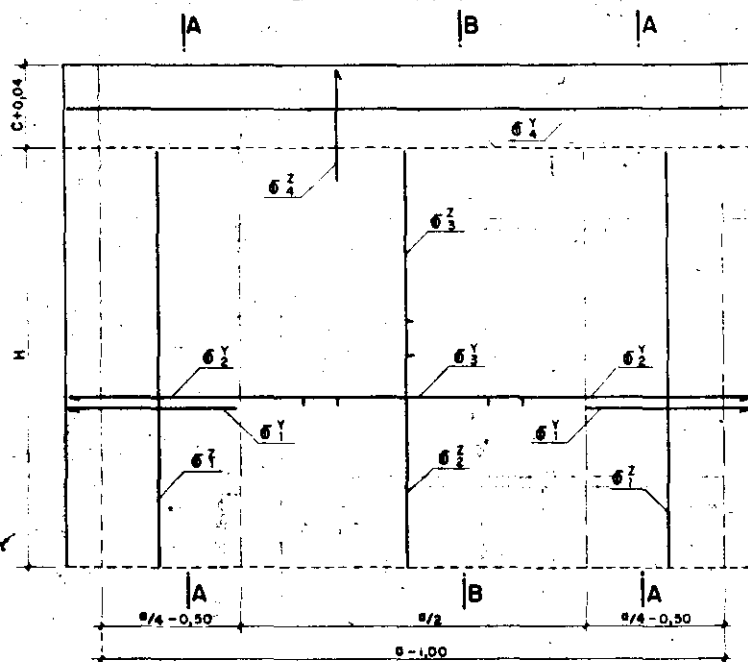
NOTAS:

- 1 - L ES LA LUZ ENTRE EJES DE APOYO DEL TABLERO
 2 - H ES LA ALTURA DEL ESTRIBO QUE VALE: ① 4,00 < H ≤ 5,75
 ② 5,75 < H ≤ 7,00
 ③ 7,00 < H ≤ 8,00
 3 - E ES LA ENTREGA DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
 4 - C ES EL CANTO TOTAL DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
 5 - A ES EL ANCHO DE LA PLATAFORMA
 6 - G ES LA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO EN kg/cm²

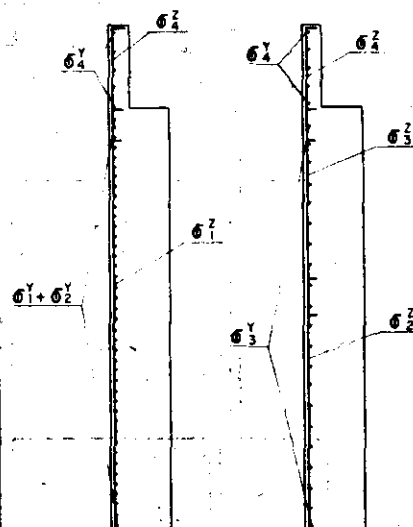
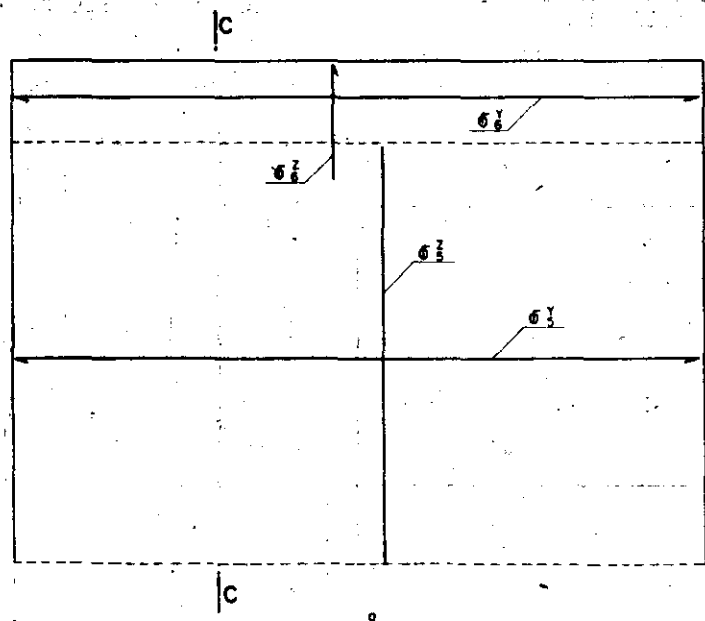
CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	Y _c = 1,8
ACERO	AEN-400	NORMAL	Y _s = 1,5
EJECUCION		NORMAL	Y _f = 1,8

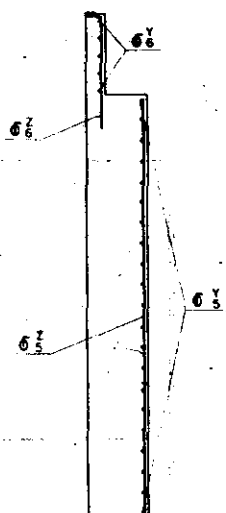
ARMADURA DE MURO FRONTAL

ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL
EN CARA INTERIOR

SECCION A-A SECCION B-B

ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL
EN CARA EXTERIOR

SECCION C-C



NOTAS:

- 1.- PARA DIAMETROS DE ARMADURAS VER PLANO 2.69
- 2.- PARA DESPIECE DE ARMADURAS VER PLANO 2.68
- 3.- PARA ARMADURA DE APOYOS VER PLANO 2.68
- 4.- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	FAEH - 400	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
	EJECUCION	NORMAL	$\gamma_t = 1,5$

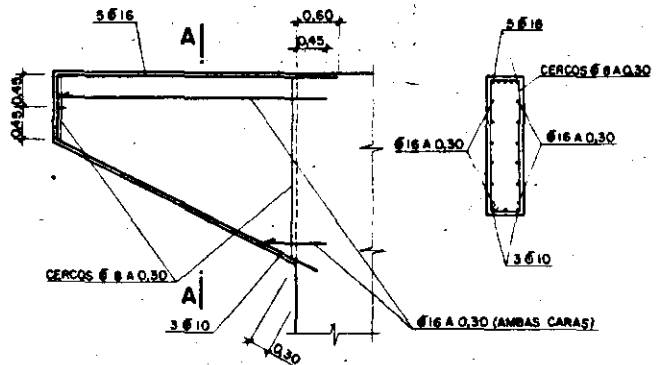
DESPIECE DE ARMADURAS, ARMADURA DE ALETAS Y DETALLES.

DESPIECE DE ARMADURAS

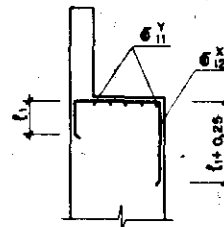
MURO FRONTAL	CARA INTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕY_1	$\hookrightarrow$	$g/4$
			ϕY_2	$\hookrightarrow$	$g/3 + f$
			ϕY_3	$\longrightarrow$	$g/3$
			ϕY_4	$\longrightarrow$	$g - 0,06$
		ARMADURA VERTICAL	ϕZ_1	$\longrightarrow$	$H - 0,03$
			ϕZ_2	$\longrightarrow$	$H/2 + f_2$
			ϕZ_3	$\longrightarrow$	$H/2$
			ϕZ_4	$\searrow$	$C + 0,04 + f_1$
	CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕY_5	$\hookrightarrow$	$g - 0,06$
			ϕY_6	$\hookrightarrow$	$g - 0,06$
ARMADURA VERTICAL		ϕZ_5	$\longrightarrow$	$H - 0,03$	
		ϕZ_6	$\searrow$	$C + 0,04 + f_1$	
MURO LATERAL	CARA INTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕX_1	$\longrightarrow$	$S/3 + f$
			ϕX_2	$\longrightarrow$	$2S/3 + f + f_2$
			ϕX_3	$\searrow$	$S/3$
			ϕX_4	$\longrightarrow$	$S/3 + f$
			ϕX_5	$\searrow$	$S + f - 0,06$
		ARMADURA VERTICAL	ϕZ_7	$\longrightarrow$	$h/4$
			ϕZ_8	$\longrightarrow$	$h/2$
			ϕZ_9	$\longrightarrow$	$3h/4$
			ϕZ_{10}	$\searrow$	$h - 0,03$
			ϕZ_{11}	$\longrightarrow$	$h/3$
	CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕX_6	$\hookrightarrow$	$S + f - 0,06$
			ϕX_7	$\longrightarrow$	$S + f - 0,06$
		ARMADURA VERTICAL	ϕZ_{16}	$\longrightarrow$	$h/2 + f_2$
			ϕZ_{17}	$\searrow$	$h/2$
			ϕZ_{18}	$\longrightarrow$	$H - 0,03$

ARMADURA DE ALETAS

SECCION A-A



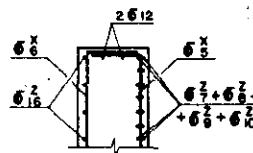
ARMADURA EN APOYOS



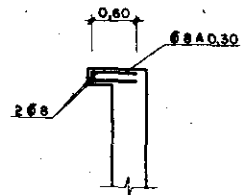
DIAMETROS

$6 \times_{12}$	$6 \times_{11}$
625 40,15	56 20

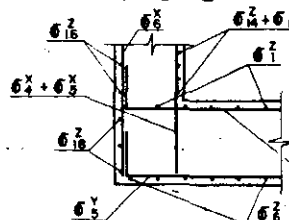
**DETALLE DE TERMINACION
DE MURO LATERAL**



**DETALLE DE ARMADURA
EN CORONACION PARA
BARRERA SEMIRRIGIDA**



**DETALLE DE UNION
DE MUROS FRONTAL
Y LATERAL**



LONGITUDES DE ANCLAJE (l_1)
Y SOLAPES (l_2 Y l_3)

θ	8	10	12	16	20	25
t_1	0,25	0,30	0,35	0,50	0,80	1,25
t_2	0,35	0,45	0,50	0,70	1,10	1,75
t_3	0,50	0,60	0,70	1,00	1,60	2,50

NOTAS:

- 1 - LA LONGITUD DE SOLAPE SE REALIZARA SEGUN LA BARRA MAS GRUESA
- 2 - CUANDO LAS DOS BARRAS A SOLAPAR SEAN DEL MISMO DIAMETRO NO SE REALIZARA DICHO EMPALME, COLOCANDOSE UNA BARRA CONTINUA
- 3 - LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m
- 4 - PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.66

ARMADURA DE MUROS
GRADO SISMICO G=VII
DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

		LUZ		18,40 < L ≤ 22,00									22,00 < L ≤ 34,00									34,00 < L ≤ 47,30								
		A (ANCHO DE PLATAPORMA)		7,00			10,00			12,00			7,00			10,00			12,00			7,00			10,00			12,00		
		H (ALTURA DE ESTRIBO)		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
MURO FRONTAL	CARA INTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕ Y ₁	25	25	25	25	25	25	25	25	25	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			ϕ Y ₂	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
			ϕ Y ₃	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
			ϕ Y ₄	16	20	20	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	20	20	25	20	20	20	20	25	20	20	20	25
	CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕ Z ₁	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			ϕ Z ₂	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			ϕ Z ₃	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			ϕ Z ₄	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
MURO LATERAL	CARA INTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕ Y ₅	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
			ϕ Y ₆	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
			ϕ Z ₅	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			ϕ Z ₆	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		ARMADURA VERTICAL	ϕ X ₁	16	20	20	16	20	25	20	20	25	20	20	25	20	20	25	20	20	25	20	20	25	20	20	25	20	20	25
			ϕ X ₂	16	16	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20
			ϕ X ₃	16	16	16	16	16	20	16	16	20	16	16	20	16	16	20	16	16	20	16	16	20	16	16	20	16	16	20
			ϕ X ₄	-	16	16	-	16	16	-	16	16	-	16	16	-	16	16	-	16	16	-	16	16	-	16	16	-	16	16
			ϕ X ₅	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕ Z ₇	-	-	25	-	-	25	-	-	25	-	-	25	-	-	25	-	-	25	-	-	25	-	-	25	-	-	25
			ϕ Z ₈	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
			ϕ Z ₉	-	20	25	-	20	25	-	20	25	-	20	25	-	20	25	-	20	25	-	20	25	-	20	25	-	20	25
			ϕ Z ₁₀	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	20	20	25	20	20	25	20	20	25	20	20	25	20	20	25	20	20
			ϕ Z ₁₁	20	25	25	20	25	25	20	25	25	20	25	25	20	25	25	20	25	25	20	25	25	20	25	25	20	25	25
			ϕ Z ₁₂	-	-	20	-	-	20	-	-	20	-	-	25	-	-	25	-	-	25	-	-	25	-	-	25	-	-	25
		ARMADURA VERTICAL	ϕ Z ₁₃	16	20	20	16	20	20	16	20	20	20	25	20	20	25	20	20	25	20	20	25	20	20	25	20	20	25	20
			ϕ Z ₁₄	-	16	20	-	16	20	-	16	20	-	20	20	-	20	20	-	20	20	-	20	20	-	20	20	-	20	20
			ϕ Z ₁₅	20	16	16	20	16	16	20	16	16	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20
		ARMADURA HORIZONTAL	ϕ X ₆	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			ϕ X ₇	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20
		ARMADURA VERTICAL	ϕ Z ₁₆	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
			ϕ Z ₁₇	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
			ϕ Z ₁₈	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

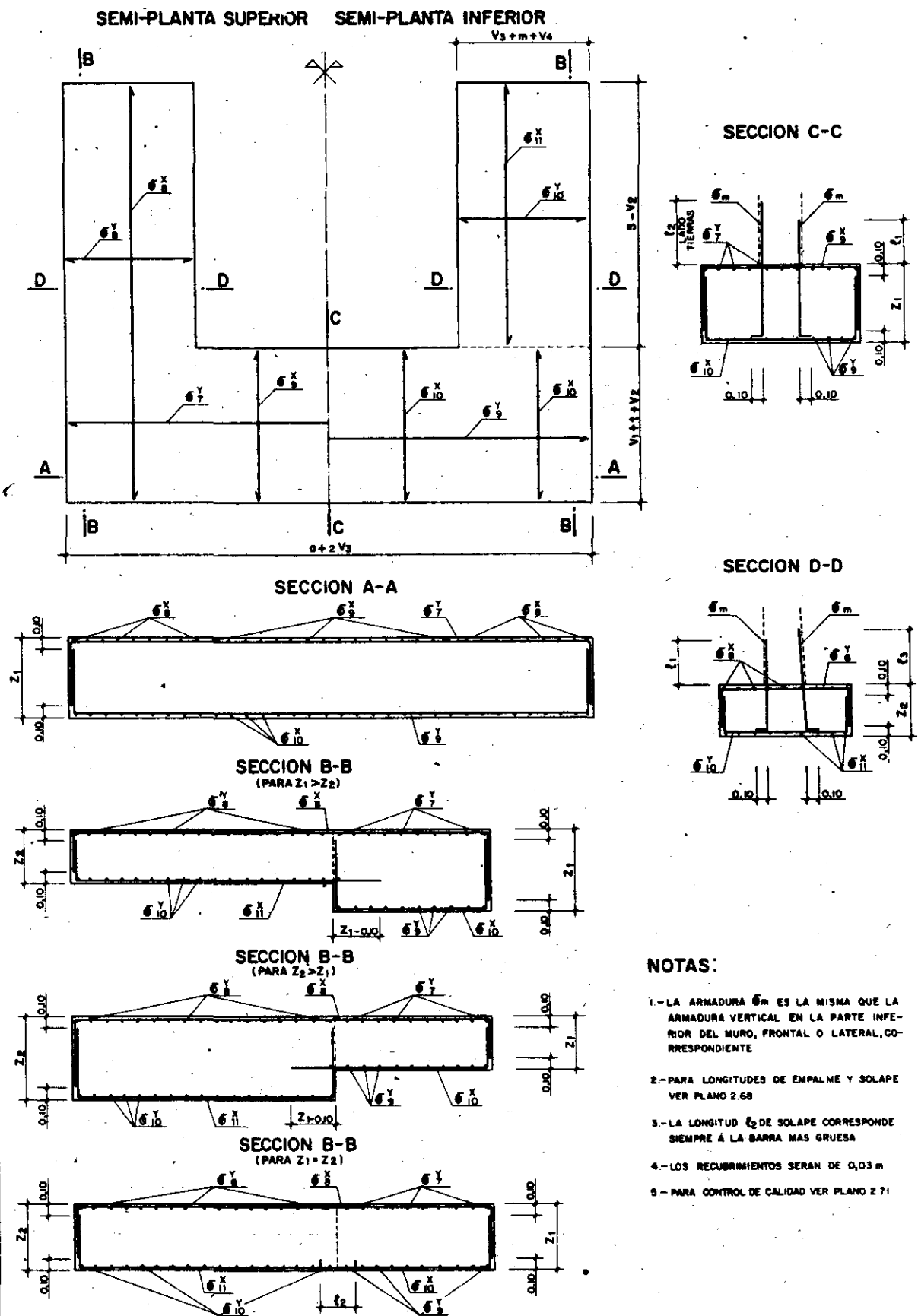
NOTA: PARA CUADRO DE CONTROL Y NOTAS VER PLANO 2.78

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

2.69

ARMADURA DE ZAPATAS (I)



ARMADURA DE ZAPATAS (II)

MURO FRONTAL

DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

TENSION ADMISIBLE	GRADO SISMICO	L	18,40 < L ≤ 22,00			22,00 < L ≤ 34,00			34,00 < L ≤ 47,30		
		H	①	②	③	①	②	③	①	②	③
G ≥ 2,00	G = VI	ϕ_{10}^X	16+20	—	—	20+20	—	—	20+20	—	—
		$\phi_9^Y, \phi_9^X, \phi_7^Y$	16+20	—	—	20+20	—	—	20+20	—	—
G ≥ 3,00	G = VI	ϕ_{10}^X	16+20	20+20	—	20+20	20+25	—	20+20	20+25	—
		$\phi_9^Y, \phi_9^X, \phi_7^Y$	16+16	16+16	—	16+16	16+20	—	16+20	16+20	—
	G = VII	ϕ_{10}^X	20+25	25+25	—	20+25	25+25	—	20+25	25+25	—
		$\phi_9^Y, \phi_9^X, \phi_7^Y$	16+16	16+20	—	16+20	20+20	—	16+20	20+20	—
G ≥ 5,00	G = VI	ϕ_{10}^X	16+20	20+20	20+25	16+20	20+25	20+25	20+20	20+25	20+25
		ϕ_{10}^X	20+20	20+25	25+25	20+25	25+25	20+20+25	20+25	20+25	25+25
	G = VII	$\phi_9^Y, \phi_9^X, \phi_7^Y$	16+16	16+16	16+20	16+16	16+20	20+20	16+20	16+20	20+20
		ϕ_{10}^X	16+20	20+20	20+20	16+20	20+20	20+25	16+20	20+25	20+25
G ≥ 7,00	G = VII	ϕ_{10}^X	20+20	20+25	20+25	20+25	25+25	25+25	20+25	25+25	25+25
	G = VIII	$\phi_9^Y, \phi_9^X, \phi_7^Y$	16+16	16+16	16+20	16+16	16+20	20+20	16+20	16+20	20+20
		ϕ_{10}^X	16+20	20+20	20+20	16+20	20+20	20+25	16+20	20+25	20+25

MURO LATERAL

DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

TENSION ADMISIBLE	GRADO SISMICO	H	①	②	③
G ≥ 2,00	G = VI	$\phi_{10}^Y, \phi_{10}^X, \phi_8^Y, \phi_8^X$	—	—	—
G ≥ 3,00	G = VI	$\phi_{10}^Y, \phi_{10}^X, \phi_8^Y, \phi_8^X$	16+16	16+20	—
		ϕ_{10}^Y	16+16	20+20	—
	G = VII	$\phi_{10}^X, \phi_8^Y, \phi_8^X$	16+16	16+20	—
G ≥ 5,00	G = VII	$\phi_{10}^Y, \phi_{10}^X, \phi_8^Y, \phi_8^X$	16+16	16+20	20+20
G ≥ 7,00	G = VII	$\phi_{10}^Y, \phi_{10}^X, \phi_8^Y, \phi_8^X$	16+16	16+20	20+20

NOTAS:

1 - LAS ALTURAS DEL ESTRIBO SON

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

2 - LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,30 m ENTRE SI

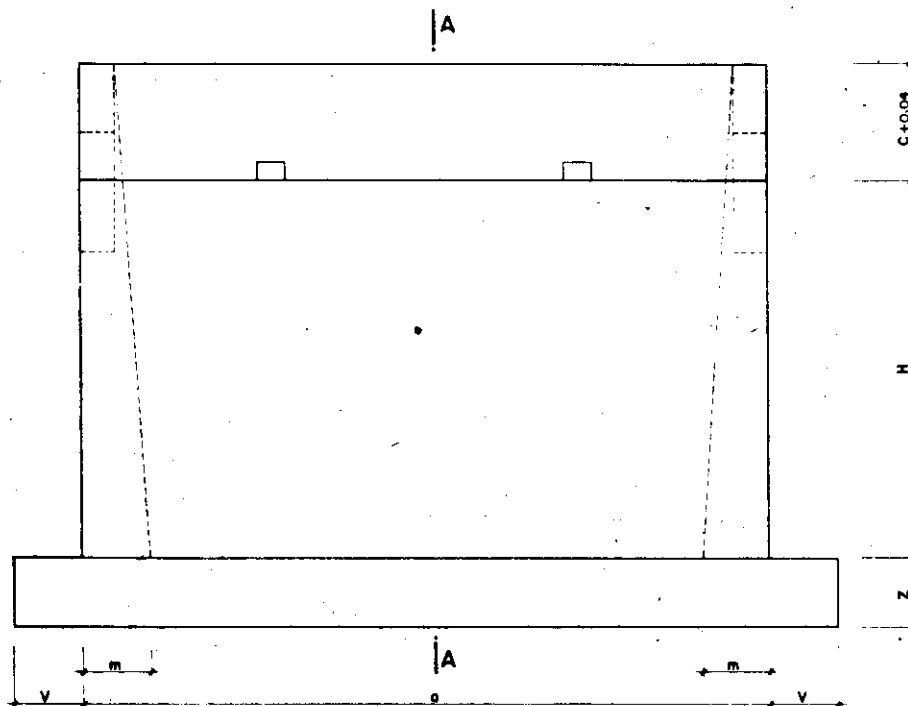
3 - LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

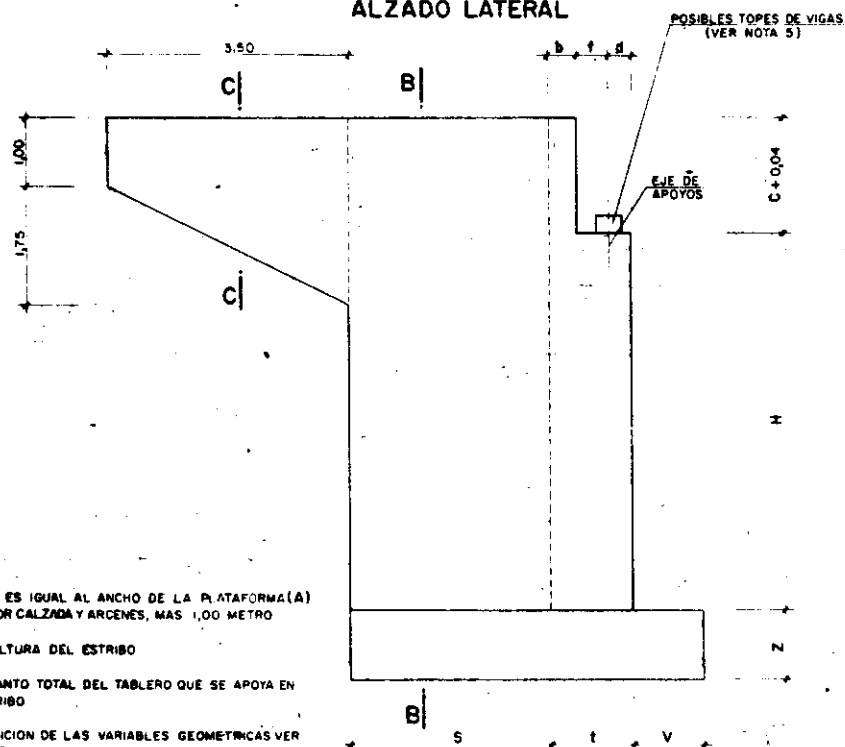
	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH - 400	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
	EJECUCION	NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DEFINICION GEOMETRICA (I)

ALZADO FRONTAL



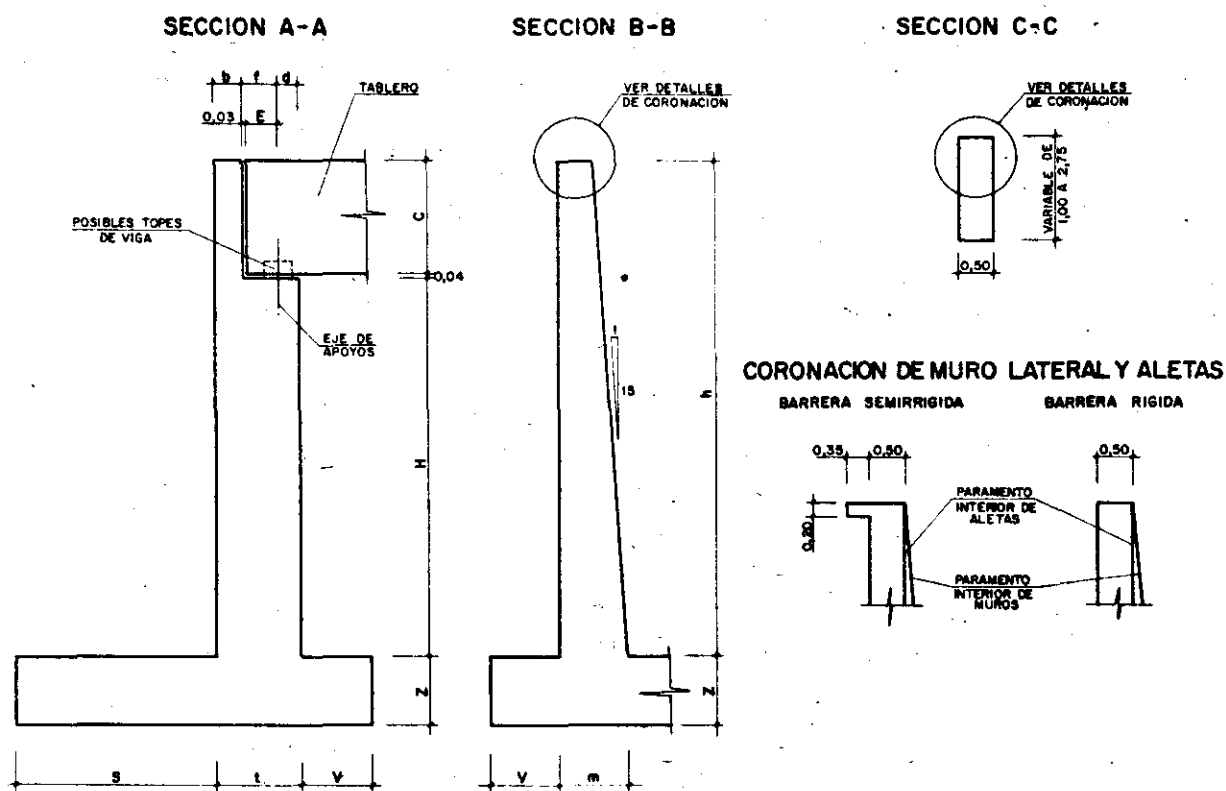
ALZADO LATERAL



NOTAS:

- 1- EL VALOR ϕ ES IGUAL AL ANCHO DE LA PLATAFORMA (A) FORMADA POR CALZADA Y ARCENES, MAS 1,00 METRO
- 2- H ES LA ALTURA DEL ESTRIBO
- 3- C ES EL CANTO TOTAL DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EN EL ESTRIBO
- 4- PARA DEFINICION DE LAS VARIABLES GEOMETRICAS VER PLANO 2.73
- 5- LOS TOPOS DE VIGAS SOLO SE COLOCARAN EN ZONA SIS - MICA DE GRADO DE INTENSIDAD $G = III$ PARA DEFINICION VER PLANOS 2.81 Y 2.52
- 6- PARA SECCIONES A-A, B-B Y C-C VER PLANO 2.73
- 7- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.73

DEFINICION GEOMETRICA (II)



CONSTANTES GEOMETRICAS DEL ESTRIBO

L	18,40 < L ≤ 22,00	22,00 < L ≤ 34,00	34,00 < L ≤ 47,30
d	0,32	0,37	0,42
t	1,20	1,40	1,55

DEFINICION DE LAS VARIABLES GEOMETRICAS

$$\begin{aligned}
 f &= E + 0,03 \\
 b &= t - E - d - 0,03 \\
 h &= H + C + 0,04 \\
 a &= A + 1,00 \\
 S &= 2C - t + 0,83 \\
 m &= 0,50 + \frac{H + C + 0,04}{15}
 \end{aligned}$$

NOTAS:

- 1 - L ES LA LUZ ENTRE EJES DE APOYO DEL TABLERO
- 2 - H ES LA ALTURA DEL ESTRIBO QUE VALE
 - ① 4,00 < H ≤ 5,75
 - ② 5,75 < H ≤ 7,00
 - ③ 7,00 < H ≤ 8,00
- 3 - E ES LA ENTREGA DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
- 4 - C ES EL CANTO TOTAL DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
- 5 - A ES EL ANCHO DE LA PLATAFORMA
- 6 - σ' ES LA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO EN kg/cm^2
- 7 - PARA DEFINICION DE TOPOS DE VIGAS VER PLANOS 2.61 Y 2.62
- 8 - PARA SITUACION DE SECCIONES A-A, B-B Y C-C VER PLANO 2.72

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH - 400	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_t = 1,5$

DEFINICION GEOMETRICA (III)

TENSION ADMISIBLE	GRADO SISMICO	L	18,40 < L ≤ 22,00						22,00 < L ≤ 34,00						34,00 < L ≤ 47,30					
		H	①		②		③		①		②		③		①		②		③	
		A	V	Z	V	Z	V	Z	V	Z	V	Z	V	Z	V	Z	V	Z	V	Z
σ ≥ 2,00	G=XI	7,00	2,70	1,20	3,65	1,20	4,50	1,30	3,50	1,40	4,50	1,40	5,50	1,60	3,80	1,55	4,75	1,55	5,60	1,55
		10,00	3,00	1,20	3,90	1,20	4,90	1,40	2,80	1,40	4,80	1,40	5,30	1,80	4,10	1,55	5,20	1,55	6,55	1,90
		12,00	3,10	1,20	4,10	1,20	5,25	1,50	3,90	1,40	5,05	1,45	6,65	1,90	4,30	1,55	5,40	1,55	6,95	2,00
	G=XII	7,00	2,70	1,20	3,65	1,20	4,50	1,30	3,50	1,40	4,50	1,40	5,50	1,60	3,80	1,55	4,75	1,55	5,60	1,55
		10,00	3,05	1,20	4,00	1,20	5,10	1,50	3,80	1,40	4,80	1,40	6,30	1,80	4,10	1,55	5,20	1,55	6,55	1,90
		12,00	3,10	1,20	4,45	1,30	5,55	1,60	3,90	1,40	5,05	1,45	6,65	1,90	4,30	1,55	5,40	1,55	6,95	2,00
σ ≥ 3,00	G=XII	7,00	1,55	1,20	2,10	1,20	2,60	1,20	1,85	1,40	2,45	1,40	2,95	1,40	2,10	1,55	2,55	1,55	3,20	1,55
		10,00	1,65	1,20	2,25	1,20	2,80	1,20	2,00	1,40	2,60	1,40	3,20	1,40	2,25	1,55	2,65	1,55	3,45	1,55
		12,00	1,70	1,20	2,35	1,20	3,30	1,25	2,05	1,40	2,70	1,40	3,30	1,40	2,35	1,55	2,95	1,55	3,55	1,55
σ ≥ 5,00	G=XII	7,00	0,75	1,20	1,05	1,20	1,35	1,20	0,75	1,40	1,05	1,40	1,35	1,40	0,80	1,55	1,20	1,55	1,50	1,55
		10,00	0,75	1,20	1,10	1,20	1,45	1,20	0,75	1,40	1,15	1,40	1,50	1,40	0,90	1,55	1,30	1,55	1,60	1,55
		12,00	0,75	1,20	1,15	1,20	1,55	1,20	0,75	1,40	1,20	1,40	1,55	1,40	0,95	1,55	1,35	1,55	1,70	1,55
σ ≥ 7,00	G=XII	7,00	0,75	1,20	0,75	1,20	0,90	1,20	0,75	1,40	0,75	1,40	0,80	1,40	0,75	1,55	0,75	1,55	0,85	1,55
		10,00	0,75	1,20	0,75	1,20	1,00	1,20	0,75	1,40	0,75	1,40	0,90	1,40	0,75	1,55	0,75	1,55	0,95	1,55
		12,00	0,75	1,20	0,75	1,20	1,05	1,20	0,75	1,40	0,75	1,40	0,95	1,40	0,75	1,55	0,75	1,55	1,00	1,55

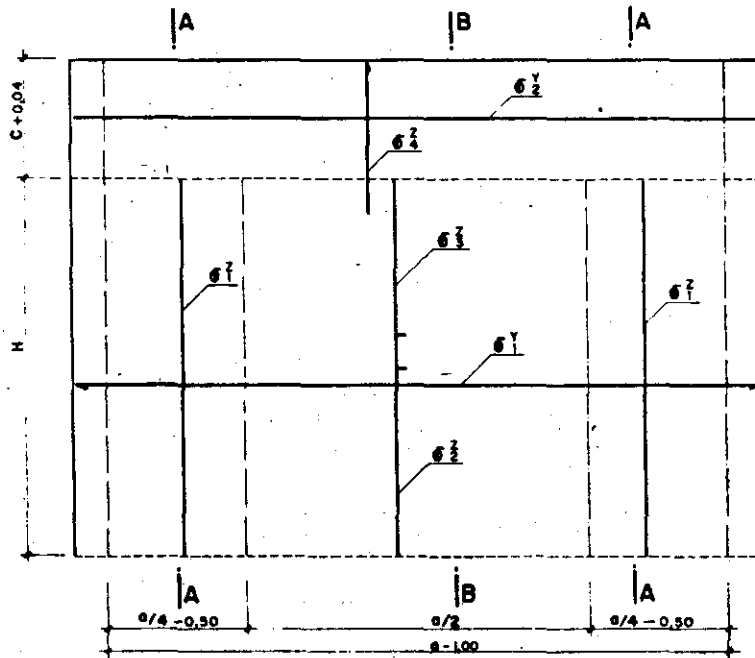
NOTAS:

- 1.- L ES LA LUZ ENTRE EJES DE APOYO DEL TABLERO
 2.- H ES LA ALTURA DEL ESTRIBO QUE VALE:
 ① 4,00 < H ≤ 5,75
 ② 5,75 < H ≤ 7,00
 ③ 7,00 < H ≤ 8,00
 3.- E ES LA ENTREGA DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
 4.- C ES EL CANTO TOTAL DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
 5.- A ES EL ANCHO DE LA PLATAPORMA
 6.- σ ES LA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO EN kp/cm²

CONTROL DE CALIDAD

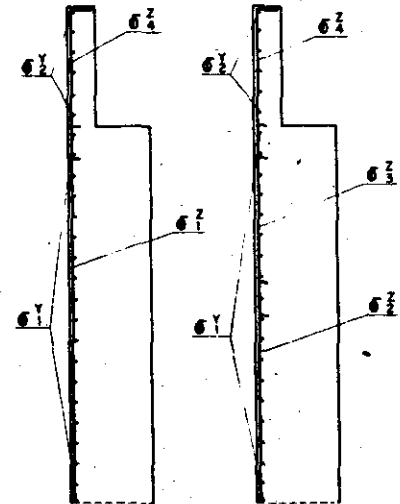
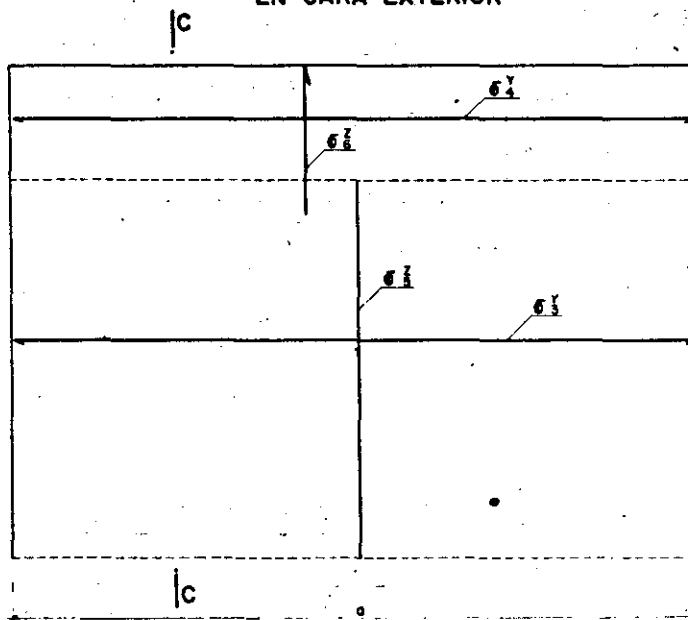
	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	γ _c = 1,5
ACERO	A EH - 400	NORMAL	γ _s = 1,5
EJECUCION		NORMAL	γ _f = 1,5

ARMADURA DE MURO FRONTAL

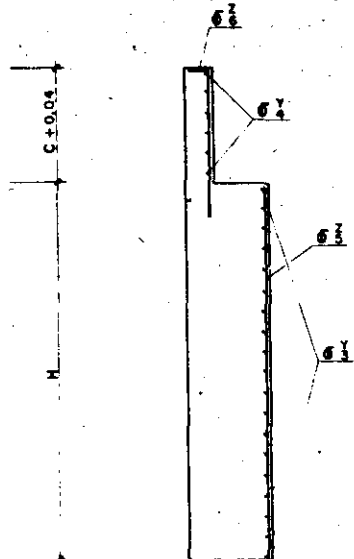
ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL
EN CARA INTERIOR

SECCION A-A

SECCION B-B

ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL
EN CARA EXTERIOR

SECCION C-C



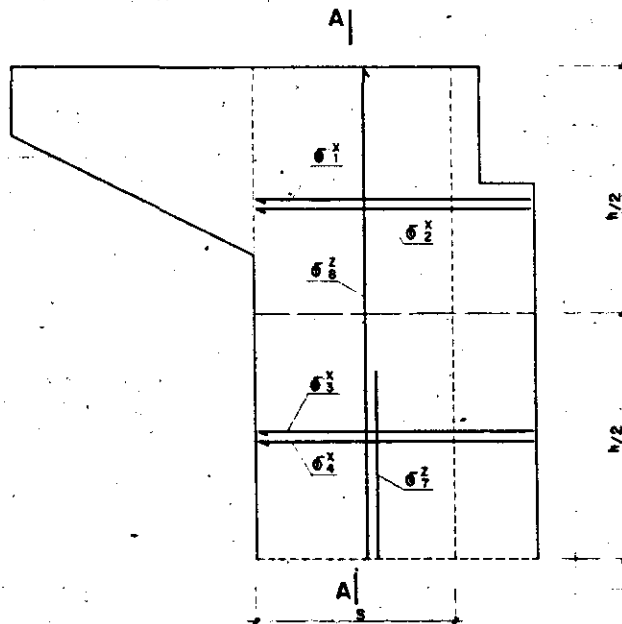
NOTAS:

- 1- PARA DIAMETRO DE ARMADURAS VER PLANO 276
- 2- PARA DESPIECE DE ARMADURAS VER PLANO 277
- 3- PARA ARMADURA DE APOYOS VER PLANO 277
- 4- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

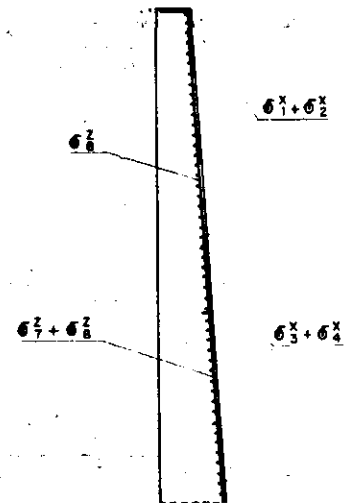
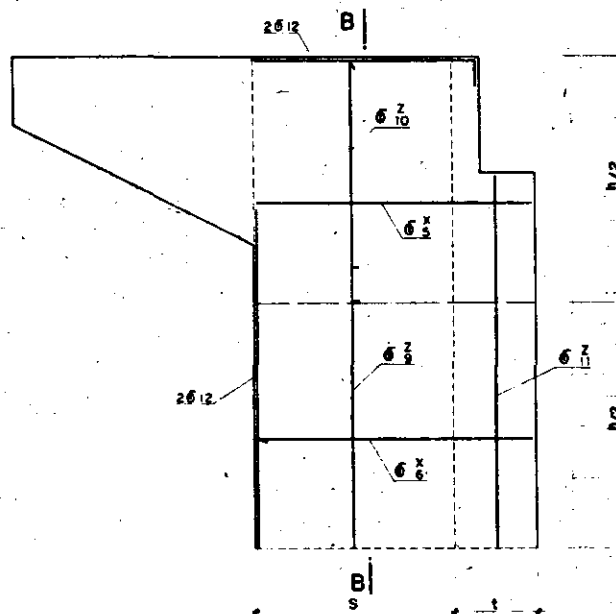
CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN - 400	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

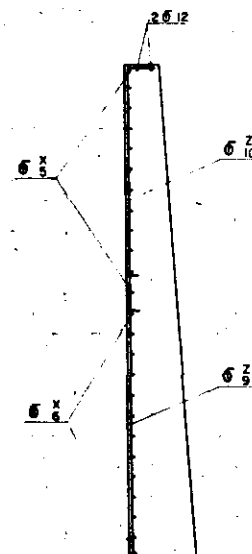
ARMADURA DE MURO LATERAL

ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL
EN CARA INTERIOR

SECCION A-A

ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL
EN CARA EXTERIOR

SECCION B-B



NOTAS:

- 1- PARA DIAMETROS DE ARMADURAS VER PLANO 2.76
- 2- PARA DESPIECE DE ARMADURAS VER PLANO 2.77
- 3- PARA ARMADURA DE ALETAS VER PLANO 2.77
- 4- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m
- 5- LA ARMADURA 6^X_5 SE DOBLARA EN LA ZONA DEL MURETE

CONTROL DE CALIDAD

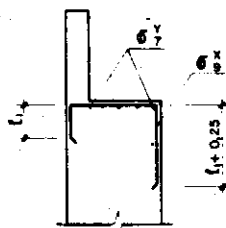
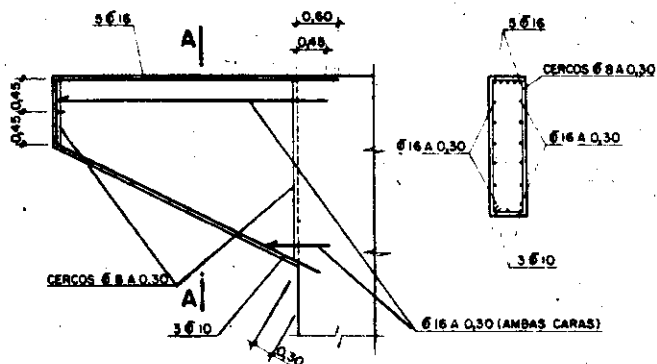
	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEM - 400	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_t = 1,6$

DESPIECE DE ARMADURAS, ARMADURA DE ALETAS Y DETALLES

ARMADURA DE ALETAS

SECCION A-A

ARMADURA EN APOYOS



DIAMETROS

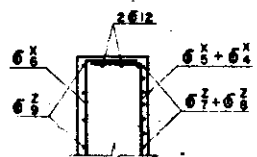
$\bar{\phi}_9$	$\bar{\phi}_7$
$\bar{\phi} 25 \text{ A } 0.15$	$5 \bar{\phi} 20$

DETALLE DE TERMINACION DE MURO LATERAL

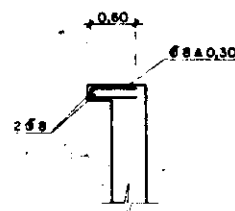
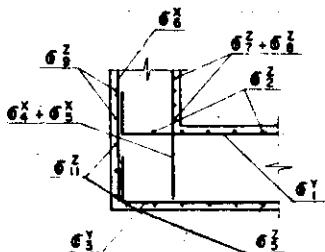
DETALLE DE ARMADURA EN CORONACION PARA BARRERA SEMIRRIGIDA

DESPIECE DE ARMADURAS

MURO FRONTAL	CARA INTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	$\bar{\phi}_1^Y$	$a-0.06$
			$\bar{\phi}_2^Y$	$a-0.06$
		ARMADURA VERTICAL	$\bar{\phi}_1^Z$	$H-0.03$
			$\bar{\phi}_2^Z$	$H/2 + l_2$
	CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	$\bar{\phi}_3^Y$	$a-0.06$
			$\bar{\phi}_4^Y$	$a-0.06$
		ARMADURA VERTICAL	$\bar{\phi}_5^Z$	$H-0.03$
			$\bar{\phi}_6^Z$	$C+0.04+l_1$
MURO LATERAL	CARA INTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	$\bar{\phi}_1^X$	$S+1-0.06$
			$\bar{\phi}_2^X$	$S+1-0.06$
		ARMADURA VERTICAL	$\bar{\phi}_3^Z$	$H/2$
			$\bar{\phi}_4^Z$	$h-0.03$
	CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	$\bar{\phi}_5^X$	$S+1-0.06$
			$\bar{\phi}_6^X$	$S+1-0.06$
		ARMADURA VERTICAL	$\bar{\phi}_7^Z$	$H/2$
			$\bar{\phi}_8^Z$	$h-0.03$
	CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	$\bar{\phi}_9^X$	$S+1-0.06$
			$\bar{\phi}_{10}^X$	$S+1-0.06$
		ARMADURA VERTICAL	$\bar{\phi}_{11}^Z$	$H-0.03$



DETALLE DE UNION DE MUROS FRONTAL Y LATERAL

LONGITUDES DE ANCLAJE (l_1 Y SOLAPES (l_2 Y l_3))

	6	8	10	12	16	20	25
l_1	0.25	0.30	0.35	0.50	0.80	1.25	
l_2	0.35	0.45	0.50	0.70	1.10	1.75	
l_3	0.50	0.80	0.70	1.00	1.60	2.50	

NOTAS:

- 1.- LA LONGITUD l DE SOLAPE SE REALIZARA SEGUN LA BARRA MAS GUESA.
- 2.- CUANDO LAS DOS BARRAS A SOLAPAR SEAN DEL MISMO DIAMETRO NO SE REALIZARA CICO EMPALME, COLOCAN-DOSE UNA BARRA CONTINUA.
- 3.- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0.03 m.

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1.5$
ACERO	AEH-400	NORMAL	$\gamma_s = 1.5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_p = 1.6$

ARMADURA DE MUROS

GRADO SISMICO 6 = VII
DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

		L (LUZ DEL TABLERO)		16,40 < L ≤ 22,00									22,00 < L ≤ 34,00									34,00 < L ≤ 47,30									
		A (ANCHO DE PLATAFORMA)		7,00			10,00			12,00			7,00			10,00			12,00			7,00			10,00			12,00			
		H (ALTURA DE ESTRIBO)		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
MURO FRONTAL	CARA INTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕ ^Y ₁	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
			ϕ ^Y ₂	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
		ARMADURA VERTICAL	ϕ ^Z ₁	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			ϕ ^Z ₂	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	ϕ ^Z ₃		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕ ^Y ₃	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
			ϕ ^Y ₄	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
		ARMADURA VERTICAL	ϕ ^Z ₅	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ϕ ^Z ₆			20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	20	25	25	20	25	25	20	25	
MURO LATERAL	CARA INTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕ ^X ₁	—	—	16	—	16	16	—	16	16	—	16	20	—	16	20	—	16	20	—	16	20	—	16	20	—	16	20	
			ϕ ^X ₂	20	20	16	20	16	16	20	16	16	20	16	16	20	16	16	20	16	16	20	16	16	20	16	16	20	16	16	
			ϕ ^X ₃	—	—	—	—	16	—	—	16	—	—	16	—	—	16	—	—	16	—	—	16	—	—	16	—	—	16	—	16
			ϕ ^X ₄	20	20	20	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20	20	16	20
		ARMADURA VERTICAL	ϕ ^Z ₇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	20	20	16	20	20	16	20	16	20	16	20	20	16	20	20	
			ϕ ^Z ₈	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	20	20	20	20	20	20	20	16	16	20	20	16	20	20	16	20
			ϕ ^Z ₉	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
			CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕ ^X ₅	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	ϕ ^X ₆	20			20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	ARMADURA VERTICAL	ϕ ^Z ₁₀		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
		ϕ ^Z ₁₁		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
		ϕ ^Z ₁₂		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
		ϕ ^Z ₁₃		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

- ① 4,00 < H ≤ 5,75
 ② 5,75 < H ≤ 7,00
 ③ 7,00 < H ≤ 8,00
- 1.- LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON:
- 2.- LAS ARMADURAS SE COLOCARAN A 0,30 m ENTRE SÍ
- 3.- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m
- 4.- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.77

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

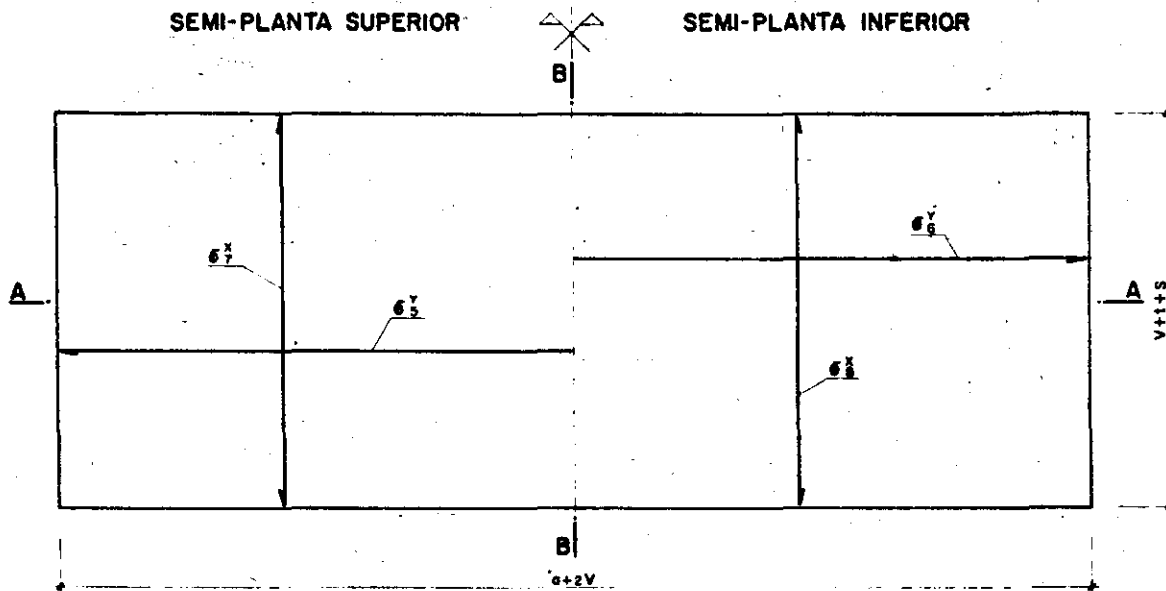
COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

2.78

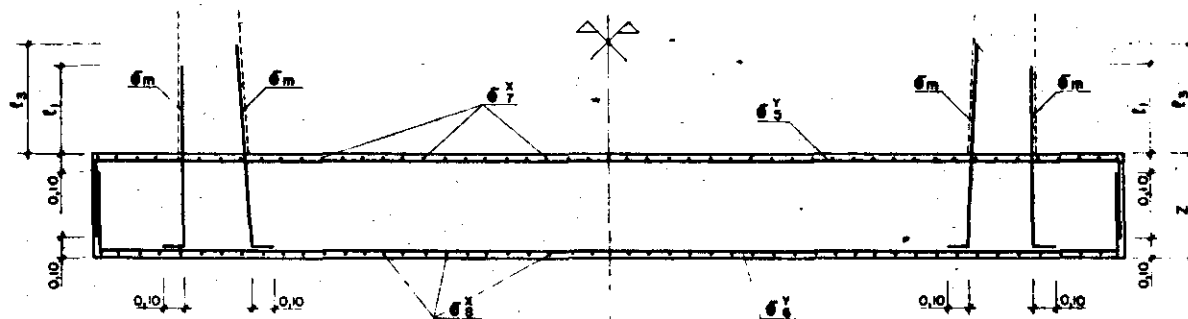
ARMADURAS DE ZAPATAS (I)

SEMI-PLANTA SUPERIOR

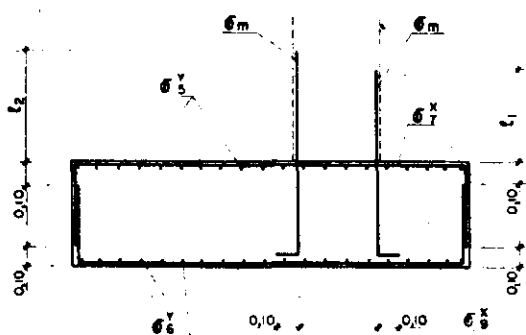
SEMI-PLANTA INFERIOR



SECCION A-A



SECCION B-B



NOTAS:

- 1 - LA ARMADURA ϕ_m ES LA MISMA QUE LA ARMADURA VERTICAL EN LA PARTE INFERIOR DEL MURO, FRONTAL O LATERAL CORRESPONDIENTE.
- 2 - PARA LONGITUDES DE EMPALME Y SOLAPE VER PLANO 2.77
- 3 - PARA CUADRO DE ARMADURAS VER PLANO 2.80
- 4 - LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH - 400	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

ARMADURAS DE ZAPATAS (II)

DIAMETROS ϕ DE ARMADURASTRAMOS DE LUZ $18,40 < L \leq 22,00$ m

TENSION ADMISIBLE	A		7,00			10,00			12,00		
	GRADO SISMICO	H	①	②	③	①	②	③	①	②	③
$\sigma = 2,00$	G = VI	$\phi 8, \phi 6$	20+20	25+25	20+20+25	20+25	20+20+25	25+25+25	25+25	25+25+32	25+32+32
		$\phi 7, \phi 5$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+20	16+20	16+16
	G = VII	$\phi 8, \phi 6$	20+20	20+25	20+20+25	20+25	20+20+25	25+25+32	25+25	25+25+32	25+32+32
		$\phi 7, \phi 5$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+20	16+16	16+20
$\sigma = 3,00$	G = VI	$\phi 8, \phi 6$	16+16	16+20	20+20	16+16	20+20	20+25	16+20	20+25	20+25+25
		$\phi 7, \phi 5$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	25+25	25+25	20+25
	G = VII	$\phi 8, \phi 6$	16+16	16+20	20+20	16+16	20+20	20+25	16+20	20+25	20+25+25
		$\phi 7, \phi 5$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	25+25	25+25	20+25
$\sigma = 5,00$	G = VI	$\phi 8, \phi 6$	16+16	16+16	16+20	16+16	16+16	20+20	16+16	16+16	16+20
		$\phi 7, \phi 5$	16+16	16+20	20+20	16+16	16+20	16+20	25+25+25	25+25+32	25+25+32
	G = VII	$\phi 8, \phi 6$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+20
		$\phi 7, \phi 5$	16+16	16+16	20+20	16+16	16+20	16+20	25+25+25	25+25+32	25+25+32
$\sigma = 7,00$	G = VI	$\phi 8, \phi 6$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16
		$\phi 7, \phi 5$	16+16	20+20	20+25	16+16	20+20	20+25	25+25+25	25+32+32	25+32+32
	G = VII	$\phi 8, \phi 6$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16
		$\phi 7, \phi 5$	16+16	20+20	20+25	16+16	20+20	20+25	25+25+25	25+32+32	25+32+32

TRAMOS DE LUZ $22,00 < L \leq 34,00$ m

TENSION ADMISIBLE	A		7,00			10,00			12,00		
	GRADO SISMICO	H	①	②	③	①	②	③	①	②	③
$\sigma = 2,00$	G = VII	$\phi 8, \phi 6$	20+25+25	25+25+32	25+32+32	25+25+25	25+32+32	32+32+32	25+25+32	25+32+32	25+25+32+32
		$\phi 7, \phi 5$	16+16	16+16	16+20	16+16	16+16	16+20	16+16	16+16	16+20
$\sigma = 3,00$	G = VII	$\phi 8, \phi 6$	20+25	25+25	20+25+25	20+25	25+25	20+25+25	20+25	20+20+25	20+25+25
		$\phi 7, \phi 5$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16
$\sigma = 5,00$	G = VII	$\phi 8, \phi 6$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+20	16+16	16+16	16+20
		$\phi 7, \phi 5$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16
$\sigma = 7,00$	G = VII	$\phi 8, \phi 6$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16
		$\phi 7, \phi 5$	16+16	16+16	20+20	16+16	16+16	20+20	16+16	16+20	20+20

TRAMOS DE LUZ $34,00 < L \leq 47,30$ m

TENSION ADMISIBLE	A		7,00			10,00			12,00		
	GRADO SISMICO	H	①	②	③	①	②	③	①	②	③
$\sigma = 2,00$	G = VII	$\phi 8, \phi 6$	25+25+25	25+25+32	25+32+32	25+25+32	25+32+32	32+32+32	25+25+32	32+32+32	25+25+32+32
		$\phi 7, \phi 5$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	20+20
$\sigma = 3,00$	G = VII	$\phi 8, \phi 6$	25+25	20+20+25	20+25+25	25+25	20+20+25	25+25+25	25+25	20+25+5	25+25+32
		$\phi 7, \phi 5$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20
$\sigma = 5,00$	G = VII	$\phi 8, \phi 6$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	20+20
		$\phi 7, \phi 5$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20
$\sigma = 7,00$	G = VII	$\phi 8, \phi 6$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20
		$\phi 7, \phi 5$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20

NOTAS:

1 - LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
 ② $5,75 < H \leq 7,00$
 ③ $7,00 < H \leq 8,00$

2 - LAS ARMADURAS SE COLOCARAN A

0,30 m ENTRE SÍ

3 - LOS RECURBIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

4 - PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 279

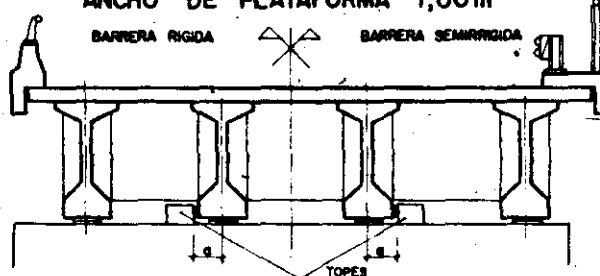
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

COLECCIÓN DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

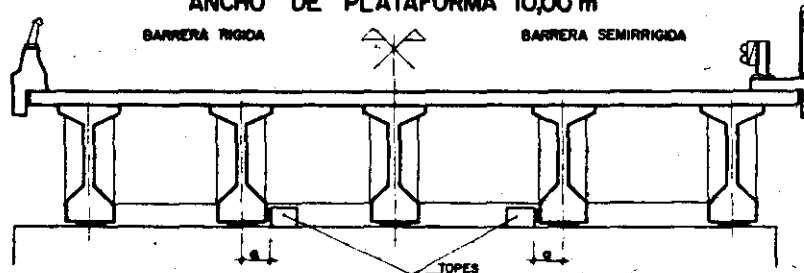
2.80

TOPES SISMICOS (I) SITUACION DE LOS TOPES

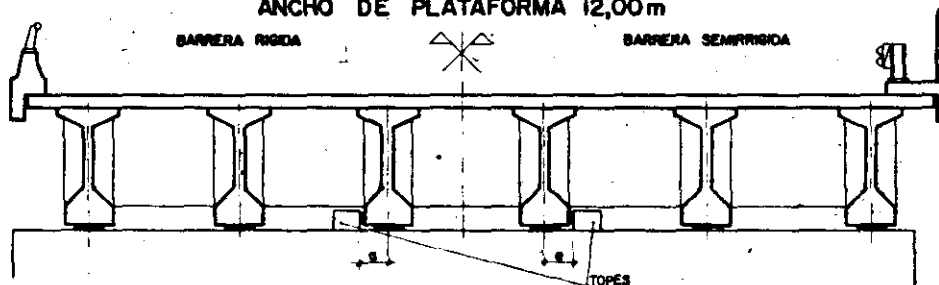
ANCHO DE PLATAFORMA 7,00 m



ANCHO DE PLATAFORMA 10,00 m

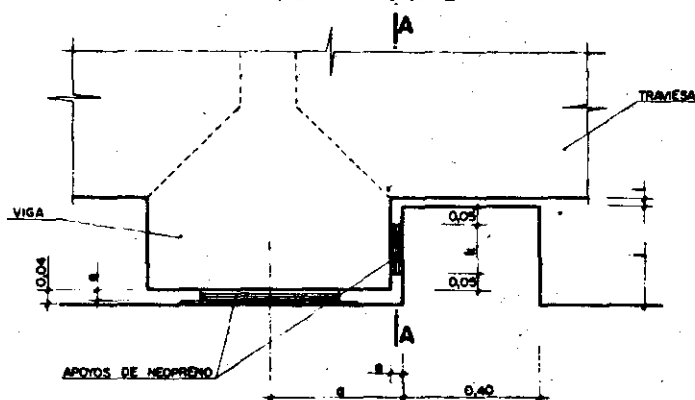


ANCHO DE PLATAFORMA 12,00 m

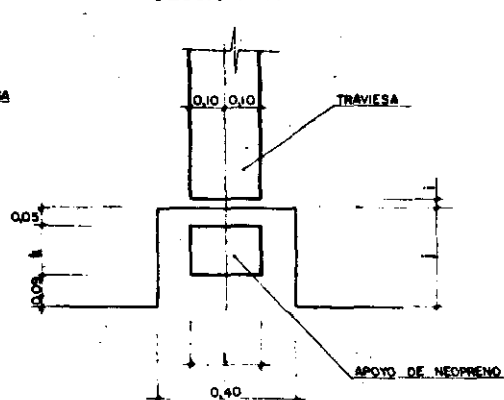


DEFINICION GEOMETRICA

VISTA FRONTAL



SECCION A-A



DIMENSIONES DE TOPES

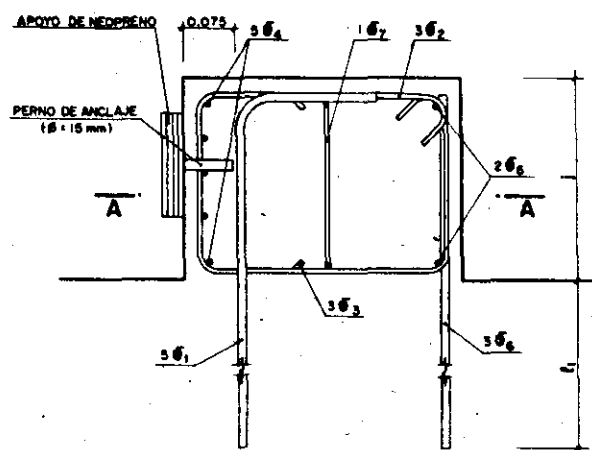
VIGA TIPO	ANCHO	e	i	k	l	j
I		0,30 + e	0,05	0,10	0,15	0,26
II	7,00	0,36 + e	0,09	0,10	0,15	0,26
	9,00 y 12,00	0,36 + e	0,04	0,15	0,20	0,31
III		0,375 + e	0,09	0,15	0,20	0,31
IV		0,40 + e	0,10	0,15	0,20	0,31
V	7,00 y 10,00	0,40 + e	0,16	0,15	0,20	0,31
	12,00	0,40 + e	0,11	0,20	0,25	0,36

NOTAS:

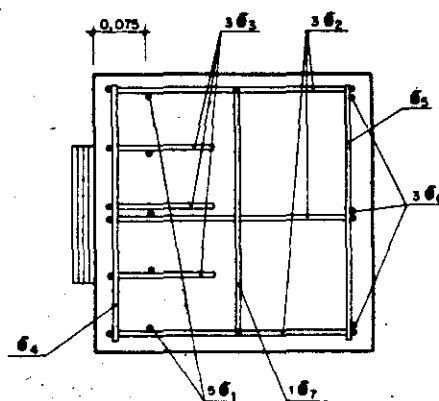
- 1.- LOS TOPES DE VIGAS SOLO SE COLOCARAN CUANDO EL ESTRIBO ESTE EN ZONA SISMICA DE GRADO DE INTENSIDAD 9 + XII
- 2.- EL VALOR DEL ESPESOR DEL NEOPRENO ϕ SERA DETERMINADO EN CADA CASO
- 3.- LOS NEOPRENOS DE APOYO DE VIGAS Y DE TOPES TIENEN EL MISMO ESPESOR (ϕ)
- 4.- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2 80

TOPES SISMICOS (II)

ARMADURA



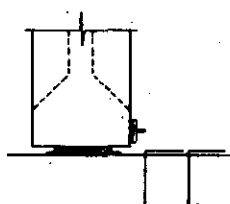
SECCION A-A



DESPIECE Y DIAMETROS DE ARMADURAS

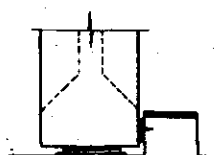
Ø	TIPO DE VIGA	I			II			III			IV			V		
		7,00	10,00	12,00	7,00	10,00	12,00	7,00	10,00	12,00	7,00	10,00	12,00	7,00	10,00	12,00
Ø ₁	$\frac{1}{10} - 0,02$	10	10	10	10	12	16	12	16	16	16	16	16	16	16	20
Ø ₂	$\frac{1}{10} - 0,02$	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10
Ø ₃	$\frac{1}{15} - 0,04$	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10
Ø ₄	0,36	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	8	10	10
Ø ₅	0,36	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Ø ₆	$\frac{1}{10} - 0,02$	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ø ₇	$\frac{1}{10} - 0,02$	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

PROCESO CONSTRUCTIVO



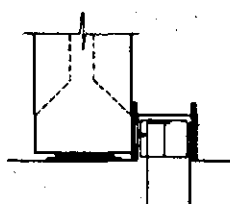
FASE I

- I.1 - LANZAMIENTO Y RIPADO DE LAS VIGAS CON LAS ARMADURAS EN ESPERA Ø₁ Y Ø₂ DOBLADAS
- I.2 - PEGADO DEL APOYO EN EL LATERAL DE LA CABEZA INFERIOR DE LA VIGA, CON RESINA EPOXI O SIMILAR



FASE II

- II.1 - DESENCOPADO DEL TOPE
- II.2 - COLOCACION DE UNA PLACA DE POREXPAN SOBRE LA CARA SUPERIOR DEL TOPE



FASE III

- III.1 - DESDOBLADO DE ARMADURAS Ø₁ Y Ø₂, ADAPTANDOLAS A SU FORMA DEFINITIVA
- III.2 - ENCOFRADO DEL TOPE CON LA CARA DEL APOYO DE NEOPRENO A RAS DE LA SUPERFICIE INTERIOR DEL ENCOFRADO
- III.3 - FERRALLADO Y HORMIGONADO DEL TOPE



FASE IV

- IV.1 - HORMIGONADO DE LA TRAVIESA DE APOYOS
- IV.2 - RETIRADA DE LA CAPA DE POREXPAN

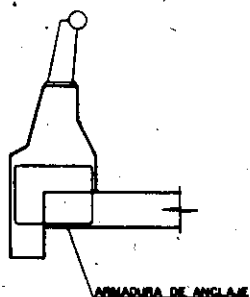
NOTAS:

- 1.- PARA ANCLAJES (Ø₁) DE ARMADURAS VER PLANO 2.77
- 2.- LOS RECURVIMIENTOS SERAN DE 0,03m
- 3.- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.80

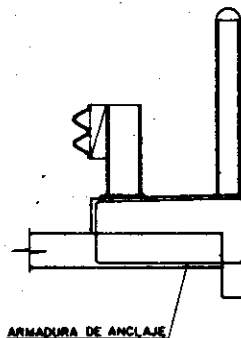
DETALLES

ANCLAJE DE BARRERAS AL TABLERO

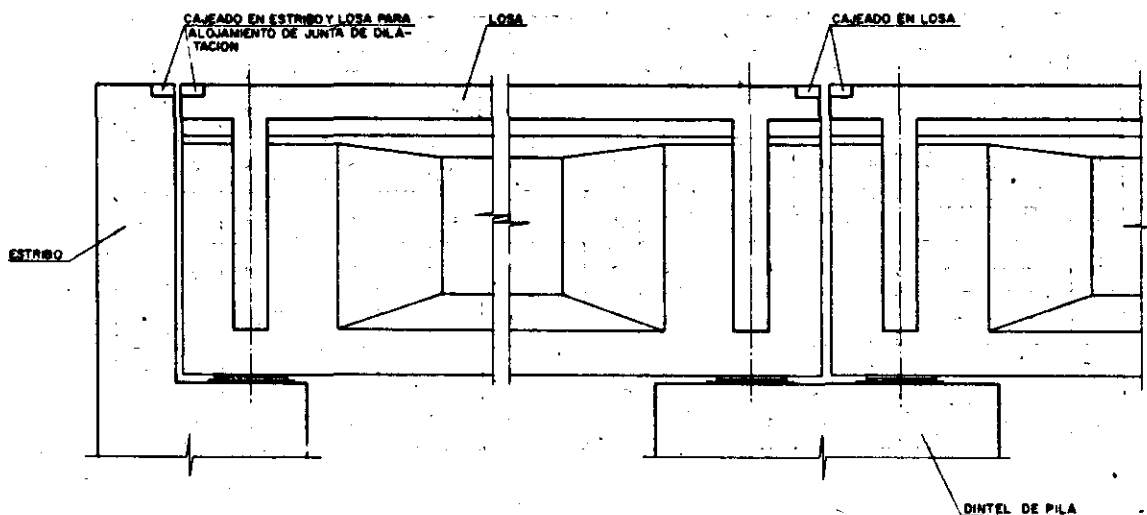
BARRERA RIGIDA



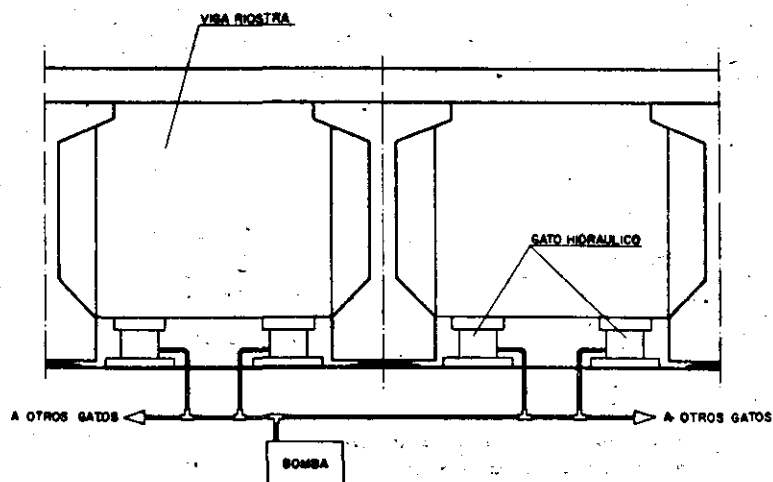
BARRERA SEMIRRIGIDA



JUNTA DE DILATACION



ESQUEMA DE SUSTITUCION DE APOYOS



NOTAS:

- 1.- EL PRESENTE PLANO TIENE UNICAMENTE CARACTER ORIENTATIVO Y RECORDATORIO. TANTO LAS ARMADURAS COMO DIMENSIONES Y FORMAS AQUÍ SEÑALADAS, SERAN OBJETO DE DEFINICION POR EL PROYECTISTA.
- 2.- PARA LA CARGA MINIMA QUE DEBERAN ALCANZAR LOS GATOS PARA LEVANTAR EL TABLERO VER VALOR DE REACCION MINIMA POR VIGA EN PLANOS 2.30 Y 2.31

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, libros 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 $H_{\max}$ 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 $H_{\max}$ de la pila más alta del puente, el tipo de viga utilizado y la tensión admisible del terreno (σ_{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

$$M^2 \text{ DE HORMIGON} = X_1 L + X_2$$

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

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

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

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

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

VIGA	N° 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	2,26	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	397,59	37,20	-15,62	8
	6+3	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	3,03	6,20	7,35	46,43	503,35	46,60	4,46	5
	5+1	0,73	3,03	6,20	7,35	46,43	526,02	55,90	9,30	6
IV	4+1	0,80	3,98	5,67	8,52	48,98	548,85	46,60	9,11	5
	4+2	0,80	3,94	5,67	8,42	48,98	578,49	55,80	14,88	6
	5+1	0,80	3,98	5,67	8,52	48,98	572,27	55,80	14,88	6
	5+2	0,80	3,94	5,67	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 ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
7,00	I	1,74	1,39	5,90	8,20	215,75	1,60	1,52	1,22	4,80	6,68	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	7,84	188,47	2,00
	IV	1,74	1,91	5,90	9,97	215,75	2,20	1,52	1,67	4,80	8,32	188,47	2,20
	V	1,74	2,09	5,90	10,56	215,75	2,40	1,52	1,82	4,80	8,80	188,47	2,40
10,00	I	2,34	1,87	8,10	11,16	285,80	1,60	2,12	1,70	7,00	9,84	255,67	1,60
	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	1,60	2,52	2,02	8,20	11,60	302,37	1,60
	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	3,29	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 ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃
7,00	I	2,48	26,76	789,00	1,98	21,42	666,00
	II	2,64	28,31	814,00	2,09	22,34	683,00
	III	2,84	30,21	859,00	2,22	23,64	721,00
	IV	3,09	32,63	905,00	2,39	25,31	758,00
	V	3,33	35,10	955,00	2,59	27,23	794,00
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	41,64	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

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

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

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

ALTURA MAXIMA DE PILA	ANCHO	7,00		10,00		12,00	
	VIGA	I, II	III, IV, V	I, II	III, IV, V	I, II	III, IV, V
	X ₁	11,39	13,13	19,50	17,67	18,23	21,04
Hmax ≤ 10,00	X ₂	29,37	33,03	36,30	40,86	40,92	46,08
10,00 < Hmax ≤ 20,00	X ₂	28,76	32,42	35,39	39,95	39,81	44,97
20,00 < Hmax ≤ 30,00	X ₂	27,54	31,20	33,57	38,13	37,59	42,75
	X ₃	1533,28	2119,74	1766,43	2381,52	1923,06	2575,71
	X ₄	717,88	985,92	931,03	1147,69	1255,63	1679,81

INCREMENTOS POR TOPES DE VIGAS

$$M^3 \text{ DE HORMIGON} = X_5$$

$$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_6$$

$$KG \text{ DE ACERO} = X_7$$

	VIGA	I	II	III	IV	V
X ₅	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 ₆	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 ₇	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	184,36

MEDICION DE FUSTES (I)

M³ DE HORMIGON = $X_1 \cdot h$
M² DE ENCOFRADO = $X_2 \cdot h$
KG DE ACERO = $X_3 \cdot h + X_4$

ALTURA MAXIMA DE PILA	ANCHO	7,00	10,00	12,00
Hmax ≤ 10,00	X ₁	6,18	9,31	11,41
	X ₂	13,54	19,84	23,84
10,00 < Hmax ≤ 20,00	X ₁	8,77	10,82	12,82
	X ₂	13,74	19,74	23,74
20,00 < Hmax ≤ 30,00	X ₁	7,99	12,04	14,74
	X ₂	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
S = II	0 < h ≤ 5,525	X ₃	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	297,82	297,82	297,82	297,82	297,82	358,10	358,10	358,10	358,10	358,10
		X ₄	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 ₃	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	297,82	297,82	297,82	297,82	297,82	358,10	358,10	358,10	462,86	462,86
		X ₄	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
S = III	0 < h ≤ 5,525	X ₃	274,42	274,42	274,42	371,52	371,52	297,82	384,82	384,82	384,82	384,77	358,10	462,86	462,86	544,34	626,56
		X ₄	103,58	103,58	103,58	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 ₃	371,52	371,52	371,52	544,15	544,15	384,82	520,77	520,77	520,77	762,45	462,86	626,56	753,86	753,86	917,85
		X ₄	-381,96	-381,96	-381,96	-701,32	-701,32	-342,22	-534,73	-1063,40	-1063,40	-981,84	-412,07	-643,86	-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
S = II	0 < h ≤ 5,575	X ₃	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 ₄	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 ₃	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 ₄	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 ₃	277,56	277,56	277,56	277,56	277,56	388,23	485,90	485,90	485,90	485,90	466,53	466,53	466,53	466,53	466,53
		X ₄	-555,18	-555,18	-555,18	-555,18	-555,18	-777,25	-1453,96	-1453,96	-1453,96	-1453,96	-935,67	-935,67	-935,67	-935,67	-935,67
	15,575 < h ≤ 20,00	X ₃	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 ₄	-344,64	-344,64	-344,64	-480,21	-480,21	-286,45	-382,74	-382,74	-382,74	-382,74	-339,24	-339,24	-530,96	-530,96	-530,96
S = III	0 < h ≤ 5,575	X ₃	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 ₄	66,29	66,29	103,58	103,58	103,58	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 ₃	277,56	480,19	374,67	480,19	547,30	388,23	485,90	524,18	629,91	629,91	466,53	548,01	630,22	757,53	921,23
		X ₄	-244,44	-1107,59	-381,95	-759,57	-626,09	-342,22	-680,57	-534,73	-1063,40	-1063,40	-412,07	-619,47	-643,85	-1280,42	-2098,67
	10,575 < h ≤ 15,575	X ₃	388,05	480,19	547,30	574,30	816,50	524,18	629,91	785,86	785,86	901,81	630,22	757,53	921,23	1084,90	1084,90
		X ₄	-1348,28	-1107,60	-2108,25	-636,12	-3688,54	-1701,70	-2244,29	-2951,55	-2290,57	-3517,74	-2048,96	-2702,32	-3683,91	-4236,66	-3678,50
	15,575 < h ≤ 20,00	X ₃	547,30	644,40	816,50	816,50	988,80	785,86	785,86	901,81	1142,88	1383,98	921,23	921,23	1375,18	1375,18	1668,46
		X ₄	-3580,56	-3831,75	-5899,31	-5427,18	-6118,64	-5355,92	-4151,20	-4888,46	-7598,05	-10318,80	-6414,06	-4998,59	-9844,55	-8330,23	-17685,60

MEDICIONES DE FUSTES (II)

KG DE ACERO = $X_3 \cdot h + X_4$ ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ 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 ₃	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 ₄	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 ₃	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 ₄	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 ₃	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 ₄	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 ₃	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 ₄	-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 ₃	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 ₄	-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	-3613,13	-3613,13
	25,675 < h ≤ 30,00	X ₃	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 ₄	-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 ₃	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 ₄	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 ₃	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	555,36	637,56
		X ₄	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 ₃	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 ₄	-555,18	-555,18	-1970,75	-2108,25	-2108,25	-777,25	-1888,99	-2759,05	-2244,29	-2951,55	-1750,69	-2274,30	-3322,12	-2702,32	-3553,91
	15,675 < h ≤ 20,675	X ₃	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 ₄	-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 ₃	553,59	650,69	822,89	822,89	995,09	772,68	908,82	1149,69	1149,69	1390,77	928,57	1092,25	1382,53	1382,53	1672,80
		X ₄	-5464,37	-6446,82	-8470,41	-5899,33	-9189,31	-7850,70	-8279,16	-11858,50	-10864,00	-12865,00	-8319,50	-9988,79	-14278,60	-12840,50	-16941,80
	25,675 < h ≤ 30,00	X ₃	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 ₄	-11948,40	-10599,80	-12621,30	-10050,40	-9189,30	-10916,40	-14090,60	-17869,90	-16475,60	-12865,00	-12252,50	-18666,20	-21276,00	-19637,70	-16941,80

MEDICIONES DE ZAPATAS (I)

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

$$\begin{aligned} M^3 \text{ DE HORMIGON} &= a \times b \times s \\ M^2 \text{ DE ENCOFRADO} &= 2 \times a \times (a + b) \\ M^3 \text{ DE HORMIGON DE BASE} &= 0,10 \times a \times b \\ M^3 \text{ DE EXCAVACION} &= (a + \frac{s+1,00}{3}) \times (b + \frac{s+1,00}{3}) \times (s+1,00) \\ KG \text{ DE ACERO} &= X_1 \end{aligned}$$

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma = 2,00$ kp/cm²

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 ₁	2509,00	3378,70	4425,10	6009,90	8935,30	3103,40	3570,50	5385,40	7515,30	8581,90	3588,90	4104,60	6380,70	8522,70	12075,00
	5,00 < h ≤ 10,00	X ₁	3215,20	4226,80	5756,80	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 ₁	2812,80	3549,00	4597,30	6468,30	7617,50	3255,90	3811,70	5608,60	7258,60	9507,10	3757,60	4395,00	6671,10	9043,20	11125,00
	5,00 < h ≤ 10,00	X ₁	3731,10	4742,80	5471,80	7749,10	8759,90	3682,80	5238,70	6748,80	9253,60	10927,00	4219,80	6039,60	8128,90	10544,00	12752,00

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma = 3,00$ kp/cm²

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 ₁	1788,30	2015,80	2807,20	3477,40	4679,30	2005,20	2525,90	2808,20	3764,50	4812,00	2023,60	2946,70	3261,30	4342,20	5523,60
	5,00 < h ≤ 10,00	X ₁	2015,80	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 ₁	2072,80	2187,90	2779,50	3865,90	4580,00	2123,70	2787,10	3049,40	4111,00	5691,80	2348,80	3237,10	3551,80	4805,30	6574,00
	5,00 < h ≤ 10,00	X ₁	2531,60	3123,10	3513,50	4796,20	5309,40	2787,10	3530,50	4346,80	5390,10	6872,10	3084,60	3872,10	5060,80	6242,00	7937,10

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma = 5,00$ kp/cm²

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 ₁	1039,90	1222,30	1574,00	1879,50	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 ₁	1471,70	1574,00	1879,50	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 ₁	1212,20	1394,80	1748,30	2195,50	2791,40	1296,00	1673,10	2241,30	2367,90	3111,90	1542,20	1987,40	2258,80	2834,20	3663,90
	5,00 < h ≤ 10,00	X ₁	1987,80	2089,90	2195,50	3179,80	3420,30	1908,40	2722,40	2887,50	3017,40	4285,40	1987,40	2837,30	3415,10	3561,10	5043,90

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma = 7,00$ kp/cm²

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 ₁	932,49	932,49	1137,00	1372,80	1471,70	1296,00	1296,00	1296,00	1580,30	1876,80	1542,20	1542,20	1542,20	1846,30	2216,70
	5,00 < h ≤ 10,00	X ₁	1137,00	1137,00	1372,80	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 ₁	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 ₁	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 q, b y s VER PLANO
CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA

MEDICIONES DE ZAPATAS (II) ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{max} \leq 20,00m$

$$\begin{aligned} M^3 \text{ DE HORMIGON} &= a \times b \times s \\ M^2 \text{ DE ENCOFRADO} &= 2 \times a \times (a+b) \\ M^3 \text{ DE HORMIGON DE BASE} &= 0,10 \times a \times b \\ M^3 \text{ DE EXCAVACION} &= (a + \frac{s+1,00}{3}) \times (b + \frac{s+1,00}{3}) \times (s+1,00) \\ KG \text{ DE ACERO} &= X_i \end{aligned}$$

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	$0 < h \leq 5,00$	X_i	2620,40	3254,70	4089,30	6217,50	7020,30	3241,00	3715,40	5093,50	7101,50	8686,30	3745,90	4268,80	5806,90	8045,70	12219,00
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_i	3102,40	3853,80	5006,30	6747,50	8311,70	3554,10	4689,10	6279,80	8374,50	11455,00	4091,30	5364,80	7132,50	9463,20	13287,00
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_i	4032,10	4974,70	6488,40	8979,30	10206,00	4889,00	6330,70	8361,80	11143,00	13185,00	5665,50	7168,90	9431,40	13167,00	15169,00
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_i	5383,10	6784,40	8930,70	10817,00	11927,00	6781,40	8569,10	11258,00	13068,00	15252,00	7764,90	10027,00	13174,00	18429,00	17556,00
G=VII	$0 < h \leq 5,00$	X_i	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
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_i	3280,90	4420,80	5638,20	7030,40	9022,20	3804,00	4983,00	7024,20	9357,50	10513,00	4392,20	5718,50	8029,00	10631,00	12875,00
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_i	4242,10	5363,10	7563,20	8731,20	11153,00	5333,70	6830,50	9556,90	10709,00	15028,00	6261,20	7823,60	10907,00	13144,00	17439,00
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_i	5853,30	6798,20	9772,90	10849,00	13884,00	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	$0 < h \leq 5,00$	X_i	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
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_i	2117,30	2528,20	3032,10	3810,50	5098,00	2653,80	2940,90	3744,40	4671,80	6337,30	2889,00	3252,10	4325,30	5372,40	7243,70
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_i	2706,70	3210,80	3989,00	5162,20	6765,80	3190,80	4038,30	4965,50	6361,00	7346,10	3553,00	4118,20	5315,80	7248,30	8322,80
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_i	3446,10	4193,30	5319,50	6290,40	8463,40	4489,00	4957,20	6860,80	7580,10	9019,40	5025,30	5422,10	7903,10	8697,30	11629,00
G=VII	$0 < h \leq 5,00$	X_i	1999,60	2117,30	2706,70	3210,80	4278,60	2234,00	2653,80	3190,80	4176,70	4928,10	2473,60	3093,90	3714,30	4826,50	5866,30
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_i	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
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_i	2816,60	3701,00	4720,10	5502,90	7836,50	3685,50	4538,10	5544,80	6721,90	9286,60	4148,60	4773,00	6448,80	8404,50	10694,00
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_i	3799,40	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 $10,00 < H_{max} \leq 20,00$ m

$$\begin{aligned} M^3 \text{ DE HORMIGON} &= a \times b \times s \\ M^2 \text{ DE ENCOFRADO} &= 2 \times s \times (a + b) \\ M^3 \text{ DE HORMIGON DE BASE} &= 0,10 \times a \times b \\ M^3 \text{ DE EXCAVACION} &= (a + \frac{s+1,00}{3}) \times (b + \frac{s+1,00}{3}) \times (s+1,00) \\ KG \text{ DE ACERO} &= X_f \end{aligned}$$

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $G \approx 5,00$ kp/cm²

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	$0 < h \leq 5,00$	X_1	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
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	1389,60	1665,90	1773,90	2171,30	2589,00	1619,30	1788,80	2247,30	2379,60	3056,90	1912,80	1912,80	2493,80	2787,40	3562,00
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	1844,40	1952,40	2349,80	2949,60	3354,70	2130,70	2541,20	2873,50	3350,80	3947,20	2386,80	2794,70	3088,30	3424,80	4280,90
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	2340,80	2738,20	3338,00	4096,50	4727,10	2991,90	3173,30	3688,20	4202,90	4979,00	3536,50	3683,90	4079,40	4915,80	5770,00
G=VII	$0 < h \leq 5,00$	X_1	1185,10	1299,30	1844,40	1952,40	2483,80	1385,00	1619,30	2130,70	2487,20	2785,00	1646,90	1912,80	2213,70	2939,80	3088,30
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	1588,10	2232,80	2305,70	2738,20	3467,50	1889,20	2062,70	2981,90	3173,30	3850,80	2213,70	2288,70	3380,30	3743,00	5113,30
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	2054,30	2340,80	3094,50	3467,50	5384,50	2625,40	3041,00	3688,00	4479,40	5155,80	2982,40	3449,40	4338,70	5270,70	6088,60
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	2930,50	3444,90	5017,80	5315,30	6986,00	3668,00	3888,00	4677,50	6430,80	8871,40	4338,70	4338,70	6776,70	7803,80	9796,30

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $G \approx 7,00$ kp/cm²

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	$0 < h \leq 5,00$	X_1	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
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	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
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	1638,20	1638,20	1739,70	1950,80	2219,50	2018,70	2062,70	2286,40	2412,20	2679,20	1947,80	2386,80	2652,70	2652,70	2939,80
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	2026,80	2128,10	2481,50	2961,30	3379,60	2513,40	2788,20	2912,00	3179,00	3529,50	2989,40	3248,40	3307,50	3594,60	4158,70
G=VII	$0 < h \leq 5,00$	X_1	998,12	998,12	1477,80	1638,20	1739,70	1385,00	1385,00	1634,90	2018,70	2242,40	1646,90	1646,90	1947,80	2386,80	2652,70
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	1477,80	1666,20	1991,50	2128,10	2692,80	1634,90	1678,90	2513,40	2786,20	2912,00	1947,80	2000,80	2962,40	3307,50	4045,10
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	1948,10	2026,60	2481,40	2692,80	4335,40	2625,40	2674,50	3169,20	3406,70	4168,40	2982,40	3041,50	3903,10	4498,80	4785,90
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	2481,40	2854,80	4208,10	4333,40	5948,30	3169,20	3169,20	3901,40	5419,20	7212,50	4045,10	3763,80	6146,70	6291,90	8588,90

NOTA: PARA DIMENSIONES G, D Y S VER PLANO
CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA

MEDICIONES DE ZAPATAS (IV)

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ m

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

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

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	$0 < h \leq 5,00$	X_1	2845,30	3510,40	4323,20	5574,20	7463,00	3518,70	4288,70	5453,00	6495,90	8216,00	4062,20	4999,70	6210,80	8158,10	10740,00
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	3510,40	4141,90	5004,80	6573,80	8038,90	4288,70	5243,20	5883,90	7474,30	9020,00	4599,70	5581,90	7356,50	9098,90	11457,00
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	4141,90	5004,80	6573,80	7748,80	10419,00	5243,20	5883,90	7474,30	9871,00	13132,00	5881,90	6879,40	9088,00	11457,00	15154,00
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	5236,80	6031,80	7890,80	10810,00	11369,00	6258,00	7474,30	9871,00	13132,00	16843,00	6879,40	8442,00	1096,00	15154,00	18158,00
	$20,00 < h \leq 25,00$	X_1	6744,10	7885,90	10478,00	11732,00	15282,00	8457,80	9865,70	13098,00	14818,00	19873,00	9468,90	11418,00	15019,00	17211,00	22550,00
	$25,00 < h \leq 30,00$	X_1	8448,80	10881,00	11777,00	14539,00	17342,00	10400,00	13572,00	14417,00	17241,00	22509,00	12130,00	15732,00	17397,00	22835,00	28411,00
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	X_1	2984,20	3510,40	4323,20	5785,10	7653,90	3678,40	4007,60	5453,00	6495,90	8483,30	4238,10	4999,70	6210,80	8158,10	11082,00
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	3510,40	4141,90	5195,50	7137,50	8781,00	4288,70	5510,50	6151,20	7799,10	11185,00	4589,70	6303,80	7878,40	10780,00	12648,00
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	4332,80	5195,50	7187,60	9907,60	9984,20	5610,50	6478,00	8333,70	10888,00	12713,00	6373,00	7392,40	11423,00	12716,00	17587,00
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	5588,30	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
	$20,00 < h \leq 25,00$	X_1	7307,90	9001,70	11031,00	12178,00	18075,00	9514,30	11867,00	14298,00	18003,00	23451,00	10309,00	13841,00	16633,00	24380,00	27050,00
	$25,00 < h \leq 30,00$	X_1	9946,70	10730,00	12839,00	17819,00	19303,00	1667,00	14258,00	17722,00	22923,00	25428,00	13895,00	18984,00	23275,00	27454,00	30215,00

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

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	$0 < h \leq 5,00$	X_1	1748,30	2323,00	2757,60	3291,90	3790,50	2210,00	2584,70	3208,90	4251,20	4636,70	2584,20	2864,90	3720,00	4333,60	5318,50
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	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
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	2757,60	3291,90	3620,90	4512,50	5857,40	3208,90	3758,00	4442,10	5497,60	7378,10	3720,00	4333,60	5105,00	6291,60	8393,00
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	3523,90	3696,30	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
	$20,00 < h \leq 25,00$	X_1	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	1261,00	12512,00
	$25,00 < h \leq 30,00$	X_1	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
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	X_1	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
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	2323,00	2757,60	3482,80	4184,20	5078,20	2912,00	3476,20	4025,30	4786,90	6518,60	2864,90	3875,70	4655,90	5496,10	7495,40
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	2948,30	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
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	3855,60	4441,00	5429,10	7324,40	9217,30	4853,40	5501,50	6878,90	8050,00	11638,00	5046,80	6138,80	7799,80	10917,00	11805,00
	$20,00 < h \leq 25,00$	X_1	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	13895,00	17683,00
	$25,00 < h \leq 30,00$	X_1	6958,10	7324,40	9829,20	11835,00	12713,00	7811,60	9578,40	12230,00	14976,00	16372,00	9247,30	11368,00	15697,00	18006,00	19560,00

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

MEDICIONES DE ZAPATAS (Y)

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ m M^3 DE HORMIGON = $a \times b \times s$ M^2 DE ENCOFRADO = $2 \times s \times (a + b)$ M^3 DE HORMIGON DE BASE = $0,10 \times a \times b$ M^3 DE EXCAVACION = $(a + \frac{s+1,00}{3}) \times (b + \frac{s+1,00}{3}) \times (s+1,00)$ KG DE ACERO = X_1 TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma' \approx 5,00$ kp/cm²

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	$0 < h \leq 5,00$	X_1	1550,30	1550,30	1550,30	1665,00	2216,50	1696,40	2090,80	2090,80	2210,00	2626,10	2010,80	2010,80	2455,60	2455,60	3074,80
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	1550,30	1550,30	1665,00	2216,50	2680,10	2090,80	2090,80	2090,80	2626,10	3099,50	2455,60	2455,60	2455,60	3074,80	3431,50
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	1652,20	1665,00	2216,50	2680,10	2987,40	2090,80	2461,00	2626,10	2943,70	3525,80	2455,60	2455,60	3074,80	3431,50	4094,00
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	2197,10	2460,80	2912,10	3188,30	3672,80	2491,00	2626,10	2943,70	3525,80	3919,80	2455,60	3074,80	3431,50	4094,00	4532,50
	$20,00 < h \leq 25,00$	X_1	2641,90	2969,80	3420,30	3946,80	4308,10	2958,90	3686,80	3680,80	4507,90	6058,80	3398,40	3753,40	4415,90	4823,80	6136,10
	$25,00 < h \leq 30,00$	X_1	3686,80	3984,00	4568,50	5580,70	6172,80	4213,40	4386,20	4775,20	6647,80	7280,50	4938,00	5128,90	5567,30	6779,80	7803,90
G=VII	$0 < h \leq 5,00$	X_1	1550,30	1550,30	1550,30	2164,00	2408,50	1696,40	2090,80	2090,80	2210,00	2695,40	2010,80	2010,80	2455,60	2455,60	3396,40
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	1550,30	1550,30	2164,00	2782,20	3243,80	2090,80	2356,10	2356,10	2862,90	3886,70	2455,60	2777,40	2777,40	3466,70	4381,80
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	2043,10	2164,00	2832,40	3688,80	4085,90	2356,10	3063,10	3467,50	3803,10	4807,10	2846,70	3168,80	4109,40	4466,30	5757,20
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	2782,20	3205,20	3814,00	5284,80	5806,70	3417,30	3467,50	4326,00	5426,00	7297,52	3634,20	4266,90	5094,70	6385,60	6824,10
	$20,00 < h \leq 25,00$	X_1	3523,30	3866,10	5421,80	6141,80	6849,90	4480,80	5002,70	6728,00	7297,50	9547,20	5268,10	5682,40	6144,30	6386,10	8245,00
	$25,00 < h \leq 30,00$	X_1	5401,50	5401,50	6921,80	8249,50	9949,80	6092,90	7130,30	8787,20	9763,60	11002,00	7137,10	8398,80	10381,00	11740,00	11740,00

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma' \approx 7,00$ kp/cm²

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	$0 < h \leq 5,00$	X_1	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
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	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
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	1550,30	1742,80	1742,80	1970,10	2261,10	1696,40	2090,80	2357,10	2357,10	2642,50	2010,80	2010,80	2455,60	2771,20	2771,20
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	1974,80	1947,80	2202,10	2452,00	2567,90	2090,80	2357,10	2357,10	2642,50	3021,50	2455,60	2455,60	2771,20	2771,20	3632,90
	$20,00 < h \leq 25,00$	X_1	2165,80	2393,00	2684,00	2960,70	3436,90	2682,00	2682,00	2687,40	3613,70	3778,00	3093,10	3093,10	3093,10	3486,40	4107,30
	$25,00 < h \leq 30,00$	X_1	2956,70	3247,70	3383,80	4234,80	4957,80	3502,00	3502,00	3881,00	4567,20	5180,20	4130,10	4130,10	4567,70	4751,00	5453,90
G=VII	$0 < h \leq 5,00$	X_1	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
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	1231,50	1550,30	1933,50	2306,30	2533,80	1696,40	1963,70	2358,10	2682,00	3146,30	2010,80	2332,70	2332,70	2846,70	3721,50
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	2043,10	1838,80	2466,10	2956,70	3247,70	2358,10	2682,00	3216,80	3216,80	4023,90	2846,70	3168,80	3490,40	3808,00	4434,40
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	2415,90	2836,90	2956,70	4546,30	4972,50	2880,00	3216,80	3738,40	4546,70	6223,70	3168,80	3490,40	4434,40	5062,80	5824,50
	$20,00 < h \leq 25,00$	X_1	3079,20	3324,50	4546,30	5105,30	6571,10	4908,40	4235,20	5630,20	6223,70	7696,90	4737,60	5017,20	6930,20	7117,30	9322,90
	$25,00 < h \leq 30,00$	X_1	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	9648,50	10216,00

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

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 $18,40 < L \leq 22,00\text{m}$
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	326,56	1897,60
	②	118,37	616,07	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 $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

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=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	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	1968,15
		②	122,98	611,47	106,54	362,38	1968,27
		③	133,50	650,00	117,06	369,22	1968,52
G=VIII	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	1968,15
		②	122,98	611,47	106,54	362,38	1968,27
		③	133,50	710,11	117,06	369,22	1968,72

NOTAS:

1.- LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

2.- PARA INCREMENTO POR TOPES SISMICOS
VER PLANO 3 II

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

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 0,28 C + 0,46$$

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	6,18	6,80

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 1,40 C + 2,59$$

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

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

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 10,66 C + 20,05$$

GRADO SISMICO	A	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
G = VII	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 = VIII	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 $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

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 $\sigma \geq 3,00, kp/cm^2$

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
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	48,76	0,49	48,77	-88,80	-56,98	-35,90	
	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 ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
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	13,52				
	②	14,83	14,83	4,50	14,70	21,50				
	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 ₇	X ₈	X ₉
G=VI	①	0,64	1,28	51,13	0,64	51,13	-68,37	-30,38	-6,38	
	②	0,78	1,57	83,73	0,78	83,73	-154,62	-107,20	-75,56	
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	0,85	1,30	55,14	0,85	55,14	-82,80	-18,95	-10,29	
	②	0,78	1,57	89,38	0,78	89,38	-132,15	-72,24	-32,29	
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
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	—	—	—	—	—	—	—	—	—

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00			
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂
G=VI	①	11,22	22,44	1187,37	1271,87	1424,67	11,22	1147,39	1231,88	1384,68	-2263,12	-2073,98	-3243,07
	②	14,38	28,76	1964,10	2061,00	2231,64	14,38	1873,62	1968,05	2120,47	-2556,33	-1761,14	-1872,18
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	11,22	22,44	1244,95	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	2139,85	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 $18,40 < L \leq 22,00 \text{ m}$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00 \text{ kp/cm}^2$

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

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	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	

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃
G=VI	①	10,83	10,83	-2,36	4,84	9,64				
	②	14,06	14,06	-0,09	8	14,11				
	③	16,47	16,47	1,37	11,87	18,87				
G=VII	①	10,83	10,83	-2,34	4,66	9,46				
	②	14,06	14,06	-0,09	7,01	13,01				
	③	16,47	16,47	0,78	11,28	18,28				

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

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	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	-17,68	
	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	86,93	-126,78	-67,36	-27,75	

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅
G=VI	①	0,05	1,59	0,02	1,59	-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	-0,05		
	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		

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

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	1107,39	1192,22	1343,76	11,22	1032,93	1116,82	1292,12	-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	-820,56	-205,89
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	2438,61	2616,89	17,53	2240,01	2338,65	2497,92	-1438,40	-57,07	509,63

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $18,40 < L \leq 22,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00$ 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	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	1,09	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	1,09	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	X ₃	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	X ₆	X ₆
G=VI	①	0,62	1,25	43,98	0,62	43,98	-54,11	-23,28	-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	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	-0,97	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	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	X ₆	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	1563,86	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 $22,00 < L \leq 34,00$ m
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00$ 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	-136,55	-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	88,88	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	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	0,57	—
	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	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 ₅	X ₅	X ₅	X ₆	X ₆	X ₆	X ₆	X ₆	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	15,16	30,33	2221,05	2353,40	2484,28	15,16	2169,48	2301,83	2432,71	-1035,61	-560,65	-198,28	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

Provincias	Septiembre 1984	Octubre 1984
Jaén.....	171,68	171,68
León.....	171,68	171,68
Lérida.....	171,68	171,68
Lugo.....	171,68	171,68
Madrid.....	171,68	171,68
Málaga.....	171,68	171,68
Murcia.....	171,68	171,68
Navarra.....	171,68	171,68
Orense.....	171,68	171,68
Palencia.....	171,68	171,68
Palmas G. C., Las.....	171,68	171,68
Pontevedra.....	171,68	171,68
Rioja, La.....	171,68	171,68
Salamanca.....	171,68	171,68
S. C. Tenerife.....	171,68	171,68
Segovia.....	171,68	171,68
Sevilla.....	171,68	171,68
Soria.....	171,68	171,68
Tarragona.....	171,68	171,68
Teruel.....	171,68	171,68
Toledo.....	171,68	171,68
Valencia.....	171,68	171,68
Valladolid.....	171,68	171,68
Vizcaya.....	171,68	171,68
Zamora.....	171,68	171,68
Zaragoza.....	171,68	171,68
Índice nacional de mano de obra.....	153,39	154,17

INDICES DE PRECIOS DE MATERIALES DE LA CONSTRUCCION

	Península e islas Baleares		Islas Canarias	
	Septiembre 1984	Octubre 1984	Septiembre 1984	Octubre 1984
Cemento.....	955,4	957,8	713,2	713,2
Cerámica.....	687,5	695,9	1.011,8	1.011,8
Maderas.....	944,8	954,8	753,7	771,2
Acero.....	494,4	503,5	723,0	729,2
Energía.....	1.059,7	1.059,7	1.379,1	1.379,1
Cobre.....	498,1	487,0	-	-
Aluminio.....	815,8	815,8	-	-
Ligantes.....	1.286,3	1.286,3	-	-

Lo que comunico a VV. EE. para su conocimiento y demás efectos.

Dios guarde a VV. EE. muchos años.

Madrid, 23 de enero de 1985.

BOYER SALVADOR

Excmos. Sres. ...

2534 RESOLUCION de 1 de febrero de 1985, de la Dirección General de Exportación, por la que se excluyen del régimen de exención de licencias las mercancías incluidas en las partidas arancelarias que se citan.

La asunción por parte del Gobierno español de compromisos que obligan a un control de las licencias de exportación para ciertos productos y mercados aconseja la necesidad de licencia de exportación por operación para productos actualmente exentos de la misma.

Esta Dirección General ha resuelto que a partir de la publicación de esta Resolución en el «Boletín Oficial del Estado» queden excluidas de la relación de mercancías exentas de obtención de licencias de exportación y que, por tanto, deberán exportarse al amparo de la correspondiente licencia las mercancías comprendidas en las partidas arancelarias 73.25, 73.26 y 73.27.

Madrid, 1 de febrero de 1985.-El Director general, Apolonio Ruiz Ligerio.

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 ZAPATAS
TRAMOS DE LUZ $22,00 < L \leq 34,00$ m
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00$ 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	0,36	0,71	21,49	0,36	21,49	-25,03	-7,39	4,37
	②	0,46	0,93	33,70	0,46	33,70	-45,79	-20,04	-2,87
	③	0,54	1,09	44,70	0,54	44,70	-62,51	-28,88	-6,45
G=VII	①	0,36	0,71	23,04	0,36	23,04	-26,22	-6,27	7,03
	②	0,46	0,93	36,69	0,46	36,69	-50,49	-21,67	-2,46
	③	0,54	1,09	47,83	0,54	47,83	-71,70	-34,26	-9,30

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

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃			
G=VI	①	10,80	10,80	0,40	8,80	14,40			
	②	14,01	14,01	0,89	10,89	17,69			
	③	16,42	16,42	3,02	14,72	22,52			
G=VII	①	10,80	10,80	0,34	8,74	14,34			
	②	14,01	14,01	-0,37	9,63	16,63			
	③	16,42	16,42	1,98	13,68	21,48			

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

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	0,65	1,30	47,00	0,65	47,00	-47,32	-9,57	15,60
	②	0,76	1,52	65,73	0,76	65,72	-72,62	-22,36	11,14
	③	0,84	1,68	81,94	0,84	81,93	-90,99	-29,06	12,18
G=VII	①	0,65	1,30	49,81	0,65	49,81	-49,65	-7,98	19,94
	②	0,76	1,52	68,96	0,76	68,95	-80,66	-25,56	11,30
	③	0,84	1,68	86,74	0,84	86,74	-105,49	-37,63	7,61

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

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅
G=VI	①	0,05	1,58	0,02	1,59	-2,04	-0,78	0,06	
	②	0,05	1,92	0,02	1,92	-2,44	-0,92	0,09	
	③	0,06	2,18	0,02	2,18	-2,68	-0,95	0,20	
G=VII	①	0,05	1,70	0,02	1,70	-2,16	-0,73	0,22	
	②	0,06	2,04	0,02	2,03	-2,68	-0,99	0,14	
	③	0,06	2,33	0,02	2,33	-3,08	-1,16	0,12	

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

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00					
	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	X ₆
G=VI	①	11,22	22,44	1155,60	1274,66	1391,98	11,22	1081,13	1183,01	1284,09	-962,98	-481,67	-285,91	
	②	14,38	28,76	1706,10	1837,28	1967,41	14,38	1618,84	1730,02	1842,33	-728,92	-232,01	-732,53	
	③	17,53	35,07	2286,43	2426,89	2566,44	17,53	2189,56	2307,73	2428,47	-1108,34	-199,97	-920,60	
G=VII	①	11,22	22,44	1202,08	1321,01	1437,36	11,22	1161,05	1279,97	1396,33	-2106,47	-1830,45	-2369,23	
	②	14,38	28,76	1767,22	1898,40	2028,53	14,38	1679,96	1791,14	1903,45	-282,55	-910,76	-1566,25	
	③	17,53	35,07	2386,83	2527,09	2666,84	17,53	2289,96	2408,13	2528,87	-185,05	-1507,57	-2484,45	

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 $22,00 < L \leq 34,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00$ 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 ₇	X ₈	X ₉
G=II	①	0,33	0,66	19,44	0,33	19,44	-19,44	-3,06	7,86	
	②	0,44	0,87	29,86	0,44	29,86	-32,43	-8,18	7,99	
	③	0,54	1,09	41,90	0,54	41,90	-53,88	-21,48	0,12	
G=III	①	0,33	0,66	20,61	0,33	20,62	-18,33	2,78	15,52	
	②	0,44	0,87	31,75	0,44	31,76	-33,54	-6,57	11,42	
	③	0,54	1,09	44,53	0,54	44,54	-56,40	-19,80	4,60	

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
G=II	①	10,00	10,00	3,92	11,92	17,52				
	②	13,20	13,20	1,84	11,74	18,34				
	③	16,41	16,41	2,76	14,76	22,76				
G=III	①	10,00	10,00	4,21	12,61	16,21				
	②	13,20	13,20	2,01	11,91	16,51				
	③	16,41	16,41	2,73	14,73	22,73				

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
G=II	①	0,62	1,25	43,90	0,62	43,89	-40,54	-5,04	16,62	
	②	0,73	1,46	59,86	0,73	59,85	-52,62	-4,63	27,36	
	③	0,84	1,68	77,52	0,84	77,52	-78,39	-19,56	20,32	
G=III	①	0,62	1,25	46,10	0,62	46,10	-35,48	4,93	31,84	
	②	0,73	1,46	63,01	0,73	63,01	-54,34	-1,82	33,19	
	③	0,84	1,68	81,82	0,84	81,82	-83,03	-16,70	27,53	

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
G=II	①	0,05	1,55	0,02	1,55	-2,10	-0,93	-0,15		
	②	0,05	1,81	0,02	1,80	-1,97	-0,50	0,48		
	③	0,05	2,04	0,02	2,04	-2,46	-0,84	0,24		
G=III	①	0,05	1,85	0,02	1,84	-1,96	-0,60	0,31		
	②	0,05	1,92	0,02	1,92	-2,04	-0,40	0,69		
	③	0,05	2,17	0,02	2,17	-2,56	-0,73	0,49		

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00	7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂
G=II	①	11,22	22,44	1114,10	1230,12	1344,24	11,22	1042,84	1142,36	1240,84	-935,40	-483,60	-303,44
	②	14,38	28,76	1612,71	1740,86	1867,79	14,38	1528,66	1637,50	1747,01	-946,67	-128,37	285,84
	③	17,53	35,07	2196,44	2336,71	2476,46	17,53	2099,37	2217,74	2336,46	-1008,64	240,70	922,00
G=III	①	11,22	22,44	1148,32	1263,96	1375,17	11,22	1109,36	1228,02	1336,24	-1963,78	-1698,74	-2234,38
	②	14,38	28,76	1674,36	1802,69	1929,62	14,38	1590,46	1699,33	1808,84	52,97	1213,58	1944,52
	③	17,53	35,07	2284,12	2424,39	2564,13	17,53	2187,25	2306,62	2426,16	-369,76	1163,87	2034,90

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
 ② $5,75 < H \leq 7,00$
 ③ $7,00 < H \leq 9,00$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

3.19

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $34,00 < L \leq 47,30m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00 \text{ kp/cm}^2$

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₆	X ₆	X ₆
G=VI	①	0,34	0,69	23,34	0,34	23,35	-6,50	20,24	38,06	
	②	0,49	0,98	44,94	0,49	44,94	-80,27	-48,15	-23,40	
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	0,36	0,71	25,74	0,36	25,74	15,57	52,90	77,79	
	②	0,49	0,98	48,41	0,49	48,41	-24,75	28,03	63,22	
	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	X ₃
G=VI	①	10,40	10,40	7,54	16,84	23,04	
	②	14,82	14,82	-0,49	10,08	17,02	
	③	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	10,80	10,80	17,63	29,03	36,63	
	②	14,80	14,80	20,90	34,70	43,90	
	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	X ₆
G=VI	①	0,64	1,28	50,75	0,64	50,75	-22,58	30,16	65,31	
	②	0,78	1,57	83,28	0,78	83,28	-124,63	-80,94	-18,47	
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	0,65	1,30	54,65	0,65	54,64	3,33	71,28	116,58	
	②	0,78	1,57	88,73	0,78	88,73	-53,48	36,11	95,84	
	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	X ₅	X ₅
G=VI	①	0,05	1,79	0,02	1,79	-1,88	-0,15	1,00		
	②	0,05	2,43	0,02	2,42	-3,87	-1,92	-0,62		
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	0,05	1,90	0,02	1,90	-2,16	-0,20	1,11		
	②	0,05	2,61	0,02	2,61	-4,00	-1,71	-0,16		
	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			
	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	1215,92	1332,82	1443,70	11,22	1175,93	1282,83	1403,72	-1581,32	-1077,72	-1478,85
	②	14,38	28,76	2011,93	2146,40	2281,87	14,38	1980,37	2094,84	2230,10	-3270,08	-2561,98	-2910,29
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	11,22	22,44	1277,33	1393,46	1506,92	11,22	1236,29	1352,42	1466,67	-60,70	42,88	177,58
	②	15,16	30,33	2216,91	2348,72	2478,90	15,16	2165,34	2297,15	2427,33	-916,43	-414,40	-31,81
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $34,00 < L \leq 47,30$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $G \geq 5,00$ kg/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 ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
G=II	①	0,36	0,71	21,47	0,36	21,47	-16,99	3,01	16,94		
	②	0,46	0,93	33,68	0,46	33,68	-36,96	-11,14	7,40		
	③	0,54	1,09	44,67	0,54	44,68	-50,50	-13,65	10,92		
G=III	①	0,36	0,71	23,00	0,36	23,00	-16,61	6,50	21,65		
	②	0,46	0,93	35,74	0,46	36,75	-44,30	-16,14	4,30		
	③	0,54	1,09	47,91	0,54	47,92	-59,65	-21,22	4,40		

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

GRADO SISMICO	A								7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
G=II	①	10,80	10,80	4,84	14,24	20,44					
	②	14,00	14,00	2,86	17,66	20,86					
	③	16,40	16,40	6,06	18,66	27,06					
G=III	①	10,80	10,80	4,87	14,17	20,37					
	②	14,00	14,00	3,07	13,87	21,07					
	③	16,40	16,40	6,72	19,32	27,72					

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

GRADO SISMICO	A								7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
G=II	①	0,65	1,30	46,95	0,65	46,95	-36,10	5,11	32,98		
	②	0,76	1,52	65,68	0,76	65,67	-63,39	-10,16	25,30		
	③	0,84	1,68	81,87	0,84	81,87	-74,91	-8,81	35,76		
G=III	①	0,65	1,30	49,73	0,65	49,72	-36,74	9,63	40,84		
	②	0,76	1,52	69,04	0,76	69,03	-72,08	-16,69	20,23		
	③	0,84	1,68	86,85	0,84	86,84	-88,58	-19,78	26,08		

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

GRADO SISMICO	A								7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
G=II	①	0,05	1,99	0,02	1,99	-2,01	-0,72	0,14			
	②	0,06	1,92	0,02	1,92	-2,42	-0,87	0,16			
	③	0,06	2,18	0,02	2,17	-2,66	-0,90	0,27			
G=III	①	0,05	1,70	0,02	1,70	-2,10	-0,62	0,37			
	②	0,06	2,04	0,02	2,04	-2,73	-1,11	-0,03			
	③	0,06	2,33	-0,02	2,33	-3,12	-1,29	-0,07			

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

GRADO SISMICO	A								7,00	10,00	12,00	7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃
G=II	①	11,22	22,44	1152,01	1271,07	1388,39	11,22	1077,56	1179,43	1280,50	-158,71	561,81	913,83	
	②	14,38	28,76	1705,21	1836,38	1966,81	14,38	1617,94	1729,12	1841,43	-614,73	348,96	903,96	
	③	17,53	35,07	2285,22	2425,49	2569,23	17,53	2188,35	2306,52	2427,26	-913,46	480,47	1204,30	
G=III	①	11,22	22,44	1192,33	1310,87	1424,32	11,22	1151,29	1269,83	1383,29	-1511,34	-1046,87	-1480,89	
	②	14,38	28,76	1768,84	1900,01	2030,15	14,38	1681,58	1792,76	1905,07	-722,96	320,86	872,74	
	③	17,53	35,07	2389,13	2529,39	2669,14	17,53	2292,26	2410,43	2531,17	-486,71	1069,36	1991,21	

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

3.21

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $34,00 < L \leq 47,30$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $G \geq 7,00$ 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	X ₆	X ₆
G=VI	①	0,33	0,66	-19,41	0,33	19,42	-11,60	-7,23	19,79	
	②	0,44	0,87	-29,83	0,44	29,83	-22,45	-4,82	23,00	
	③	0,54	1,09	-41,87	0,54	41,88	-46,35	-11,70	11,40	
G=VII	①	0,33	0,66	20,56	0,33	20,56	-6,73	-15,36	30,09	
	②	0,44	0,87	31,72	0,44	31,72	-22,37	-7,87	28,03	
	③	0,54	1,09	44,69	0,54	44,69	-49,15	-11,98	12,80	

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃
G=VI	①	10,00	10,00	7,85	17,15	23,35				
	②	13,20	13,20	6,55	17,35	24,55				
	③	16,40	16,40	4,96	17,56	25,96				
G=VII	①	10,00	10,00	8,76	18,06	24,26				
	②	13,20	13,20	6,97	17,77	24,97				
	③	16,40	16,40	6,26	18,86	27,26				

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

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	X ₆
G=VI	①	0,62	1,25	43,83	0,62	43,83	-29,47	9,75	35,89	
	②	0,73	1,46	59,78	0,73	59,78	-39,02	13,32	148,22	
	③	0,84	1,68	77,57	0,84	77,56	-69,21	-6,17	35,86	
G=VII	①	0,62	1,25	46,03	0,62	46,02	-22,32	22,46	52,31	
	②	0,73	1,46	62,94	0,73	62,93	-39,45	17,68	55,76	
	③	0,84	1,68	81,89	0,84	81,89	-72,68	-5,80	38,78	

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅
G=VI	①	0,05	1,55	0,02	1,55	-2,05	-0,84	-0,03		
	②	0,05	1,80	0,02	1,80	-1,93	-0,41	0,60		
	③	0,05	2,04	0,02	2,04	-2,44	-0,79	0,31		
G=VII	①	0,05	1,64	0,02	1,64	-1,90	-0,47	0,48		
	②	0,05	1,92	0,02	1,92	-2,00	-0,32	0,80		
	③	0,05	2,18	0,02	2,17	-2,59	-0,82	0,36		

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00			
	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	1110,33	1226,35	1340,47	11,22	1039,07	1138,61	1236,87	-402,66	224,90	519,32
	②	14,38	28,76	1611,36	1739,51	1866,44	14,38	1527,30	1636,15	1745,66	-313,87	676,90	1197,69
	③	17,53	35,07	2196,34	2338,61	2475,35	17,53	2098,48	2216,65	2337,39	-886,89	403,01	1107,50
G=VII	①	11,22	22,44	1138,65	1253,89	1362,21	11,22	1099,72	1214,96	1323,28	-1368,24	-926,03	-1364,86
	②	14,38	28,76	1673,20	1801,34	1928,27	14,38	1589,13	1697,98	1807,49	-276,29	1493,21	2164,70
	③	17,53	35,07	2285,66	2428,93	2565,67	17,53	2188,79	2306,96	2427,70	-260,58	1250,39	2102,21

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① 4,00 < H ≤ 5,75

② 5,75 < H ≤ 7,00

③ 7,00 < H ≤ 8,00

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

3.22

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

$$M^3 \text{ DE HORMIGON} = 0,153H^3 + (X_1C + X_2)H^2 + (X_3C^2 + X_4C + X_5)H + (X_6C^3 + X_7C^2 + X_8C + X_9)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 0,28H + 0,28C - 0,34$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
7,00	0,40	1,59	0,40	3,59	-5,64	0,13	1,59	-2,92	6,44
10,00	0,40	1,59	0,40	3,59	-5,35	0,13	1,59	-1,68	6,48
12,00	0,40	1,59	0,40	3,59	-5,16	0,13	1,59	-0,80	6,53

$$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = 8H^2 + (X_1C + X_2)H + (X_3C^2 + X_4C + X_5)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 1,40H + 1,40C - 1,43$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	16,00	-9,16	8,00	-8,31	28,06
10,00	16,00	-3,16	8,00	-2,31	28,30
12,00	16,00	-0,84	8,00	1,89	28,44

$$ML \text{ DE BARRERA} = 4H + 4C + 5,45$$

$$KG \text{ DE ACERO} = X_1H^2 + (X_2C + X_3)H + (X_4C^2 + X_5C + X_6)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 10,67H + 7,47C - 13,14$$

A	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
7,00	①	119,63	239,26	184,86	107,35	-120,94	1134,61
	②	144,81	286,12	118,75	129,03	-152,37	1133,32
	③	166,94	328,41	57,98	146,23	-206,88	1131,11
10,00	①	119,63	239,26	321,67	107,35	-64,72	1506,34
	②	148,76	294,01	251,66	130,02	-90,77	1509,25
	③	172,00	338,52	185,37	150,30	-150,77	1502,82
12,00	①	121,60	243,21	409,55	108,33	9,41	1759,58
	②	148,76	294,01	342,60	130,02	-47,36	1753,31
	③	172,00	338,52	276,31	150,30	-107,37	1750,87

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	32,88	49,20	49,20
	10,00	26,00	32,88	49,20	49,20	50,78
	12,00	26,00	49,20	49,20	50,78	92,28

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 \leq H \leq 8,00$

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

$$M^2 \text{ DE HORMIGON} = 0,133 H^3 (X_1 C + X_2) H^2 + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5) H + (X_6 C^3 + X_7 C^2 + X_8 C + X_9)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 0,28 H + 0,28 C - 0,37$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
7,00	0,40	1,56	0,40	3,56	-5,71	0,13	1,56	-2,72	6,45
10,00	0,40	1,56	0,40	3,56	-5,37	0,13	1,56	-1,30	6,51
12,00	0,40	1,56	0,40	3,56	-5,15	0,13	1,56	-0,35	6,54

$$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = 8 H^2 (X_1 C + X_2) H + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 1,40 H + 1,40 C - 1,54$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	16,00	-9,56	8,00	-9,01	28,05
10,00	16,00	-9,96	8,00	-9,01	28,29
12,00	16,00	-10,04	8,00	0,99	28,45

$$ML \text{ DE BARRERA} = 4 H + 4 C + 5,15$$

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 10,67 H + 7,47 C - 13,94$$

A	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
7,00	①	131,71	263,43	175,75	119,44	-133,79	1160,12
	②	161,52	317,56	97,98	140,81	-193,55	1163,20
	③	180,06	354,63	44,71	158,35	-246,82	1154,14
10,00	①	131,71	263,43	314,47	119,44	-68,68	1548,85
	②	161,52	317,56	236,70	140,81	-128,44	1551,93
	③	180,06	354,63	183,43	158,35	-131,13	1554,89
12,00	①	131,71	263,43	406,95	119,44	-25,28	1808,01
	②	161,52	317,56	329,18	140,81	-85,04	1811,08
	③	180,06	354,63	275,91	158,35	-78,48	1814,41

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 3.23

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

$$M^3 \text{ DE HORMIGON} = 0,133 H^3 + (X_1 C + X_2) H^2 + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5) H + (X_6 C^3 + X_7 C^2 + X_8 C + X_9)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 0,28 H + 0,28 C - 0,38$$

A	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
7,00	0,40	1,56	0,40	3,56	-5,78	0,13	1,56	-2,48	6,46
10,00	0,40	1,56	0,40	3,56	-5,39	0,13	1,56	-0,90	6,52
12,00	0,40	1,56	0,40	3,56	-5,14	0,13	1,56	0,15	6,56

$$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = 8 H^2 + (X_1 C + X_2) H + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 1,40 H + 1,40 C - 1,61$$

A	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
7,00	16,00	-10,56	8,00	-9,51	28,02
10,00	16,00	-6,56	8,00	-3,51	28,26
12,00	16,00	-0,56	8,00	0,49	28,42

$$ML \text{ DE BARRERA} = 4 H + 4 C + 4,95$$

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 10,67 H + 7,47 C - 14,47$$

A	H	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
7,00	①	131,71	263,43	172,72	119,44	-138,39	1190,60
	②	161,52	317,57	94,40	140,91	-198,29	1193,80
	③	180,06	354,63	40,43	158,35	-252,26	1194,78
10,00	①	131,71	263,43	311,44	119,44	-73,28	1592,12
	②	161,52	317,56	233,12	140,81	-133,19	1595,32
	③	180,06	354,63	178,15	158,35	-136,57	1598,32
12,00	①	131,71	263,43	403,92	119,44	-29,88	1859,81
	②	161,52	317,56	325,60	140,81	-89,79	1863,00
	③	180,06	354,63	271,63	158,35	-83,92	1866,37

NOTAS:

1.- LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON:

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

2.- PARA INCREMENTO POR TOPES SISMICOS.
VER PLANO 3.23

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $18,40 < L \leq 22,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00$ kp/cm²

GRADO SISMICO = VII

M³ DE HORMIGON = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	32,16	56,76	40,80	78,13	46,08	90,54
	②	36,72	82,25	45,12	106,70	50,88	125,41
	③	44,20	117,79	58,24	166,85	70,80	214,32
G=VII	①	32,16	56,76	41,04	79,61	46,08	90,54
	②	36,72	82,25	45,60	110,12	56,94	150,32
	③	44,20	117,79	63,60	188,52	77,12	246,01

M² DE ENCOFRADO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	4,80	40,63	4,80	49,99	4,80	55,51
	②	4,80	47,47	4,80	56,47	4,80	62,71
	③	5,20	58,05	5,80	74,28	6,00	88,74
G=VII	①	4,80	40,63	4,80	50,35	4,80	55,51
	②	4,80	47,47	4,80	57,19	5,20	70,67
	③	5,20	58,05	6,00	81,39	6,40	97,84

M³ DE EXCAVACION = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	65,16	138,64	81,72	186,48	91,84	214,33
	②	73,90	192,52	90,00	246,01	101,04	286,46
	③	85,43	260,33	106,16	353,23	126,70	438,14
G=VII	①	65,16	138,64	82,16	189,59	91,84	214,33
	②	73,90	192,52	90,92	253,09	108,95	329,70
	③	85,43	260,33	144,74	387,99	134,99	489,21

M³ DE HORMIGON DE BASE = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	2,68	4,73	3,40	6,51	3,84	7,54
	②	3,06	6,85	3,76	8,89	4,24	10,45
	③	3,40	9,06	4,16	11,91	4,70	14,28
G=VII	①	2,68	4,73	3,42	6,63	3,84	7,54
	②	3,06	6,85	3,80	9,17	4,38	11,56
	③	3,40	9,06	4,24	12,57	4,82	15,37

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	1693,85	3808,36	2416,33	5912,96	3309,14	8315,73
	②	2201,55	5947,93	3297,12	8475,82	5497,14	16419,20
	③	3031,84	9587,61	4474,61	15425,90	8660,90	24538,30
G=VII	①	1693,85	3808,36	2428,97	6001,31	3309,14	8315,73
	②	2201,55	5947,93	3328,97	9727,96	5422,13	17369,00
	③	3031,84	9587,61	5318,41	19096,90	7990,94	30975,60

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① 4,00 < H ≤ 5,75

② 5,75 < H ≤ 7,00

③ 7,00 < H ≤ 8,00

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS PRETENSADAS II

3.26

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $18,40 < L \leq 22,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00 \text{ kp/cm}^2$ GRADO SISMICO $\leq VII$ $M^3 \text{ DE HORMIGON} = X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
1	26,64	31,70	34,32	42,55	39,36	49,79
2	29,28	42,89	37,20	57,28	42,48	67,54
3	31,68	54,33	39,84	72,30	49,00	101,18

 $M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
1	4,80	32,35	4,80	40,27	4,80	45,43
2	4,80	36,31	4,80	44,59	4,80	50,11
3	4,80	39,91	4,80	48,55	5,00	59,32

 $M^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
1	54,58	84,53	69,30	111,15	78,96	128,81
2	59,64	108,89	74,82	142,56	84,94	166,27
3	64,24	133,45	79,88	174,26	95,80	233,91

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

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
1	2,22	2,64	2,86	3,54	3,28	4,14
2	2,44	3,57	3,10	4,77	3,54	5,62
3	2,64	4,52	3,32	6,02	3,92	8,09

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	1	1157,66	1999,62	1427,03	2639,96	2870,43	5302,91
	2	1407,34	2773,92	1920,34	4038,17	3643,50	7817,91
	3	1672,28	3681,79	2365,79	5565,87	4692,19	12298,00
G=VII	1	1157,66	1999,62	1427,03	2639,96	2870,43	5302,91
	2	1407,34	2773,92	1920,34	4038,17	3643,50	7817,91
	3	1672,28	3681,79	2365,79	5565,87	4692,19	12298,00

NOTA LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

1) $4,00 < H \leq 5,75$ 2) $5,75 < H \leq 7,00$ 3) $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ 18,40 < L ≤ 22,00 m

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

GRADO SISMICO = VII

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

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	22,80	18,01	30,00	23,70	34,80	27,49
②	24,24	22,78	31,68	30,57	36,72	36,35
③	25,68	27,99	33,36	38,03	38,64	45,98

 $M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	4,80	26,59	4,80	33,79	4,80	38,59
②	4,80	28,75	4,80	36,31	4,80	41,47
③	4,80	30,91	4,80	38,83	4,80	44,35

 $M^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	47,22	54,06	61,02	70,25	70,22	81,04
②	49,98	64,79	64,24	85,27	73,90	100,14
③	52,74	76,38	67,46	101,42	77,58	120,71

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

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	1,90	1,50	2,50	1,97	2,90	2,29
②	2,02	1,89	2,64	2,54	3,06	3,02
③	2,14	2,33	2,78	3,16	3,22	3,83

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	1022,99	1411,39	1275,51	1856,99	3188,38	4401,37
	②	1205,71	1807,61	1503,35	2391,88	3882,29	6051,84
	③	1402,64	2281,72	1570,56	2744,22	4268,76	7461,54
G = VII	①	1022,99	1411,39	1275,51	1856,99	3188,38	4401,37
	②	1205,71	1807,61	1503,35	2391,88	3882,29	6051,84
	③	1402,64	2281,72	1570,56	2744,22	4268,76	7461,54

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 $18,40 < L \leq 22,00 \text{ m}$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00 \text{ kp/cm}^2$ GRADO SISMICO $\leq \text{VII}$ $\text{M}^3 \text{ DE HORMIGON} = X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
①	22,80	18,01	30,00	23,70	34,80	27,49
②	22,80	18,01	30,00	23,70	34,80	27,49
③	23,52	20,34	31,20	26,54	36,24	34,06

 $\text{M}^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
①	4,80	26,59	4,80	33,79	4,80	38,59
②	4,80	26,59	4,80	33,79	4,80	38,59
③	4,80	27,87	4,80	35,59	4,80	40,75

 $\text{M}^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
①	47,22	54,06	61,02	70,25	70,22	81,04
②	47,22	54,06	61,02	70,25	70,22	81,04
③	48,60	59,32	63,32	80,86	72,98	95,23

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

A	7,00		10,00		12,00	
H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
①	1,90	1,50	2,50	1,97	2,90	2,29
②	1,90	1,50	2,50	1,97	2,90	2,29
③	1,98	1,69	2,80	2,37	3,02	2,83

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G $\leq \text{VI}$	①	1022,99	1411,39	1275,51	1856,99	3188,38	4401,37
	②	1273,22	1729,41	1596,78	2269,12	4209,77	5717,16
	③	1506,63	2131,09	1910,94	2897,01	4366,86	6560,35
G = VII	①	1022,99	1411,39	1275,51	1856,99	3188,38	4401,37
	②	1273,22	1729,41	1596,78	2269,12	4209,77	5717,16
	③	1506,83	2131,09	1910,94	2897,01	4366,86	6560,35

NOTA. LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
 ② $5,75 < H \leq 7,00$
 ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $22,00 < L \leq 34,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00 \text{ kp/cm}^2$

GRADO SISMICO = VII

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

A	7,00		10,00		12,00	
H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
①	42,00	90,93	52,08	120,56	58,24	137,73
②	47,60	126,85	57,69	162,36	66,99	196,95
③	61,44	197,52	84,96	302,88	99,94	373,77

 $M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
①	5,60	54,12	5,60	65,04	5,60	71,48
②	5,60	62,52	5,60	73,44	5,60	84,04
③	6,40	82,01	7,20	110,62	7,60	128,36

 $M^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
①	79,16	202,64	97,16	263,69	108,16	299,14
②	89,16	273,04	107,16	344,59	122,14	409,17
③	108,53	393,61	142,48	574,12	163,79	691,51

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

A	7,00		10,00		12,00	
H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
①	3,00	6,49	3,72	8,61	4,16	9,83
②	3,40	9,60	4,12	11,59	4,62	13,58
③	3,84	12,34	4,72	16,82	5,26	19,67

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	3088,20	8234,48	4095,52	11745,40	5251,11	15461,30
	②	4380,83	13904,30	5922,64	19945,50	6594,04	23281,50
	③	5868,15	22352,70	7970,80	34116,90	9304,82	42273,00
G=VII	①	3088,20	8234,48	4046,20	11759,50	5201,79	15475,40
	②	4380,83	13904,30	5922,64	19945,50	6594,04	23281,50
	③	5868,15	22352,70	7970,80	34116,90	9304,82	42029,60

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $22,00 < L \leq 34,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00$ kp/cm²

GRADO SISMICO = VII

 M^3 DE HORMIGON = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	32,76	43,89	42,00	59,43	47,88	68,94
②	36,12	59,23	45,36	77,79	51,52	90,93
③	38,92	73,55	48,72	98,17	54,88	113,32

 M^2 DE ENCOFRADO = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	5,60	40,26	5,60	49,92	5,60	55,94
②	5,60	45,30	5,60	54,86	5,60	61,40
③	5,60	49,50	5,60	60,00	5,60	66,44

 M^3 DE EXCAVACION = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	62,66	108,34	79,16	143,27	89,68	164,74
②	68,66	138,48	86,16	179,81	96,16	208,06
③	73,66	168,18	91,16	219,89	102,16	251,80

 M^3 DE HORMIGON DE BASE = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	2,34	3,13	3,00	4,24	3,42	4,92
②	2,68	4,23	3,24	5,55	3,68	6,49
③	2,78	5,25	3,48	7,01	3,92	8,09

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	1835,36	3415,98	2202,99	4528,55	2488,32	5211,07
	②	2249,05	4833,85	2727,03	6231,89	3328,68	7871,32
	③	2612,14	6252,16	3814,75	9051,93	3905,73	10353,80
G = VII	①	1835,35	3415,98	2282,31	4614,49	2517,84	5197,01
	②	2248,05	4833,85	2727,03	6231,89	3328,68	7871,32
	③	2612,14	6252,16	3814,75	9051,93	3905,73	10367,20

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $22,00 < L \leq 34,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma = 5,00$ kp/cm²

GRADO SISMICO = XII

M³ DE HORMIGON = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	26,60	21,01	35,00	27,65	40,60	32,07
②	28,28	26,58	37,24	36,86	43,12	43,76
③	29,96	32,68	39,20	45,66	45,08	53,64

M² DE ENCOFRADO = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	5,60	31,20	5,60	39,42	5,60	45,02
②	5,60	33,54	5,60	42,78	5,60	48,80
③	5,60	36,06	5,60	45,72	5,60	51,74

M³ DE EXCAVACION = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	51,66	60,60	66,66	78,70	76,66	90,77
②	54,66	72,42	70,66	97,66	81,16	114,46
③	57,66	85,14	74,16	115,57	84,66	134,29

M³ DE HORMIGON DE BASE = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	1,90	1,50	2,50	1,97	2,90	2,29
②	2,02	1,89	2,66	2,65	3,08	3,12
③	2,14	2,33	2,80	3,26	3,22	3,83

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	1103,21	1505,38	1306,42	2000,14	1474,78	2320,61
	②	1153,72	1720,92	1423,09	2327,33	1599,86	2730,24
	③	1204,22	1951,60	1662,77	2963,85	1864,40	3449,05
G = XII	①	1103,21	1505,38	1355,74	1988,08	1524,10	2306,55
	②	1153,72	1720,92	1423,09	2327,33	1598,86	2730,24
	③	1204,22	1951,60	1662,77	2963,85	1864,40	3662,45

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $22,00 < L \leq 34,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $G \approx 7,00$ kp/cm²GRADO SISMICO $\approx$ VII M^3 DE HORMIGON = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
①	26,60	21,01	35,00	27,65	40,60	32,07
②	26,60	21,01	35,00	27,65	40,60	32,07
③	26,68	21,90	35,84	31,00	41,72	37,13

 M^2 DE ENCOFRADO = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
①	5,60	31,02	5,60	39,42	5,60	45,02
②	5,60	31,02	5,60	39,42	5,60	45,02
③	5,60	31,44	5,60	40,68	5,60	46,70

 M^3 DE EXCAVACION = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
①	51,66	60,60	66,66	78,70	76,66	90,77
②	51,66	60,60	66,66	78,70	76,66	90,77
③	52,16	62,51	68,16	85,63	78,66	101,05

 M^3 DE HORMIGON DE BASE = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
①	1,90	1,50	2,50	1,97	2,90	2,29
②	1,90	1,50	2,50	1,97	2,90	2,29
③	1,92	1,56	2,56	2,21	2,98	2,65

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G $\approx$ VI	①	1103,21	1505,38	1306,42	2000,14	1474,78	2320,61
	②	1103,21	1505,38	1385,74	1986,08	1710,78	2563,02
	③	1368,98	1894,31	1714,10	2591,46	1940,60	3058,36
G $\approx$ VII	①	1103,21	1505,38	1385,74	1986,08	1524,10	2306,35
	②	1103,21	1505,38	1385,74	1986,08	1710,78	2563,02
	③	1368,98	1894,31	1714,10	2591,46	1940,60	3268,76

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATASTRAMOS DE LUZ $34,00 < L \leq 47,30$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00 \text{ kg/cm}^2$

GRADO SISMICO = VII

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

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	48,36	111,96	58,52	146,71	66,96	171,75
②	54,25	151,56	66,34	200,01	73,78	229,82
③	59,52	191,35	91,58	337,93	107,60	418,56

 $M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	6,20	62,71	6,20	74,80	6,20	82,86
②	6,20	71,34	6,20	85,03	6,20	93,09
③	6,40	82,01	7,60	118,52	8,00	138,72

 $M^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	87,36	238,75	106,44	307,32	119,16	358,21
②	97,43	312,79	118,10	406,17	130,82	483,22
③	108,53	395,61	180,59	628,01	173,19	759,86

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

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	3,12	7,22	3,84	9,46	4,32	11,08
②	3,50	9,78	4,28	12,90	4,76	14,92
③	3,84	12,34	4,82	17,78	5,38	20,92

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=II	①	3687,91	10807,60	5123,28	15959,40	5701,32	18434,60
	②	4764,90	15993,80	6452,74	23401,40	7336,73	29754,70
	③	5850,89	22158,20	8162,18	34283,80	9878,12	46505,20
G=III	①	3687,91	10807,60	5123,28	15959,40	5752,42	18416,20
	②	4764,90	16130,80	6452,74	23389,60	7336,73	29877,10
	③	5858,13	22478,80	8162,18	34463,80	9879,12	46794,80

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ 34,00 $< L \leq 47,30$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00$ kp/cm²

GRADO SISMICO = VII

M³ DE HORMIGON = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	37,82	55,40	48,05	73,99	54,87	87,24
②	41,23	71,74	51,77	95,25	58,59	110,73
③	44,64	89,94	55,49	118,74	62,31	136,45

M² DE ENCOFRADO = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	6,20	48,90	6,20	57,59	6,20	64,20
②	6,20	52,01	6,20	63,17	6,20	70,30
③	6,20	57,13	6,20	68,75	6,20	75,88

M³ DE EXCAVACION = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	69,34	130,14	86,83	170,00	98,49	198,03
②	75,17	161,93	93,19	210,56	104,85	242,41
③	81,00	196,92	99,55	254,94	111,21	290,61

M³ DE HORMIGON DE BASE = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	2,44	3,57	3,10	4,77	3,54	5,62
②	2,66	4,62	3,34	6,14	3,78	7,14
③	2,88	5,80	3,58	7,66	4,02	8,80

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
C=VI	①	2290,75	4789,08	2807,80	6240,73	3152,49	7251,59
	②	2755,97	6284,13	3307,60	8147,34	4059,76	10324,60
	③	3206,74	8268,04	4227,54	11661,50	5391,12	15289,30
C=VII	①	2290,75	4789,08	2807,80	6240,73	3203,59	7233,19
	②	2725,97	6421,00	3307,60	8335,53	4059,76	10547,00
	③	3206,74	8404,91	4227,54	11849,70	5391,12	15511,70

NOTA. LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

1 4,00 $< H \leq 5,75$ 2 5,75 $< H \leq 7,00$ ③ 7,00 $< H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $34,00 < L \leq 47,30$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00$ kp/cm²GRADO SISMICO $\leq VII$ M³ DE HORMIGON = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	29,76	24,25	39,68	34,32	46,19	41,10
②	32,24	32,72	42,16	44,90	48,67	53,05
③	34,10	39,72	44,02	53,48	50,84	64,31

M² DE ENCOFRADO = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	6,20	34,81	6,20	45,04	6,20	51,70
②	6,20	38,53	6,20	48,76	6,20	55,42
③	6,20	41,32	6,20	51,55	6,20	58,66

M³ DE EXCAVACION = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	56,56	67,75	72,52	92,68	83,65	109,32
②	59,80	85,04	76,76	113,58	87,89	132,55
③	62,98	99,12	79,94	130,36	91,60	154,26

M³ DE HORMIGON DE BASE = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	1,92	1,56	2,56	2,21	2,98	2,65
②	2,08	2,11	2,72	2,89	3,14	3,42
③	2,20	2,56	2,84	3,45	3,28	4,14

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	1345,29	2009,38	1690,42	2740,62	1916,91	3226,86
	②	1482,67	2377,53	1827,80	3182,11	2054,29	3715,79
	③	1547,39	2690,08	1892,51	3549,68	2340,74	4592,71
G=VII	①	1345,29	2009,38	1690,42	2740,62	1916,91	3208,46
	②	1482,67	2514,40	1827,80	3370,30	2054,29	3938,20
	③	1547,39	2826,95	1892,51	3737,87	2340,74	4815,12

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 $34,00 < L \leq 47,30$ m
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00$ kp/cm²

GRADO SISMICO = **III**

M³ DE HORMIGON = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	29,45	23,26	38,75	30,61	44,95	35,51
②	29,45	23,26	38,75	30,61	44,95	35,51
③	30,07	25,25	39,99	35,59	46,50	42,54

M³ DE ENCOFRADO = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	6,20	34,34	6,20	43,64	6,20	49,84
②	6,20	34,34	6,20	43,64	6,20	49,84
③	6,20	35,27	6,20	45,50	6,20	52,17

M³ DE EXCAVACION = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	55,03	65,71	70,93	85,29	81,53	98,35
②	55,03	65,71	70,93	85,29	81,53	98,35
③	56,09	69,62	73,05	95,21	84,18	112,13

M³ DE HORMIGON DE BASE = $X_1 C + X_2$

A	7,00		10,00		12,00	
H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
①	1,90	1,50	2,50	1,97	2,90	2,29
②	1,90	1,50	2,50	1,97	2,90	2,29
③	1,94	1,62	2,58	2,29	3,00	2,74

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=III	①	1334,51	1963,49	1658,07	2577,07	1873,77	2986,13
	②	1385,61	1945,09	1709,17	2558,67	1924,87	2967,73
	③	1407,16	2037,41	1752,31	2777,83	1978,80	3269,99
G=VII	①	1334,51	1963,49	1658,07	2577,07	1924,87	2967,73
	②	1385,61	2081,96	1709,17	2746,86	1924,87	3190,14
	③	1407,16	2174,28	1752,31	2966,02	1978,80	3492,40

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

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 revisarla 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 METALICAS AÑO 1984

(Continuación.)

INDICE

1. Memoria

1.1 Generalidades.

1.2 Campo de aplicación.

1.2.1 Consideraciones generales.

1.2.2 Elementos estructurales.

1.2.2.1 Tableros.

1.2.2.2 Pilas.

1.2.2.3 Estribos.

1.3 Instrucciones aplicadas.

1.4 Control de calidad.

1.5 Características de los materiales.

1.5.1 Acero estructural, tornillos y electrodos.

1.5.2 Hormigones.

1.5.3 Armaduras pasivas.

1.6 Terreno de cimentación y relleno de trasdós.

1.6.1 Terreno de cimentación.

1.6.2 Características del relleno de trasdós.

1.7 Coeficientes de seguridad.

1.7.1 Estados límites de utilización.

1.7.2 Estados límites últimos.

1.8 Acciones.

1.8.1 Tableros.

1.8.2 Pilas.

1.8.3 Estribos.

1.9 Apoyos y topes laterales.

1.10 Apeos del tablero.

2. Planos.

3. Mediciones.

3.1 Tableros.

3.2 Pilas.

3.3 Estribos.

1. MEMORIA

1.1 *Generalidades.*—La presente colección contiene los elementos estructurales necesarios para la definición de puentes de carreteras formados por tableros de vigas metálicas, sustentados por pilas y estribos de hormigón armado.

Para cada uno de los elementos estructurales anteriormente mencionados, se han fijado un cierto número de variables, en función de las cuales se desarrolla la presente colección.

El proyectista deberá, en cada caso particular, realizar el encaje de la solución, definiendo parámetros como la longitud total del paso, la distribución de luces, etc. Asimismo, deberá elegir los elementos concretos a utilizar y sus condiciones de uso entre las posibles alternativas que se presentan en la colección, como tipo de barrera, tipo de viga, etc. La presente colección, en resumen, es un conjunto de elementos que el proyectista deberá elegir y combinar para la resolución de un determinado puente, no existiendo, en general, una solución única para el mismo.

La presente colección contiene los planos de definición geométrica y de armaduras y las mediciones de todos los elementos estudiados. Se definen asimismo los posibles procedimientos de apeo durante la construcción. No se han incluido las especificaciones ni mediciones de elementos como impermeabilizaciones, juntas, pavimentos o apoyos elastoméricos; se da, sin embargo, una relación de los datos de cargas y movimientos previstos necesarios para la definición por parte del proyectista de los apoyos elastoméricos. De forma esquemática y como recordatorio, se han recogido en un plano detalles sobre anclajes de barreras, cajeados de juntas y forma prevista para sustitución de apoyos.

En apartados posteriores de la presente memoria se incluyen las características de los diversos materiales y sus niveles de control de acuerdo con las instrucciones oficiales vigentes, que deben aplicarse cada elemento.

Respecto a la ejecución, medición y abono de las obras, se estará a lo dispuesto en las mencionadas instrucciones y en el vigente pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG3-1975.

1.2 Campo de aplicación

1.2.1 *Consideraciones generales.*—La presente colección consta de los siguientes elementos estructurales:

- Tableros.
- Pilas.
- Estribos.

Esta prevista la posibilidad de diseñar pasos de un solo tramo compuestos únicamente de tablero y estribos sin empleo de pilas. Las variables básicas que han sido empleadas en el desarrollo de cada uno de los elementos son las siguientes:

- Ancho de plataforma de la carretera.

Se han considerado tres posibles anchos totales de plataforma (calzada más arcenes) que son:

A = 7,00 m

A = 10,00 m

A = 12,00 m

que corresponden a las secciones-tipo más frecuentemente empleadas en nuestra red de carreteras.

Se pueden emplear los tableros de la colección para anchos de plataforma intermedios seleccionando el tablero de ancho inmediatamente superior y disminuyendo la distancia entre las vigas. Asimismo, se pueden utilizar estribos de anchuras intermedias disponiendo la armadura más desfavorable de las previstas para los dos anchos-tipo inmediatos. Por lo que se refiere a las pilas, las modificaciones de anchura se realizarán disminuyendo la longitud total del dintel de la pila prevista para el ancho inmediatamente superior, pero sin modificar las dimensiones ni las armaduras del fuste ni las de las zapatas.

Las modificaciones de anchura respecto a los tres anchos tipo previstos en la colección modifican las mediciones y despieces de armaduras, así como los esfuerzos sobre apoyos elastoméricos, que es preciso obtener para el caso concreto.

- Tipos de barrera.

Se ha previsto la utilización de dos tipos de barrera de seguridad:

- Barrera rígida.
- Barrera semirígida.

Donde la primera de ellas corresponde a una barrera de hormigón con un ancho en la base de 0,50 m, anclada al elemento estructural y la segunda está constituida por elementos verticales discontinuos unidos por una banda continua de doble onda, anclados en el extremo interior de una acera cuyo ancho total es de 1,00 metro y en cuyo extremo exterior se dispone una barandilla metálica.

Está prevista la combinación de ambos tipos de barrera con los tres anchos de plataforma descritos en el punto anterior, con lo que en definitiva se obtienen seis secciones transversales-tipo para las que han sido desarrollados todos los elementos de la colección.

- Grados de sismicidad.

Para el desarrollo de la presente colección se ha supuesto que las estructuras objeto de la misma van a quedar ubicadas en zonas del territorio nacional cuyo grado sísmico de acuerdo con la norma sismorresistente P.D.S-1 sea igual o inferior a VII.

De acuerdo con lo anterior se han considerado dos posibles zonas de ubicación de las obras:

- Zonas de sismicidad baja (grado sísmico menor o igual a VI).
- Zonas de sismicidad media (grado sísmico igual a VII).

Para el diseño de cada uno de los elementos frente a acciones sísmicas se ha adoptado el criterio de mantener la forma y dimensiones geométricas del elemento, variando, cuando es necesario, las armaduras en función de la sismicidad de la zona. Este criterio general es aplicable a todos los elementos a excepción de las zapatas de pilas y estribos cuyos condicionantes no permiten mantenerlo.

- Tipos de terreno de cimentación.

Para el diseño de las cimentaciones de las pilas y estribos se han considerado cuatro posibles tipos de terreno de ubicación de la obra caracterizados por su tensión admisible (σ_{adm}) y ángulo de rozamiento entre zapata y terreno (σ_r).

Para cada uno de los elementos estructurales se han diseñado cimentaciones directas en cada uno de los cuatro tipos de terreno.

- Variables geométricas.

Dada la enorme dificultad que supondría tener en consideración todas las variaciones geométricas que el trazado particular de la carretera, en la zona de ubicación de la obra, produciría en cada elemento, se ha adoptado como básica la definición geométrica siguiente:

- Trazado en planta: Recto.
- Trazado en alzado: Horizontal.
- Peraltes: Nulos.

Sin embargo, algunos elementos han sido calculados, desde el punto de vista resistente, teniendo en cuenta los condicionantes introducidos por las variaciones de trazado. En el caso de los tableros se ha previsto el descentramiento de cargas producido por un posible trazado de planta curva con un valor mínimo de radio de curvatura de 150 metros.

El trazado real de la carretera, en cada caso concreto, tanto en planta como en alzado o en peraltes, obligará al proyectista a realizar las pequeñas variaciones en las características geométricas de los elementos definidos en la Colección, que sean precisas, para adaptar el proyecto a dicho trazado. Entre otras cuestiones será preciso definir las siguientes:

- Situación de los taladros de las riostras.
- Voladizos laterales del forjado en cada punto del tablero.
- Recrecidos de las vigas metálicas o losa en la unión de ambos para adaptarse a la definición geométrica real de la plataforma.
- Escalonamiento y cotas de las plataformas de apoyo de las vigas sobre dinteles de pilas y estribos.
- Definición geométrica real de los dinteles de cabaza de pilas.
- Angulos de los muros laterales del estribo con el muro frontal del mismo.

Todos los extremos anteriores y otros que fueran precisos habrán de ser definidos para la realización de un proyecto real de construcción, siendo responsabilidad del proyectista la evaluación de su posible incidencia sobre las condiciones estáticas y resistentes de los elementos básicos definidos en la presente Colección.

1.2.2 Elementos estructurales.

1.2.2.1 Tableros.-Los tableros que forman la presente Colección están constituidos por vigas principales metálicas, apoyadas isostáticamente en sus extremos, losa superior de hormigón armado y vigas riostras que unen transversalmente las vigas principales. La luz máxima de cálculo de los tableros, entre ejes de apoyos, es de 39,80 metros.

Para una luz dada existen diversos tipos de vigas que cubren dicha luz, pudiéndose elegir cualquiera de ellas con las dos condiciones siguientes:

- La relación entre las luces de las vigas de cada dos tramos contiguos de un mismo puente no será inferior al valor 0,6, y
- Las vigas de los dos tableros que se apoyan en una pila serán del mismo tipo con objeto de evitar variaciones de canto del tablero dentro de un mismo puente.
- Las vigas principales se clasifican en dos series denominadas I y II.

La serie I se caracteriza por estar formada por perfiles comerciales o por la sección armada equivalente. La losa de hormigón armado sobre vigas no es colaborante para resistir esfuerzos. A su vez esta serie queda subdividida en cuatro, cuyas características son:

- Serie I-A: Perfiles HEA o su sección armada equivalente.
- Serie I-B: Sección armada, prolongación de las series IPN.
- Serie I-C: Sección armada, prolongación de la serie IPE.
- Serie I-D: Dos medios perfiles HEB con chapa intercalada entre ellos.

La serie II se caracteriza, en primer lugar, por que su sección, contrariamente a la serie I, no es equivalente a perfiles comerciales, y está compuesta por chapas y pletinas. Asimismo, esta serie queda subdividida en cuatro, denominadas II-A, II-B, II-C y II-D y cuyas características quedan recogidas en los planos de definición correspondientes. En segundo lugar la losa de hormigón sobre vigas es colaborante a efectos resistentes, asegurándose dicha colaboración mediante conectores de ϕ 19 mm y 100 mm de altura. La resistencia, característica del hormigón, será de 250 ó 300 kp/cm² según la serie escogida.

En la presente Colección no se han definido las características de las soldaduras, que lo serán de acuerdo con la normativa vigente.

Los cantos varían entre 0,45 y 1,34 metros.

La planta de los tableros está formada por cuatro, cinco, seis o siete vigas paralelas, perpendiculares a los ejes de apoyo, y separadas entre sí las distancias señaladas en los planos para cada sección-tipo de tablero.

1.2.2.2 Pilas.-Las pilas están constituidas por tres elementos de hormigón armado: dintel, fuste y zapata de cimentación.

En esta Colección se ha seguido el criterio de mantener para todas las pilas de un puente, la misma sección transversal del fuste, correspondiente a la pila de máxima altura ($H_{m\max}$) existente en él, con objeto de evitar la coexistencia en una misma obra de pilas con distinto canto, a pesar de que a cada altura posible de pila, le correspondería un canto óptimo diferente.

En función de dicha altura máxima se han clasificado los puentes en los tres grupos siguientes:

$$\begin{aligned} & H_{m\max} \leq 10,00 \text{ m} \\ 10,00 \text{ m} < H_{m\max} & \leq 20,00 \text{ m} \\ 20,00 \text{ m} < H_{m\max} & \leq 30,00 \text{ m} \end{aligned}$$

a cada uno de los cuales les corresponde un canto diferente de pila.

La armadura que se ha de disponer en una pila cuya altura real h , está comprendida entre 0 y $H_{m\max}$ se ha definido en los planos para cada grupo, y para intervalos de los valores de h .

De acuerdo con estos criterios, la solución a adoptar para cada uno de los elementos que constituyen la pila, depende de una serie

de variables, todas las cuales afectan a las armaduras, y algunas también afectan a las dimensiones del elemento considerado.

Para cada elemento de la pila, las variables que condicionan su definición son los siguientes:

- Dinteles:
 - Ancho de plataforma.
 - Tipo de barrera (afecta sólo a las armaduras).
 - Luz de viga.
- Fustes:
 - Ancho de plataforma.
 - Luz de viga (afecta sólo a las armaduras).
 - Altura de la pila más alta del puente ($H_{\max}$).
 - Altura de la pila (h) (afecta sólo a las armaduras).
 - Grado sísmico (afecta sólo a las armaduras).
- Zapatas:
 - Ancho de plataforma.
 - Tipo de barrera (afecta sólo a las armaduras).
 - Luz de viga.
 - Altura de la pila más alta del puente ($H_{\max}$).
 - Altura de la pila (h).
 - Tipo de terreno.
 - Grado sísmico.

1.2.2.3 Estribos.-Los estribos están constituidos por muros y zapatas de cimentación de hormigón armado. Los primeros incluyen el muro frontal, los muros laterales y las aletas.

Las luces de cálculo de las vigas, y por tanto del tablero, definen el estribo donde se apoya, independientemente del tipo de viga elegido. Se han considerado tres grupos de estribos según el valor de las citadas luces de tablero.

0,00 - 16,00 m
16,00 - 28,00 m
28,00 - 40,00 m

Se han considerado, también, dos tipos de estribos según que tanguen o no derrame frontal de tierras, como se indica en los planos correspondientes.

Por último se han definido, para cada luz-tipo, tres alturas de estribo diferentes (H) que corresponden a los siguientes casos:

- a) Gálibo de carretera (4,75 m). $H = 5,75$ m.
- b) Gálibo de ferrocarril (6,00 m). $H = 7,00$ m.
- c) Gálibo máximo no excepcional (7,00). $H = 8,00$ m.

El ancho del muro frontal viene definido en los planos por la magnitud «a», que dependerá de la sección transversal del tablero utilizado. Este valor «a» será igual al ancho de plataforma (calzada más arcones) más un metro.

1.3 Instrucciones aplicadas.

Las normas que se han aplicado son las vigentes en el momento de la redacción de esta Colección.

Las acciones se han considerado de acuerdo con la «Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras» de 28 de febrero de 1972 («Boletín Oficial del Estado» de 18 de abril).

Para el cálculo de hormigón armado se ha seguido la «Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-80» de 17 de octubre de 1980 («Boletín Oficial del Estado» de 10 de enero de 1981), modificada y red denominada «EH-82» por el Decreto de 24 de julio de 1982 («Boletín Oficial del Estado» de 13 de septiembre).

Para el cálculo en zona sísmica se ha seguido la «Norma Sismorresistente P.D.S.-1» («Boletín Oficial del Estado» de 21 de noviembre de 1974).

Para el cálculo de los elementos estructurales metálicos se ha seguido la «Instrucción e.m. 62 para estructuras de acero» y la Norma Básica MV-103/1972, «Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación» (Boletín Oficial del Estado» de 27 de junio de 1973).

1.4 Control de calidad.

El control de calidad previsto para esta Colección se atenderá a lo especificado en la Instrucción EH-82 y Norma MV-104/1966, «Ejecución de estructuras de acero laminado en edificación» («Boletín Oficial del Estado» de 25 de agosto de 1967), habiéndose elegido tanto para los materiales como para la ejecución de los elementos de hormigón armado, los siguientes niveles:

- a) Materiales:
 - Acero. Control a nivel normal.
 - Hormigón. Control a nivel normal o intenso.

b) Ejecución:

- Control a nivel normal.

1.5 Características de los materiales.

1.5.1 Acero estructural, tornillos y electrodos.-Los aceros estructurales serán de los tipos A-42b y A-52d, definidos en la Norma UNE 36080-78, «Aceros no aleados de uso general». Podrán emplearse también aceros patinables resistentes a la corrosión, cuyas características sean similares a las del tipo A-52d en sustitución de éste.

Los tornillos serán de alta resistencia, tipos A-10t, definidos en la Norma MV-107-1968, «Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero».

Los electrodos utilizados en soldaduras serán de alguno de los siguientes grupos: E.43.1, E.43.2, E.43.3 y E.43.4 para aceros A-42, y de los grupos E.51.1, E.51.2, E.51.3 y E.51.4 para los aceros A-52. El revestimiento será de alguno de los tipos A, B o R, según la Norma UNE 14003, recomendándose el tipo B para los aceros A-52.

Para los aceros patinables se utilizarán electrodos E.51.4, B.26.H, de designación UNE, en los que el análisis del material depositado dé un contenido de Ni del 0,4 por 100 y de Cu del 0,6 por 100.

Si se utilizase soldadura de arco sumergido el alambre y flux se adaptarán a la Norma UNE 14209.

La protección de las superficies metálicas deberá hacerse con las pinturas definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes PG3-1975.

En la zona de ambiente corrosivo se aconseja realizar la siguiente protección sobre las superficies metálicas.

- a) Preparación de las superficies al chorro de granalla o arena hasta grado SA 2 1/2 de la escala definida en la Norma Sueca.
- b) Capa de imprimación de minio de plomo a base de resina-epoxi.
- c) Capa de acabado a base de resina-epoxi.

1.5.2 Hormigones.-Los tipos de hormigones adoptados en el cálculo para los diferentes elementos son:

Losas.....	H-300 ó H-250
Dinteles y fustes de pilas.....	H-250
Zapatas de pilas, muro frontal, muros laterales, aletas y zapata de estribo.....	H-200

El hormigón de nivelación a colocar en la base de las cimentaciones tendrá al menos una dosificación de 100 kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón.

1.5.3 Armaduras pasivas.-Las armaduras pasivas a disponer en todos los elementos de la Colección serán del tipo:

AEH 400 N o F

1.6 Terreno de cimentación y características del relleno de trasdós.

1.6.1 Terreno de cimentación.-Se han considerado cuatro tipos de terreno de cimentación, caracterizados por su tensión admisible.

Se entiende por tensión admisible del terreno (σ_{adm}) la máxima tensión que le puede transmitir la zapata en el supuesto de un reparto uniforme cobaricéntrico con la resultante vertical de las fuerzas que actúan sobre la cimentación.

Se ha considerado un ángulo de rozamiento (δ_0) con la zapata para cada tipo de terreno.

Los cuatro tipos de terreno de cimentación considerados, tienen las siguientes características:

- Terreno tipo A: $\sigma_{adm} \geq 2,0 \text{ Kp cm}^2$
 $\delta_0 = 22^\circ$
- Terreno tipo B: $\sigma_{adm} \geq 3,0 \text{ Kp cm}^2$
 $\delta_0 = 25^\circ$
- Terreno tipo C: $\sigma_{adm} \geq 5,0 \text{ Kp cm}^2$
 $\delta_0 = 30^\circ$
- Terreno tipo D: $\sigma_{adm} \geq 7,0 \text{ Kp cm}^2$
 $\delta_0 = 35^\circ$

1.6.2 Características del relleno de trasdós.- En los cálculos se ha considerado un relleno de material granular en el trasdós de los muros de los estribos. Sus características son:

- Peso específico: $\gamma = 1.8$
- Angulo de rozamiento interno: $\phi = 35^\circ$
- Angulo de rozamiento con el muro: $\delta = 0^\circ$
- Cohesión: $c = 0$
- Coeficiente de empuje activo: $\lambda_1 = 0.33$
- Talud de terraplén: 2:1.

1.7 Coeficientes de seguridad.

De acuerdo con los niveles de control de calidad definidos en 1.4 se adoptan los siguientes coeficientes de seguridad:

1.7.1 Estados límites de utilización:

- Coeficiente de minoración para el acero estructural: $\gamma_s = 1$.
- Coeficiente de minoración para el hormigón: $\gamma_c = 1$.
- Coeficiente de minoración para el acero pasivo: $\gamma_{sp} = 1$.
- Coeficiente de ponderación de acciones: $\gamma_f = 1$.

1.7.2 Estados límites últimos:

- Coeficiente de minoración para el acero estructural: $\gamma_s = 1.00$.
- Coeficiente de minoración para el hormigón: $\gamma_c = 1.5$.
- Coeficiente de minoración para el acero pasivo: $\gamma_{sp} = 1.15$.

Los coeficientes de ponderación de acciones y de seguridad al deslizamiento se han adoptado, en función de la fase de comprobación a que correspondan, con los siguientes valores:

a) Fases de construcción:

- Coeficiente de ponderación de acciones: $\gamma_f = 1.30$.
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento: $\gamma_d = 1.40$.

b) Fase de servicio.

- Coeficiente de ponderación de acciones:

Tablero: $\gamma_f = 1.5$.

Pilas y estribos: $\gamma_f = 1.6$.

Coeficiente de seguridad al deslizamiento: $\gamma_d = 1.6$.

En la determinación de los anteriores coeficientes ha sido tenido en cuenta lo establecido en los artículos 4.2.2.1 y 5 de la «Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera».

1.8 Acciones.

Se han considerado para el cálculo, las siguientes acciones:

1.8.1 Tableros:

- Cargas permanentes:

Cargas de borde: Acera, barandilla y barrera con un valor máximo total de 750 kp/m, en cada borde.
Cargas en superficie: Peso de la losa y pavimento.
Cargas longitudinales en vigas: Peso propio.

- Sobrecargas:

Uniforme en toda la plataforma: 400 kp/m²
Vehículo pesado: Seis cargas puntuales de 10 M_p dispuestas según la Instrucción de acciones.
Acción sísmica.
Frenado.

- 1.8.2 Pilas.

- Cargas permanentes:

Peso propio de la pila.
Peso propio del relleno sobre zapatas.
Acción permanente del tablero.

- Sobrecargas:

Acción de la sobrecarga en el tablero.
Frenado.
Viento transversal sobre el tablero.
Viento transversal y longitudinal sobre el fuste y el dintel.
Acción sísmica.

- 1.8.3 Estribos.

- Cargas permanentes:

Peso propio del estribo.
Peso propio del relleno de trasdós.
Acción permanente del tablero.

- Sobrecargas:

Acción de la sobrecarga en el tablero.
Sobrecarga uniforme de 1.000 kp/m² sobre el relleno de trasdós.

Acciones locales debidas al vehiculo-tipo de 60 M_p.
Frenado.
Acción sísmica.

- Empuje del relleno de trasdós.

Según la teoría de Rankine.

1.9 Apoyos y topes laterales.

En los ejes de apoyo de las vigas se ha previsto la utilización de apoyos elastoméricos, para cuyo diseño se incluyen en esta Colección los valores de las solicitaciones a que van a estar sometidos.

En el plano correspondiente se dan los siguientes valores para cada apoyo:

- Reacción vertical mínima en servicio.
- Reacción vertical máxima en servicio.
- Rotación.

En cuanto al esfuerzo de frenado, se dan los valores totales por tablero, ya que, para determinar la fuerza absorbida por cada apoyo, puede ser preciso tener en cuenta la flexibilidad de las pilas.

Se dan asimismo los valores totales por tablero de la fuerza horizontal debida al sismo, que ha servido de base para el cálculo de los topes horizontales.

En tableros de planta curva los valores de la fuerza centrífuga se determinarán en cada caso.

1.10 Apeos durante la construcción.

Durante el proceso constructivo de los tableros las vigas deberán apearse mediante algún sistema autorizado por el proyectista. La disposición de los apeos podrá ser cualquiera de las indicadas a continuación:

- Sin apeos.
- Con un apeo en el centro de la luz.
- Con dos apeos, situados cada uno a tercios de la luz.
- Con dos apeos, situados cada uno a cuartos de la luz.
- O cualquier otra disposición más restrictiva.

En función del número de apeos elegido, las vigas riostras intermedias a disponer en el tablero, es decir, sin contar los dos extremos sobre apoyos (que siempre existen) es variable, quedando su número definido en los planos correspondientes.

En cualquier caso, los apeos, si existen, siempre quedarán arriostrados entre sí lateralmente.

1.10 Apeos del tablero.

El proyectista deberá elegir, de acuerdo con las características propias de la obra, el tipo de apeos más conveniente, teniendo en cuenta que en esta Colección se han considerado las siguientes alternativas:

- Sin apeos.
- Con un apeo en el centro de la luz.
- Con dos apeos, situados cada uno a tercios de la luz.
- Con dos apeos, situados cada uno a cuartos de la luz.
- O cualquier otra disposición más restrictiva.

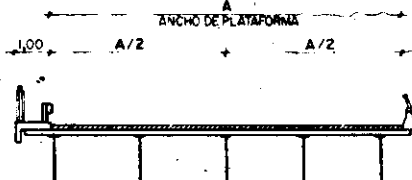
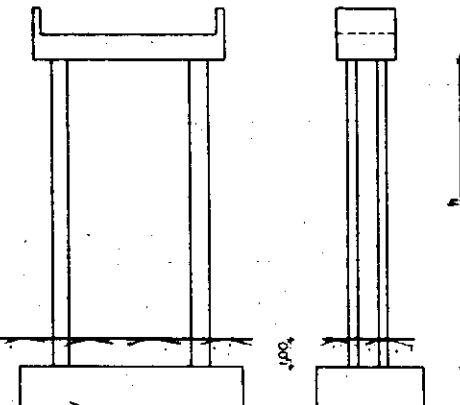
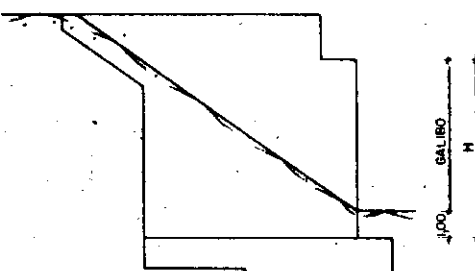
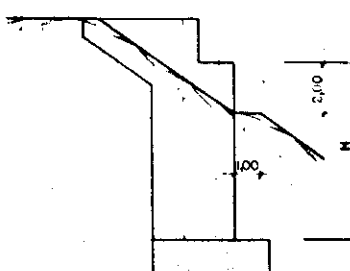
En función del número de apeos elegido varía el número de las vigas riostras a disponer en el tablero, definiéndose dicho número en los planos 2.14 y 2.17. Los apeos se arriostrarán entre sí lateralmente.

2. PLANOS

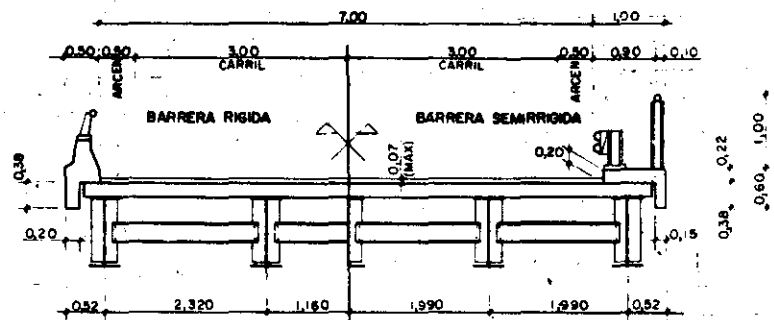
INDICE DE PLANOS

Concepto	Planos
Elementos estructurales	2.1
Tableros. Secciones generales	2.2 y 2.3
Pilas. Alzado y secciones generales	2.4
Estribos sin derrame frontal de tierras. Planta, alzado y secciones generales	2.5
Estribos con derrame frontal de tierras. Planta, alzado y secciones generales	2.6
Plano-guía de localización de elementos	2.7
Tableros	2.8 a 2.24
Pilas	2.25 a 2.50
Estribos sin derrame frontal de tierras	2.51 a 2.59
Estribos con derrame frontal de tierras	2.60 a 2.69
Topes sísmicos	2.70 a 2.71
Detalles	2.72

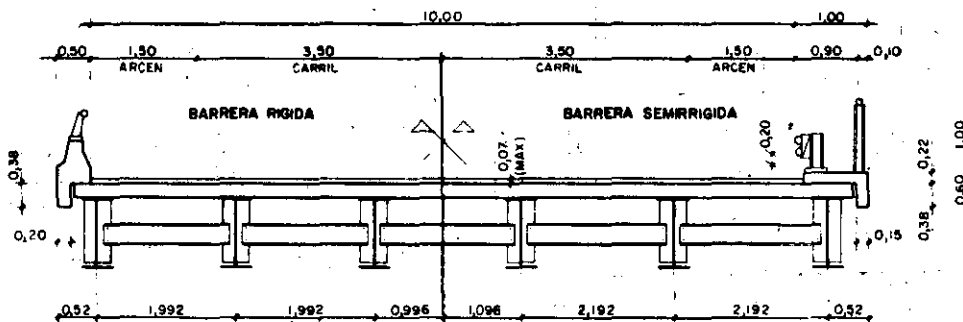
ELEMENTOS ESTRUCTURALES

TABLEROS	CARACTERISTICAS
 ANCHO DE PLATAFORMA 1.00 A/2 A/2 0.50	LUZ MAXIMA = 39.80 m ANCHOS DE PLATAFORMA $\begin{cases} 7.00 \text{ m} \\ 10.00 \text{ m} \\ 12.00 \text{ m} \end{cases}$ TIPOS DE BARRERA $\begin{cases} \text{SEMIRRIGIDA} \\ \text{RIGIDA} \end{cases}$ GRADO DE SISMICIDAD $\leq \text{VII}$
PILAS	CARACTERISTICAS
 1.00 H	ALTURA MAXIMA H = 30.00 m TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE CIMENTACION $G_{adm} \geq \begin{cases} 2.00 \text{ kp/cm}^2 \\ 3.00 \text{ kp/cm}^2 \\ 5.00 \text{ kp/cm}^2 \\ 7.00 \text{ kp/cm}^2 \end{cases}$ GRADO DE SISMICIDAD $\leq \text{VII}$
ESTRIBOS	CARACTERISTICAS
SIN DERRAME FRONTAL DE TIERRAS  1.00 GALIBRO H 2.50 CON DERRAME FRONTAL DE TIERRAS  1.00 2.50 H	ALTURA MAXIMA H = 8.00 m TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE CIMENTACION $G_{adm} \geq \begin{cases} 2.00 \text{ kp/cm}^2 \\ 3.00 \text{ kp/cm}^2 \\ 5.00 \text{ kp/cm}^2 \\ 7.00 \text{ kp/cm}^2 \end{cases}$ GRADO DE SISMICIDAD $\leq \text{VII}$

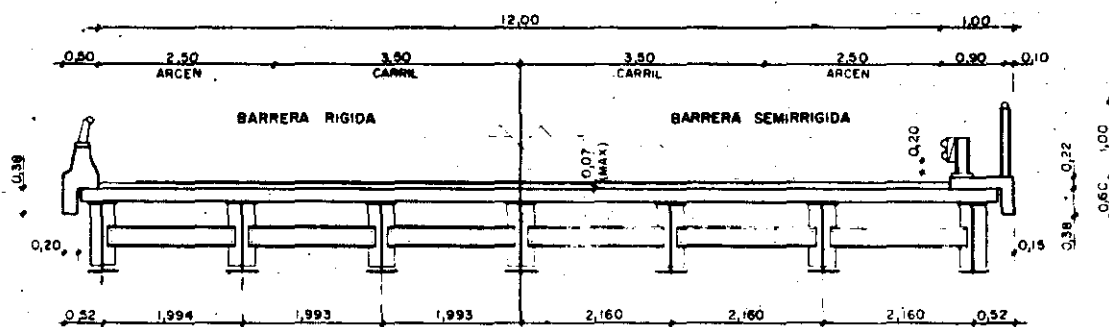
SERIE I
SECCIONES TIPO DE TABLEROS
ANCHO DE PLATAFORMA 7,00 m



ANCHO DE PLATAFORMA 10,00 m



ANCHO DE PLATAFORMA 12,00 m

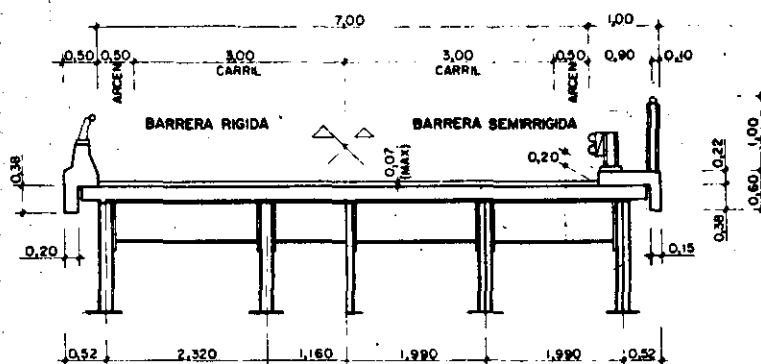


NOTAS:

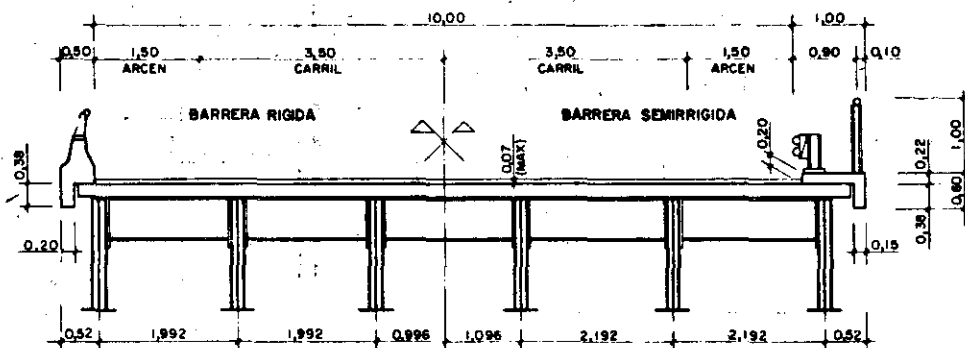
- 1- EL ESPESOR DE PAVIMENTO ES CONSTANTE Y CON UN VALOR MAXIMO DE 0,07 M EN TODO EL ANCHO DE LA LOSA
- 2- EL AJUSTE DE LA ESTRUCTURA A LAS PENDIENTES TRANSVERSALES DE LA PLATAFORMA SE CONSEGUIRA MEDIANTE LA INCLINACION DE LA LOSA SUPERIOR, PARA LA QUE EL PROYECTISTA DEFINIRA LAS COTAS EXACTAS DE CADA VIGA Y LAS NECESARIAS CUÑAS DE RECIBO DE LA LOSA ASÍ COMO LA DISPOSICION EXACTA DE LOS TALAÑOS DE LAS ROSTRAS. EN NINGUN CASO EL PAVIMENTO, DE ESPESOR CONSTANTE, SUPERARA LOS 7 CENTIMETROS

SERIE II SECCIONES TIPO DE TABLEROS

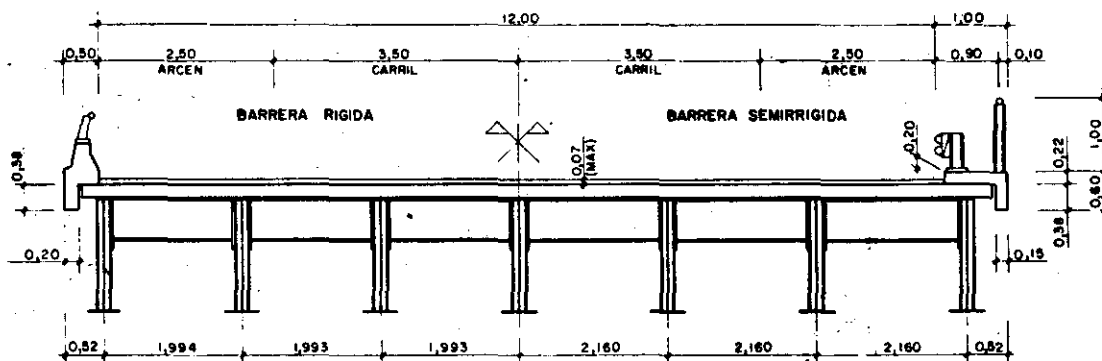
ANCHO DE PLATAFORMA 7,00 m



ANCHO DE PLATAFORMA 10,00m



ANCHO DE PLATAFORMA 12,00m



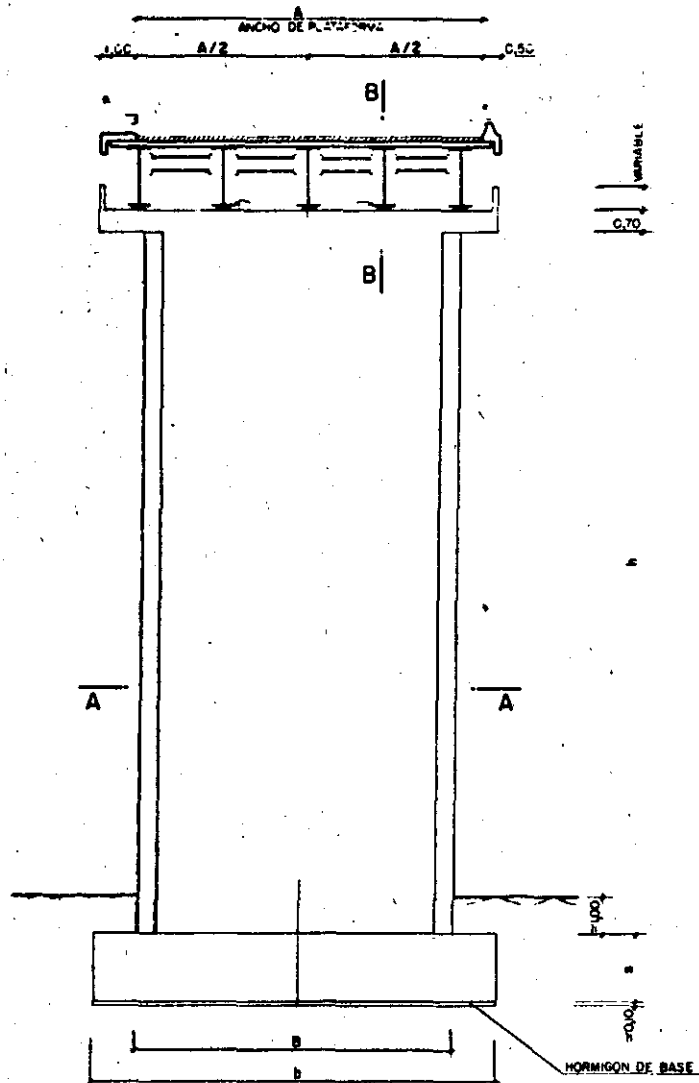
NOTAS:

- 1- EL ESPESOR DE PAVIMENTO ES CONSTANTE Y CON UN VALOR MÁXIMO DE 0,07 M EN TODO EL ANCHO DE LA LOSA
- 2- EL AJUSTE DE LA ESTRUCTURA A LAS PENDIENTES TRANSVERSALES DE LA PLATAFORMA SE CONSEGUIRÁ MEDIANTE LA INCLINACIÓN DE LA LOSA SUPERIOR, PARA LA QUE EL PROYECTISTA DEFINIRÁ LAS COTAS EXACTAS DE CADA VIGA Y LAS NECESARIAS CURVAS DE RECARGO DE LA LOSA ASÍ COMO LA DEFINICIÓN EXACTA DE LAS RIOSTRAS. EN NINGÚN CASO EL PAVIMENTO, DE ESPESOR CONSTANTE, SUPERARÁ LOS 7 CENTÍMETROS

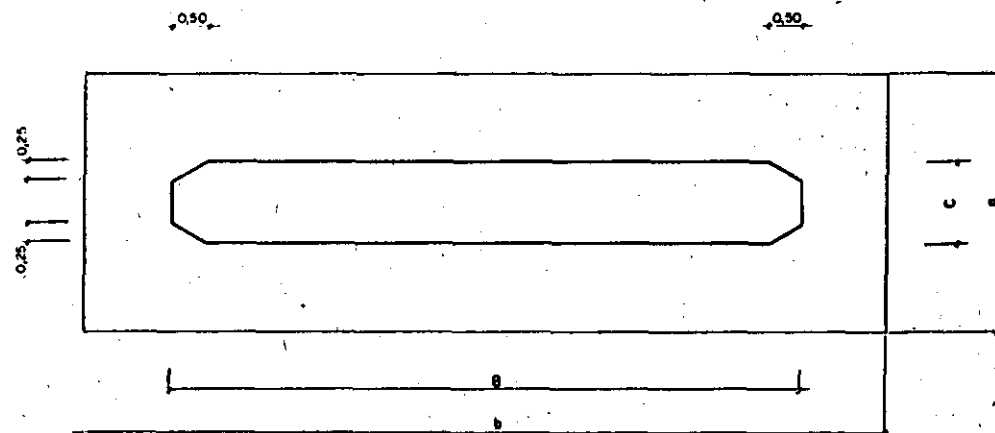
PILAS ALZADO Y SECCIONES GENERALES

SEMI-ALZADO
BARRERA SEMIRRIGIDA

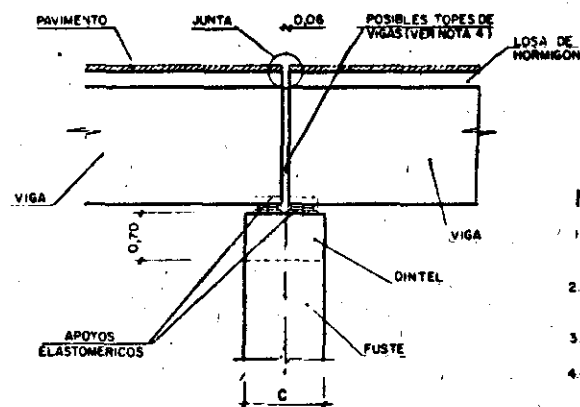
SEMI-ALZADO
BARRERA RIGIDA



SECCION A-A



SECCION B-B



NOTAS:

- 1- EL CANTO C DE LAS PILAS ES FUNCION DE LA ALTURA H MÁX DE LA PILA MAS ALTA DEL PUENTE
- 2- EL ANCHO B DE LAS PILAS DEPENDE DEL ANCHO A DE LA PLATAFORMA PERO NO DEL TIPO DE BARRERA UTILIZADO
- 3- EL ANCHO DE PLATAFORMA (A) ESTA FORMADO POR CALZADA MAS ARCENES
- 4- LOS TOPES DE VIGAS SOLO SE PONDRAN EN CASO DE UTILIZACION EN 20-NA DE GRADO SISMICO $G = III$

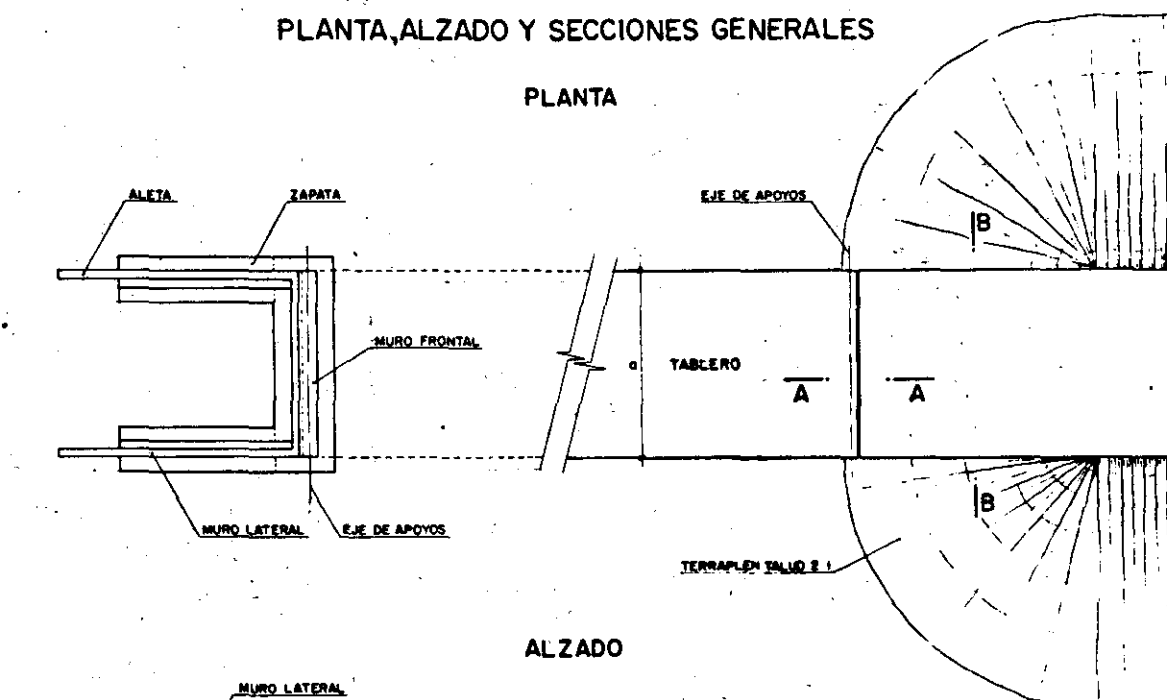
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

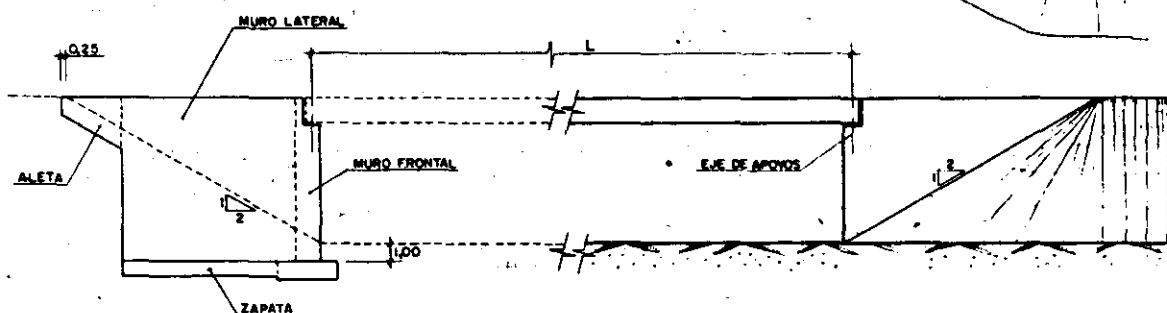
2.4

ESTRIBOS SIN DERRAME FRONTAL DE TIERRAS PLANTA, ALZADO Y SECCIONES GENERALES

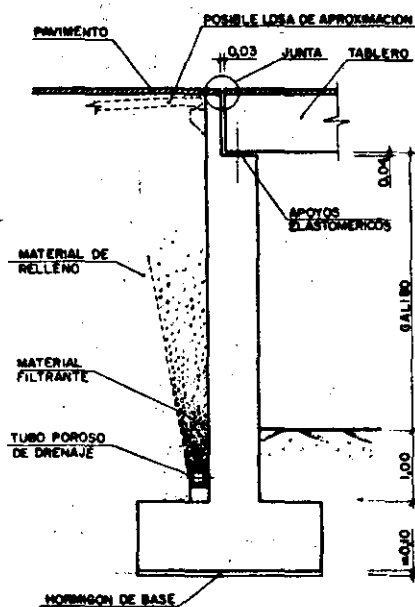
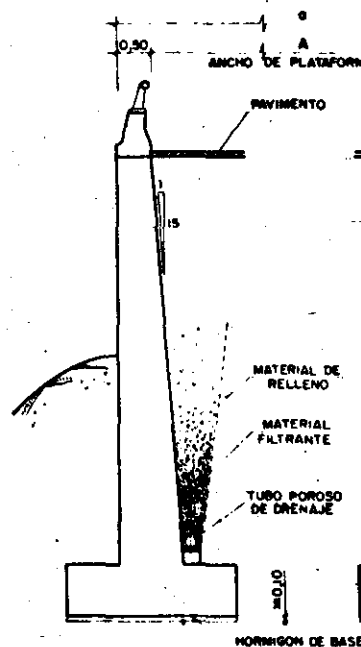
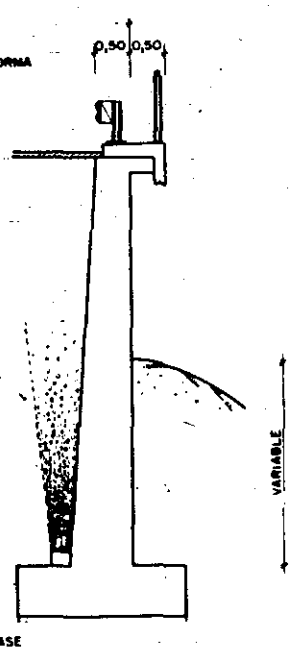
PLANTA



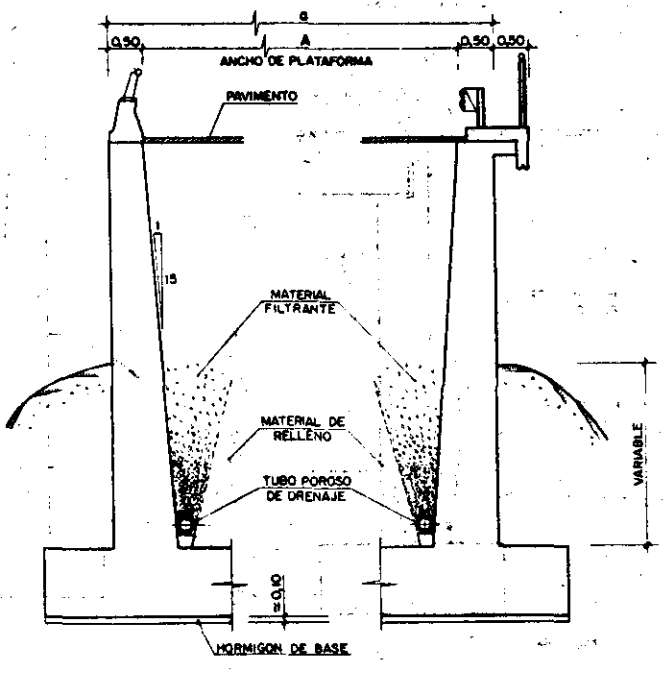
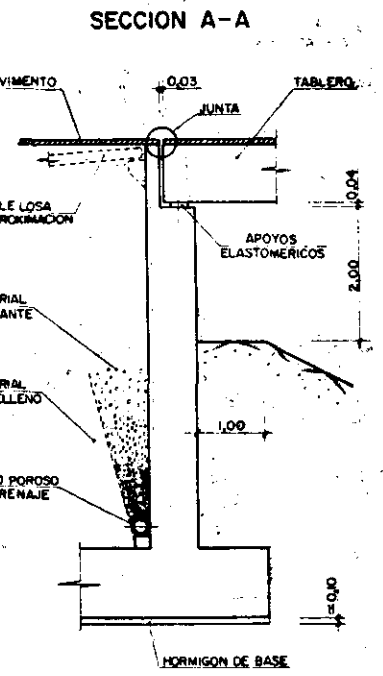
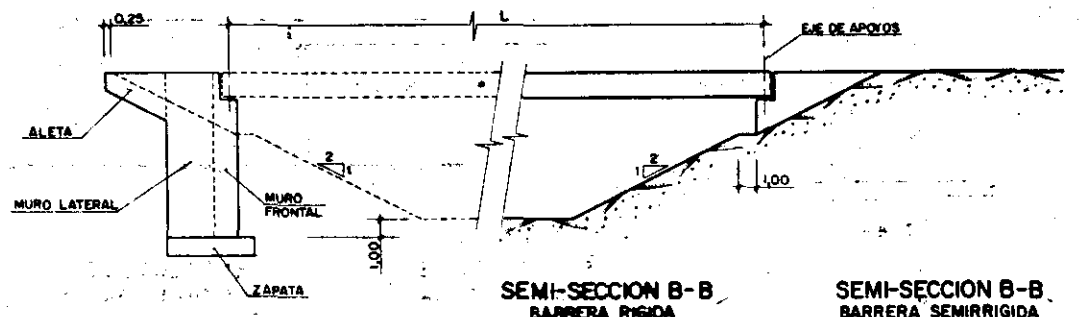
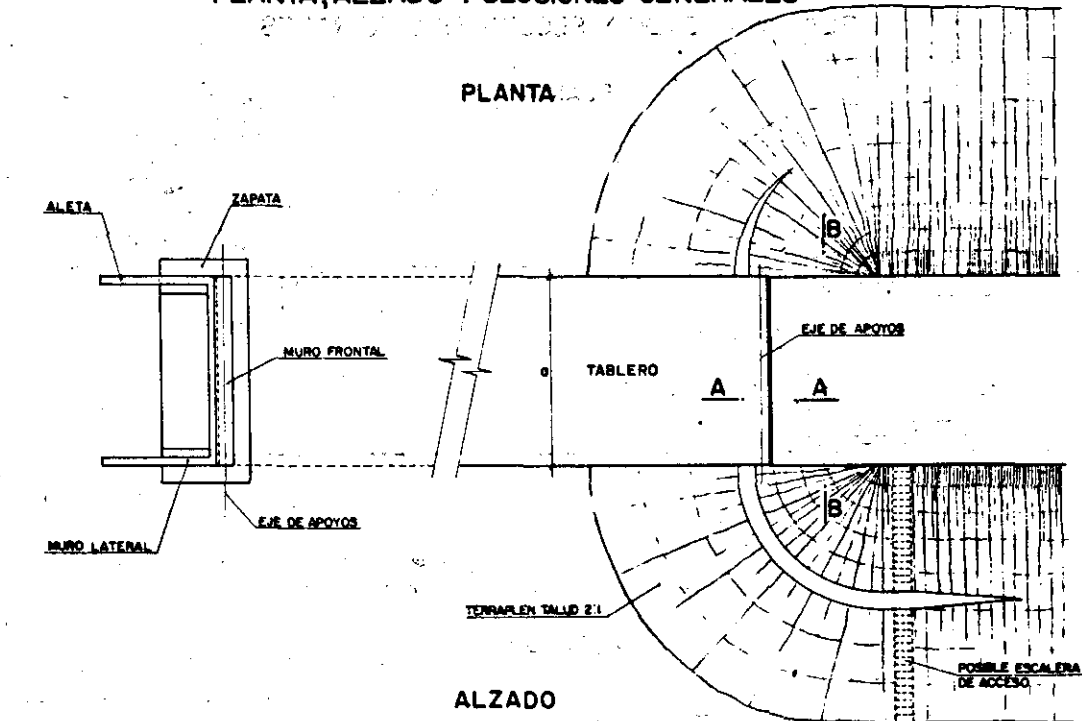
ALZADO



SECCION A-A

SEMI-SECCION B-B
BARRERA RIGIDASEMI-SECCION B-B
BARRERA SEMIRRIGIDA

ESTRIBOS CON DERRAME FRONTAL DE TIERRAS
PLANTA, ALZADO Y SECCIONES GENERALES



PLANO-GUIA DE LOCALIZACION DE ELEMENTOS

TABLEROS

ELEMENTO	DEFINICION	MEDICION
VIGAS	2 8 A 2 17	3 1 A 3 4
LOSA	2 18 A 2 23	3 5
ACCIONES SOBRE APOYOS	2 24	—
DETALLES	2 72	—

PILAS

ALTURA MAXIMA DE PILA EN EL PUENTE									

ESTRIBOS SIN DERRAME FRONTAL DE TIERRAS

ELEMENTO		DEFINICION GEOMETRICA	ARMADURA	MEDICION SEGUN LUZ DEL TABLERO		
				0,00 < L ≤ 16,00	16,00 < L ≤ 28,00	28,00 < L ≤ 40,00
MUROS		2 51 y 2 52	2 54 A 2 57	3 17	3 18	3 19
ZAPATA	G = 2,0 kp/cm ²	2 53	2 58 y 2 59	3 20	3 24	3 28
	G = 3,0 kp/cm ²			3 21	3 25	3 29
	G = 5,0 kp/cm ²			3 22	3 26	3 30
	G = 7,0 kp/cm ²			3 23	3 27	3 31
TOPES PARA ZONA DE GRADO SISMICO G = VII		2 70	2 71	—	—	—

ESTRIBOS CON DERRAME FRONTAL DE TIERRAS

ELEMENTO		DEFINICION GEOMETRICA	ARMADURA	MEDICION SEGUN LUZ DEL TABLERO		
				0,00 < L ≤ 16,00	16,00 < L ≤ 28,00	28,00 < L ≤ 40,00
MUROS		2 60 y 2 61	2 63 A 2 66	3 32	3 33	3 34
ZAPATA	G = 2,0 kp/cm ²	2 62	2 67 A 2 69	3 35	3 39	3 43
	G = 3,0 kp/cm ²			3 36	3 40	3 44
	G = 5,0 kp/cm ²			3 37	3 41	3 45
	G = 7,0 kp/cm ²			3 38	3 42	3 46
TOPES PARA ZONA DE GRADO SISMICO G = VII		2 70	2 71	—	—	—

VIGAS SERIE I-A

ANCHO	BARRERA	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00
7,00	S R	8,30 A-1	9,80 A-2	11,20 A-3	12,60 A-4	14,00 A-5	15,80 A-6	17,90 A-7	19,70 A-8
	R	8,30 A-1	9,70 A-2	10,90 A-3	12,60 A-4	13,60 A-5	15,30 A-6	17,30 A-7	19,10 A-8
10,00	S R	8,20 A-1	9,60 A-2	11,00 A-3	12,60 A-4	13,60 A-5	15,30 A-6	17,30 A-7	19,10 A-8
	R	8,30 A-1	9,70 A-2	11,10 A-3	12,60 A-4	13,90 A-5	15,70 A-6	17,80 A-7	19,60 A-8
12,00	S R	8,20 A-1	9,60 A-2	11,00 A-3	12,60 A-4	13,60 A-5	15,30 A-6	17,30 A-7	19,10 A-8
	R	8,20 A-1	9,70 A-2	11,10 A-3	12,60 A-4	13,90 A-5	15,60 A-6	17,70 A-7	19,50 A-8

VIGAS SERIE I-B

ANCHO	BARRERA	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00
7,00	S R	8,70 B-1	10,10 B-2	11,70 B-3	12,40 B-4	14,10 B-5	14,80 B-6	16,50 B-7	17,30 B-8
	R	8,60 B-1	10,00 B-2	11,50 B-3	12,10 B-4	13,70 B-5	14,40 B-6	16,10 B-7	16,80 B-8
10,00	S R	8,60 B-1	10,00 B-2	11,50 B-3	12,10 B-4	13,70 B-5	14,40 B-6	16,10 B-7	16,80 B-8
	R	8,70 B-1	10,10 B-2	11,70 B-3	12,30 B-4	14,00 B-5	14,70 B-6	16,50 B-7	17,20 B-8
12,00	S R	8,60 B-1	10,00 B-2	11,50 B-3	12,10 B-4	13,70 B-5	14,40 B-6	16,10 B-7	16,80 B-8
	R	8,60 B-1	10,10 B-2	11,70 B-3	12,30 B-4	14,00 B-5	14,70 B-6	16,50 B-7	17,20 B-8

SIMBOLOGIA

L	L = LUZ MAXIMA DEL TIPO DE VIGA
T	T = TIPO DE VIGA

NOTAS:

- 1-ESTE PLANO PERMITE LA ELECCION DEL TIPO DE VIGA A UTILIZAR EN FUNCION DE LA LUZ A SALVAR
- 2-LAS INICIALES S R Y R SIGNIFICAN BARRERA SEMIRRIGIDA Y BARRERA RIGIDA RESPECTIVAMENTE

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

2.8

VIGAS SERIE I-C

ANCHO	BARRERA	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00			
7,00	S R	8,30 C-1	10,00 C-2	12,10 C-3	14,90 C-4	16,50 C-5	18,60 C-6	20,10 C-7	22,22 C-8	23,70 C-9	27,20 C-10	29,40 C-11
	R	8,20 C-1	9,80 C-2	11,80 C-3	14,50 C-4	16,10 C-5	18,00 C-6	19,40 C-7	21,50 C-8	22,90 C-9	26,20 C-10	28,30 C-11
10,00	S R	8,10 C-1	9,70 C-2	11,70 C-3	14,50 C-4	16,10 C-5	18,00 C-6	19,40 C-7	21,50 C-8	22,90 C-9	26,20 C-10	28,30 C-11
	R	8,20 C-1	9,90 C-2	12,00 C-3	14,80 C-4	16,50 C-5	18,50 C-6	20,00 C-7	22,10 C-8	23,60 C-9	27,00 C-10	29,20 C-11
12,00	S R	8,10 C-1	9,70 C-2	11,70 C-3	14,50 C-4	16,10 C-5	18,00 C-6	19,40 C-7	21,50 C-8	22,90 C-9	26,20 C-10	28,30 C-11
	R	8,20 C-1	9,80 C-2	11,90 C-3	14,80 C-4	16,40 C-5	18,40 C-6	19,90 C-7	22,00 C-8	23,50 C-9	26,90 C-10	29,00 C-11

VIGAS SERIE I-D

ANCHO	BARRERA	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	
7,00	S R	8,30 D-1	9,80 D-2	11,20 D-3	12,00 D-4	13,00 D-5	14,00 D-6	15,80 D-7	17,90 D-8	19,70 D-9
	R	8,30 D-1	9,70 D-2	10,90 D-3	11,80 D-4	12,60 D-5	13,60 D-6	15,30 D-7	17,30 D-8	19,00 D-9
10,00	S R	8,20 D-1	9,60 D-2	11,00 D-3	11,80 D-4	12,60 D-5	13,60 D-6	15,30 D-7	17,30 D-8	19,10 D-9
	R	8,30 D-1	9,70 D-2	11,10 D-3	12,00 D-4	12,90 D-5	13,90 D-6	15,70 D-7	17,60 D-8	19,60 D-9
12,00	S R	8,20 D-1	9,60 D-2	11,00 D-3	11,80 D-4	12,70 D-5	13,60 D-6	15,30 D-7	17,30 D-8	19,10 D-9
	R	8,20 D-1	9,70 D-2	11,10 D-3	12,00 D-4	12,90 D-5	13,90 D-6	15,80 D-7	17,70 D-8	19,50 D-9

SIMBOLOGIA



L = LUZ MAXIMA DEL TIPO DE VIGA

T = TIPO DE VIGA

NOTAS:

1- ESTE PLANO PERMITE LA ELECCION DEL TIPO DE VIGA A UTILIZAR EN FUNCION DE LA LUZ A SALVAR

2- LAS INICIALES SR Y R SIGNIFICAN BARRERA SEMIRRIGIDA Y BARRERA RIGIDA RESPECTIVAMENTE

VIGAS SERIE II-A

ANCHO	BARRERA	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00					
7,00	S R			17,05 A-1	20,08 A-2	21,78 A-3	23,95 A-4	26,20 A-5	28,77 A-6	31,15 A-7	33,54 A-8	35,87 A-9	37,71 A-10	39,40 A-11
	R		15,11 A-1	17,29 A-2	19,44 A-3	21,49 A-4	23,58 A-5	25,98 A-6	28,23 A-7	30,47 A-8	32,68 A-9	34,42 A-10	36,04 A-11	
10,00	S R			16,79 A-1	19,10 A-2	21,37 A-3	23,49 A-4	25,67 A-5	28,51 A-6	30,47 A-7	32,78 A-8	35,08 A-9	36,83 A-10	38,48 A-11
	R			16,87 A-1	19,24 A-2	21,57 A-3	23,74 A-4	25,99 A-5	28,54 A-6	30,92 A-7	33,30 A-8	35,63 A-9	37,47 A-10	39,16 A-11
12,00	S R			17,30 A-1	19,54 A-2	21,94 A-3	24,08 A-4	26,28 A-5	28,79 A-6	31,12 A-7	33,49 A-8	35,73 A-9	37,53 A-10	38,18 A-11
	R			17,38 A-1	19,78 A-2	22,14 A-3	24,32 A-4	26,58 A-5	29,15 A-6	31,54 A-7	33,92 A-8	36,28 A-9	38,10 A-10	39,79 A-11

VIGAS SERIE II-B

ANCHO	BARRERA	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00					
7,00	S R			16,21 B-1	18,47 B-2	20,88 B-3	23,07 B-4	25,22 B-5	27,87 B-6	30,25 B-7	32,98 B-8	34,84 B-9	36,74 B-10	38,77 B-11
	R		14,39 B-1	16,44 B-2	18,87 B-3	20,70 B-4	22,71 B-5	23,63 B-6	27,44 B-7	29,83 B-8	31,74 B-9	33,57 B-10	35,30 B-11	
10,00	S R			15,84 B-1	17,80 B-2	20,13 B-3	22,22 B-4	24,28 B-5	26,58 B-6	29,17 B-7	31,40 B-8	33,68 B-9	35,43 B-10	37,42 B-11
	R		16,34 B-1	18,60 B-2	21,03 B-3	23,22 B-4	25,36 B-5	27,82 B-6	29,80 B-7	32,23 B-8	34,48 B-9	36,38 B-10	38,42 B-11	
12,00	S R			16,17 B-1	18,38 B-2	20,74 B-3	22,86 B-4	24,94 B-5	27,32 B-6	29,87 B-7	32,06 B-8	34,30 B-9	36,16 B-10	38,16 B-11
	R		16,35 B-1	18,60 B-2	21,03 B-3	23,22 B-4	25,36 B-5	27,81 B-6	30,31 B-7	32,73 B-8	34,98 B-9	36,88 B-10	38,94 B-11	

SIMBOLOGIA



L = LUZ MAXIMA DEL TIPO DE VIGA

T = TIPO DE VIGA

NOTAS:

1- ESTE PLANO PERMITE LA ELECCION DEL TIPO DE VIGA A UTILIZAR EN FUNCION DE LA LUZ A SALVAR

2- LAS INICIALES S R Y R SIGNIFICAN BARRERA SEMIRRIGIDA Y BARRERA RIGIDA RESPECTIVAMENTE

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

2.10

VIGAS SERIE II-C

ANCHO	BARRERA	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00			
7,00	S R			16,09 C-1	18,39 C-2	20,67 C-3	22,74 C-4	25,40 C-5	27,39 C-6	29,31 C-7	31,16 C-8	33,36 C-9
	R		14,70 C-1	16,16 C-2	18,80 C-3	20,39 C-4	23,15 C-5	25,67 C-6	27,53 C-7	29,32 C-8	31,50 C-9	
10,00	S R			16,72 C-1	18,88 C-2	20,69 C-3	22,33 C-4	26,38 C-5	28,41 C-6	30,36 C-7	32,11 C-8	34,43 C-9
	R		15,94 C-1	18,32 C-2	20,59 C-3	22,67 C-4	25,34 C-5	27,33 C-6	29,29 C-7	31,00 C-8	33,31 C-9	
12,00	S R			17,31 C-1	19,42 C-2	21,25 C-3	22,92 C-4	27,00 C-5	29,46 C-6	31,06 C-7	32,77 C-8	35,29 C-9
	R		16,65 C-1	19,08 C-2	21,41 C-3	23,14 C-4	26,24 C-5	28,27 C-6	30,21 C-7	32,09 C-8	34,33 C-9	

VIGAS SERIE II-D

ANCHO	BARRERA	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00			
7,00	S R			17,29 D-1	19,20 D-2	21,07 D-3	22,77 D-4	27,44 D-5	29,29 D-6	31,09 D-7	32,85 D-8	37,59 D-9
	R		15,24 D-1	17,09 D-2	18,80 D-3	20,39 D-4	24,74 D-5	26,48 D-6	28,61 D-7	29,82 D-8	33,56 D-9	
10,00	S R			17,02 D-1	18,88 D-2	20,69 D-3	22,33 D-4	26,87 D-5	28,66 D-6	30,40 D-7	32,11 D-8	36,73 D-9
	R		17,11 D-1	19,01 D-2	20,87 D-3	22,57 D-4	27,22 D-5	29,08 D-6	30,88 D-7	32,61 D-8	37,36 D-9	
12,00	S R			17,54 D-1	19,42 D-2	21,25 D-3	22,92 D-4	27,49 D-5	29,29 D-6	31,05 D-7	32,77 D-8	37,42 D-9
	R		17,62 D-1	19,55 D-2	21,43 D-3	23,14 D-4	27,5 D-5	29,67 D-6	31,47 D-7	33,23 D-8	37,99 D-9	

SIMBOLOGIA

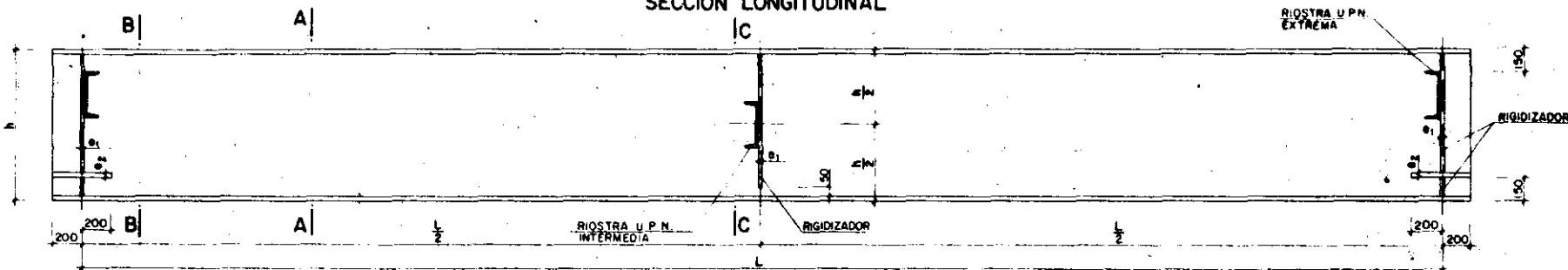
L	L + LUZ MAXIMA DEL TIPO DE VIGA
T	T + TIPO DE VIGA

NOTAS:

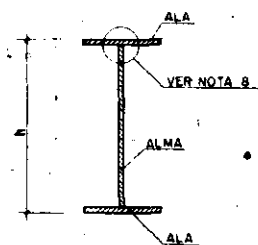
1- ESTE PLANO PERMITE LA ELECCION DEL TIPO DE VIGA A UTILIZAR EN FUNCION DE LA LUZ A SALVAR

2- LAS INICIALES S R Y R SIGNIFICAN BARRERA SEMIRRIGIDA Y BARRERA RIGIDA RESPECTIVAMENTE

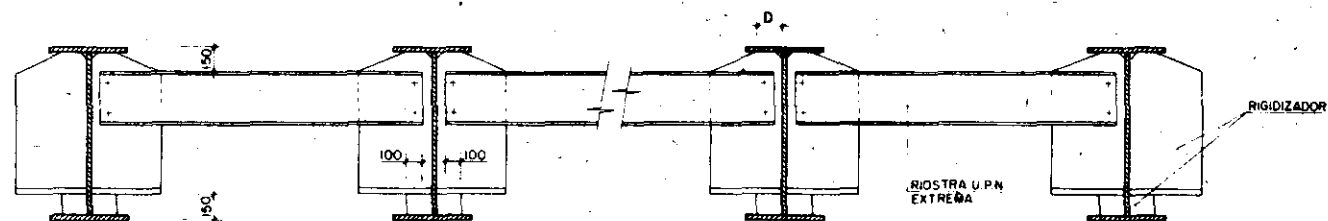
SERIE I-A, I-B Y I-C
DEFINICION DE VIGAS PRINCIPALES, RIOSTRAS Y RIGIDIZADORES
SECCION LONGITUDINAL



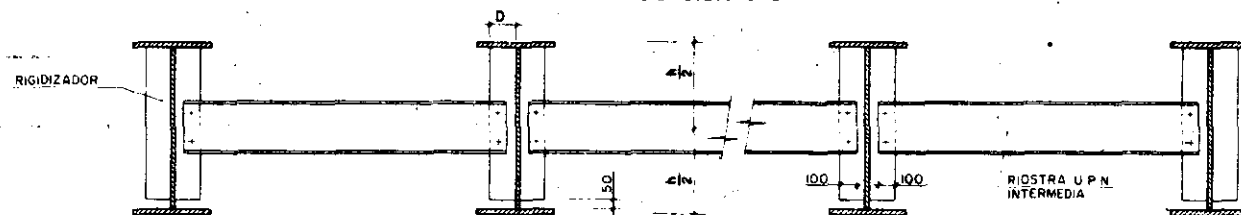
SECCION A-A



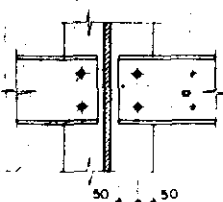
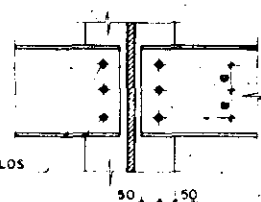
SECCION B-B



SECCION C-C



UNION DE RIOSTRAS Y RIGIDIZADORES

PARA RIOSTRA U.P.N. ≤ 220 PARA RIOSTRA U.P.N. ≥ 240 

RIOSTRA U.P.N.	a
200	90
220	100
240	60
260	70
280	75
300	85

NOTAS:

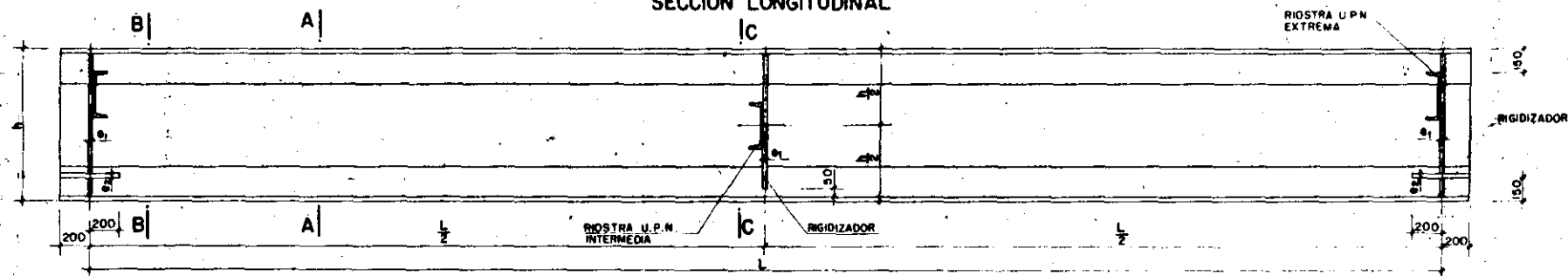
- 1- LA SERIE I-A ESTA FORMADA POR PERFILES HEA
- 2- LA SERIE I-B ES PROLONGACION DE LA SERIE IPN
- 3- LA SERIE I-C ES PROLONGACION DE LA SERIE IPE
- 4- EL ACERO ESTRUCTURAL SERA DEL TIPO A-42b PARA LAS SERIES I-A Y I-B Y A-52c PARA LA SERIE I-C
- 5- PARA DIMENSIONES Y ESPESORES VER PLANO 2 14
- 6- LAS COTAS ESTAN DADAS EN MILIMETROS
- 7- LA CONTRAFLECHA DE EJECUCION SERA APROXIMADAMENTE 300
- 8- LA SERIE I-A PUEDE ESTAR FORMADA POR LA SECCION ARMADA EQUIVALENTE AL PERFIL HEA CORRESPONDIENTE SOLO EN ESTE CASO EXISTE SOLDADURA ENTRE ALMA Y ALA
- 9- LOS TORNILLOS SON TR-20

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

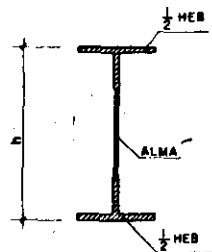
COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

2.12

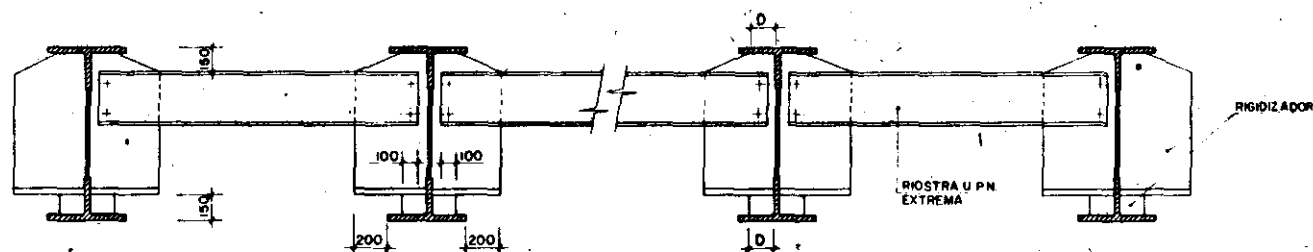
SERIE I-D
DEFINICION DE VIGAS PRINCIPALES, RIOSTRAS Y RIGIDIZADORES
SECCION LONGITUDINAL



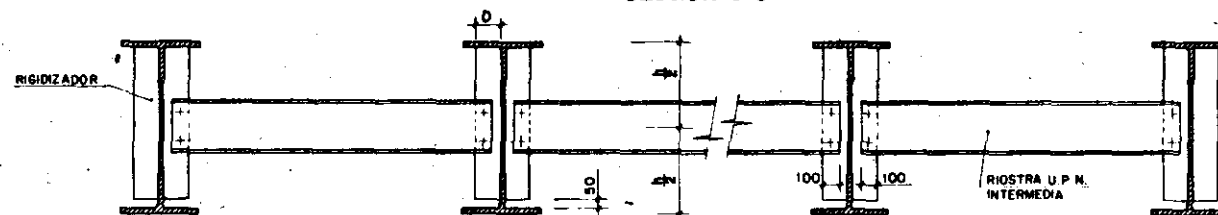
SECCION A-A



SECCION B-B

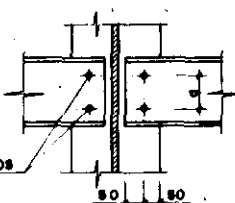


SECCION C-C

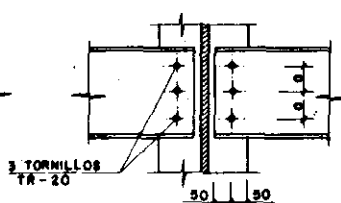


UNION DE RIOSTRAS Y RIGIDIZADORES

PARA RIOSTRA U.P.N. ≤ 220



PARA RIOSTRA U.P.N. ≥ 240



RIOSTRA U.P.N.	a
200	90
220	100
240	60
260	70
280	75
300	85

NOTAS:

- 1.- LA SERIE I-D ESTA FORMADA POR MEDIOS PERFILES HEB CON CHAPA INTERMEDIA
- 2.- EL ACERO ESTRUCTURAL SERA DEL TIPO A-42b
- 3.- PARA DIMENSIONES Y ESPESORES VER PLANO 2.14

- 4.- LAS COTAS ESTAN DADAS EN MILIMETROS
- 5.- LA CONTRAFLECHA DE EJECUCION SERA APROXIMADAMENTE 1/300
- 6.- LOS TORNILLOS SON TR-20

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

2.13

SERIE I

DIMENSIONES DE LAS VIGAS PRINCIPALES,
RIOSTRAS Y RIGIDIZADORES

SERIE	TIPO DE VIGA	VIGAS PRINCIPALES			RIOSTRAS	RIGIDIZADORES		
		H	ALMA	ALAS		D	ϕ_1	ϕ_2
I-A	A-1	450	398 X 11,5	300 X 21	200	120	15	20
	A-2	500	444 X 12,0	300 X 23	200	120	15	20
	A-3	550	492 X 12,5	300 X 24	200	120	15	20
	A-4	600	540 X 13,0	300 X 25	220	120	15	20
	A-5	650	588 X 13,5	300 X 26	220	120	15	20
	A-6	700	636 X 14,5	300 X 27	240	120	15	20
	A-7	800	734 X 15,0	300 X 28	260	120	15	20
	A-8	900	830 X 16,0	300 X 30	280	120	15	20
	A-9	1000	928 X 16,5	300 X 31	300	120	15	20
I-B	B-1	500	450 X 10,0	220 X 25	200	100	15	20
	B-2	550	500 X 10,0	250 X 25	200	110	15	20
	B-3	600	550 X 10,0	300 X 25	220	120	15	20
	B-4	650	600 X 10,0	300 X 25	220	120	15	20
	B-5	700	650 X 10,0	350 X 25	240	120	15	20
	B-6	750	700 X 10,0	350 X 25	240	125	15	20
	B-7	800	750 X 10,0	400 X 25	260	150	20	20
	B-8	850	800 X 10,0	400 X 25	260	150	20	20
	B-9	900	850 X 12,0	450 X 25	280	150	20	20
	B-10	950	900 X 12,0	450 X 25	280	150	20	20
	B-11	1000	940 X 12,0	450 X 30	300	150	20	20
I-C	C-1	550	520 X 8,0	250 X 15	200	110	15	20
	C-2	600	570 X 8,0	300 X 15	220	120	15	20
	C-3	700	670 X 8,0	300 X 15	220	120	15	20
	C-4	750	710 X 8,0	300 X 20	240	120	15	20
	C-5	850	810 X 10,0	300 X 20	240	120	15	20
	C-6	900	860 X 10,0	350 X 20	260	125	15	20
	C-7	1000	960 X 10,0	350 X 20	260	125	15	20
	C-8	1050	1010 X 10,0	400 X 20	280	150	20	20
	C-9	1150	1110 X 10,0	400 X 20	280	150	20	20
	C-10	1200	1150 X 10,0	400 X 25	300	150	20	20
	C-11	1300	1250 X 12,0	400 X 25	300	150	20	20
I-D	D-1	450	130 X 10,0	320	200	120	15	20
	D-2	500	140 X 10,0	380	200	120	15	20
	D-3	550	150 X 10,0	400	200	120	15	20
	D-4	600	150 X 10,0	450	220	120	15	20
	D-5	650	200 X 10,0	450	220	120	15	20
	D-6	700	200 X 10,0	500	240	120	15	20
	D-7	800	300 X 10,0	500	260	120	15	20
	D-8	900	300 X 10,0	600	280	120	15	20
	D-9	1000	400 X 10,0	600	300	120	15	20

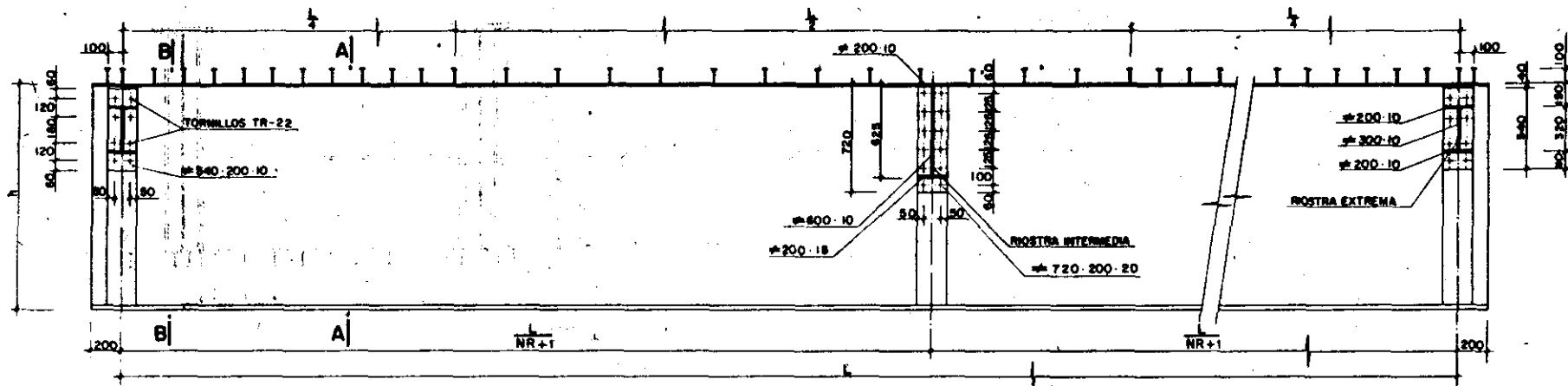
Nº DE RIOSTRAS INTERMEDIAS

SERIE	TIPO DE VIGA	Nº DE RIOSTRAS INTERMEDIAS
I-A	A-1 a A-9	1
I-B	B-1 a B-9	1
I-C	C-1 a C-6	1/1
	C-7 a C-11	1/3
I-D	D-1 a D-9	1

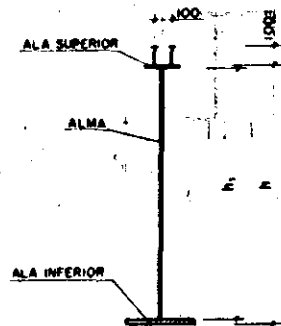
NOTAS:

- 1- ADEMÁS DE LAS RIOSTRAS INTERMEDIAS EXISTEN SIEMPRE DOS EXTREMAS
- 2- PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL TABLERO LAS VIGAS PUEDEN APEARSE DE VARIAS FORMAS A JUICIO DEL PROYECTISTA - SIN APEOS
 - CON UN APEO EN EL CENTRO DE LUZ
 - CON DOS APEOS A TERCIOS DE LUZ
 - CON DOS APEOS A CUARTOS DE LUZ
 - CUALQUIER OTRA DISPOSICIÓN MÁS RESTRICTIVA
 EN CUALQUIER CASO LOS APEOS, SI EXISTEN, SIEMPRE QUEDARÁN ARRIOSTRADOS ENTRE SÍ LATERALMENTE
- 3- EL NÚMERO DE RIOSTRAS INTERMEDIAS ES FUNCIÓN DE LA DISPOSICIÓN DE APEOS A UTILIZAR EN LA CONSTRUCCIÓN. PARA LA SERIE I-C DICHO NÚMERO ESTÁ INDICADO COMO a/b, DONDE:
 - a RIOSTRAS A DISPOSICIÓN CON CUALQUIER DISPOSICIÓN DE APEOS
 - b RIOSTRAS A DISPOSICIÓN SIN APEOS
 PARA LAS SERIES I-A, I-B, I-D EL NÚMERO DE RIOSTRAS A DISPOSICIÓN SIN APEOS O CON CUALQUIER DISPOSICIÓN DE ELLOS ES EL INDICADO
- 4- LAS RIOSTRAS INTERMEDIAS SE COLOCARÁN EQUIDISTANTES ENTRE SÍ
- 5- PARA LA SERIE I-D LAS DIMENSIONES DEL ALMA INDICAN LAS DE LA CHAPA A INTERCALAR ENTRE LOS MEDIOS PERFILES HEB MIENTRAS LA DIMENSIÓN DE LA COLUMNA "ALAS" INDICA EL PERFIL HEB CUYAS MITADES FORMAN LA VIGA
- 6- LA SERIE I-A ESTÁ FORMADA POR PERFILES HEA. PARA DICHA SERIE, H ES LA DENOMINACIÓN DEL PERFIL Y VALE:
 - H = H(CANTO DE LA VIGA) - 0,10
 PARA LAS SERIES I-B, I-C, I-D, VALE:
 - H = h
- 7- D ES EL ANCHO DEL RIGIDIZADOR
- 8- COTAS EN MILÍMETROS
- 9- PARA LUCES MÁXIMAS DE VIGAS VER PLANOS 2.8 Y 2.9

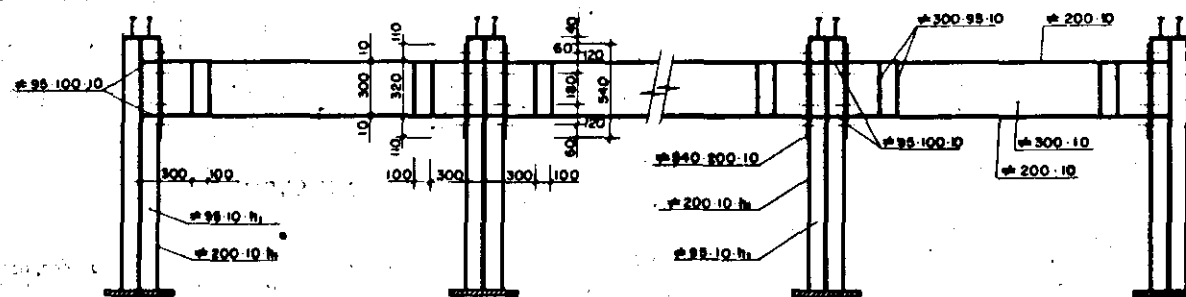
SERIES II
DEFINICION DE VIGAS PRINCIPALES, RIOSTRAS Y RIGIDIZADORES
SECCION LONGITUDINAL



SECCION A-A



SECCION B-B

**NOTAS:**

- 1.- LA SERIES II-A Y II-B SON SERIES NORMALES CON LOSA DE HORMIGON DE $f_{cd}=250 \text{ kg/cm}^2$
- 2.- LA SERIES II-C Y II-D SON SERIES REDUCIDAS CON LOSA DE HORMIGON DE $f_{cd}=280 \text{ kg/cm}^2$ Y $f_{cd}=300 \text{ kg/cm}^2$ RESPECTIVAMENTE
- 3.- EL ACERO ESTRUCTURAL SERA DEL TIPO A-826

- 4.- PARA DIMENSIONES, ESPESORES Y NUMERO DE RIOSTRAS INTERMEDIAS VER PLANO 2 17
- 5.- LAS COTAS ESTAN DADAS EN MILIMETROS
- 6.- LAS RIOSTRAS INTERMEDIAS SE COLOCARAN EQUIDISTANTE ENTRE SI

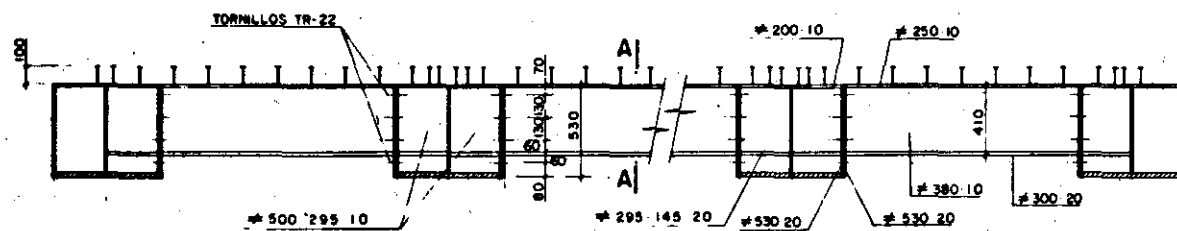
- 7.- LA CONTRAFLECHA DE EJECUCION SERA APROXIMADAMENTE $\frac{1}{1000}$
- 8.- LOS TORNILLOS SON TR-22

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

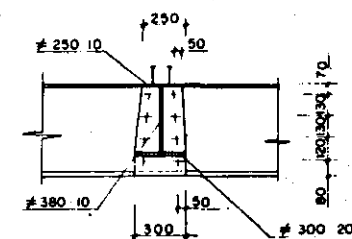
COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

2.15

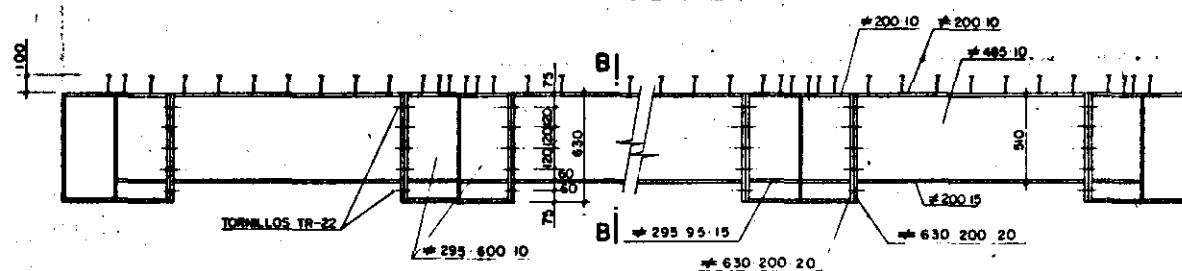
SERIES II
RIOSTRAS INTERMEDIAS
VIGAS II-C-1 Y II-D-1



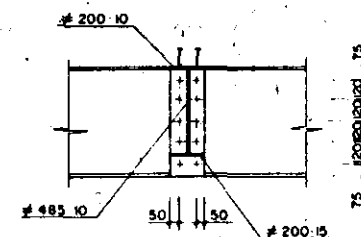
SECCION A-A



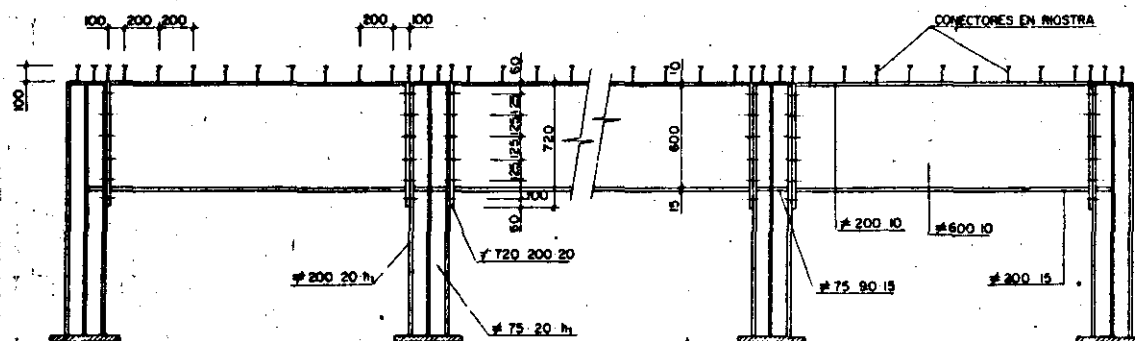
VIGAS II-C-2 Y II-D-2



SECCION B-B



RESTO DE VIGAS



DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

2.16

SERIE II

DIMENSIONES DE LAS VIGAS PRINCIPALES Y NÚMERO DE RIOSTRAS INTERMEDIAS

SERIE	TIPO DE VIGA	h	ALA SUPERIOR	ALMA	ALA INFERIOR	Nº DE RIOSTRAS INTERMEDIAS
II-A	A-1	730	200x10	700x10	400x20	1/1
	A-2	880	200x10	850x10	400x20	1/1
	A-3	1030	200x10	1000x10	400x20	1/1
	A-4	1180	200x10	1150x10	400x20	1/1
	A-5	1330	200x10	1300x10	400x20	3/1
	A-6	1335	200x10	1300x10	400x25	1/1
	A-7	1340	200x10	1300x10	400x30	3/1
	A-8	1490	200x10	1450x10	400x30	3/1
	A-9	1640	200x10	1600x10	400x30	3/1
	A-10	1640	200x10	1600x10	450x30	3/1
	A-11	1640	200x10	1600x10	500x30	3/1
II-B	B-1	730	250x10	700x10	400x20	3
	B-2	880	250x10	850x10	400x20	4
	B-3	1030	300x12	1000x10	400x20	5
	B-4	1180	300x12	1150x10	400x20	5
	B-5	1330	300x12	1300x10	400x20	4
	B-6	1335	300x12	1300x10	400x25	5
	B-7	1340	350x15	1300x10	400x30	5
	B-8	1490	350x15	1450x10	400x30	5
	B-9	1640	350x15	1600x10	400x30	6
	B-10	1640	400x15	1600x10	450x30	6
	B-11	1640	400x20	1600x10	500x30	5
II-C y II-D	C-1,D-1	530	200x10	500x10	600x20	3/1/1
	C-2,D-2	630	200x10	600x10	600x20	3/1/1
	C-3,D-3	730	200x10	700x10	600x20	3/1/1
	C-4,D-4	830	200x10	800x10	600x20	3/1/1
	C-5,D-5	935	200x10	900x10	600x25	3/1/1
	C-6,D-6	1035	200x10	1000x10	600x25	3/1/1
	C-7,D-7	1135	200x10	1100x10	600x25	3/1/1
	C-8,D-8	1235	200x10	1200x10	600x25	3/1/1
	C-9,D-9	1340	200x10	1300x10	600x30	3/3/1

Nº DE CONECTORES EN CADA VIGA RIOSTRA INTERMEDIA

ANCHO	BARRERA	
	SEMIRIGIDA	RIGIDA
7,00	96	82
10,00	130	120
12,00	154	144

NOTAS:

- 1- ADemás DE LAS RIOSTRAS INTERMEDIAS EXISTEN SIEMPRE DOS EXTREMOS
- 2- PARA LA CONSTRUCCION DEL TABLERO LAS VIGAS PUEDEN APEARSE DE VARIAS FORMAS A JUICIO DEL PROYECTISTA:
 - CON UN APEO EN CENTRO DE LUZ
 - CON DOS APEOS A TERCEROS DE LUZ
 - CON DOS APEOS A CUARTOS DE LUZ
 - CUALQUIER OTRA DISPOSICION MAS RESTRICTIVA
 EN CUALQUIER CASO LOS APEOS SIEMPRE QUEDARAN ARRIOSTRADOS ENTRE SI LATERALMENTE
- 3- EL NUMERO DE RIOSTRAS INTERMEDIAS ES FUNCION DE LA DISPOSICION DE APEOS A UTILIZAR EN LA CONSTRUCCION PARA LAS SERIES II-A, II-C, II-D
 - PARA LA SERIE II-A DICHO NUMERO ESTA INDICADO COMO a/b, DONDE:
 - a- RIOSTRAS A DISPONER CON UN APEO EN CENTRO DE LUZ
 - b- RIOSTRAS A DISPONER CON CUALQUIER OTRA DISPOSICION DE APEOS
 - PARA LAS SERIES II-C, II-D DICHO NUMERO ESTA INDICADO COMO a/b/c, DONDE:
 - a- RIOSTRAS A DISPONER CON UN APEO EN CENTRO LUZ

Nº DE CONECTORES EN VIGAS PRINCIPALES

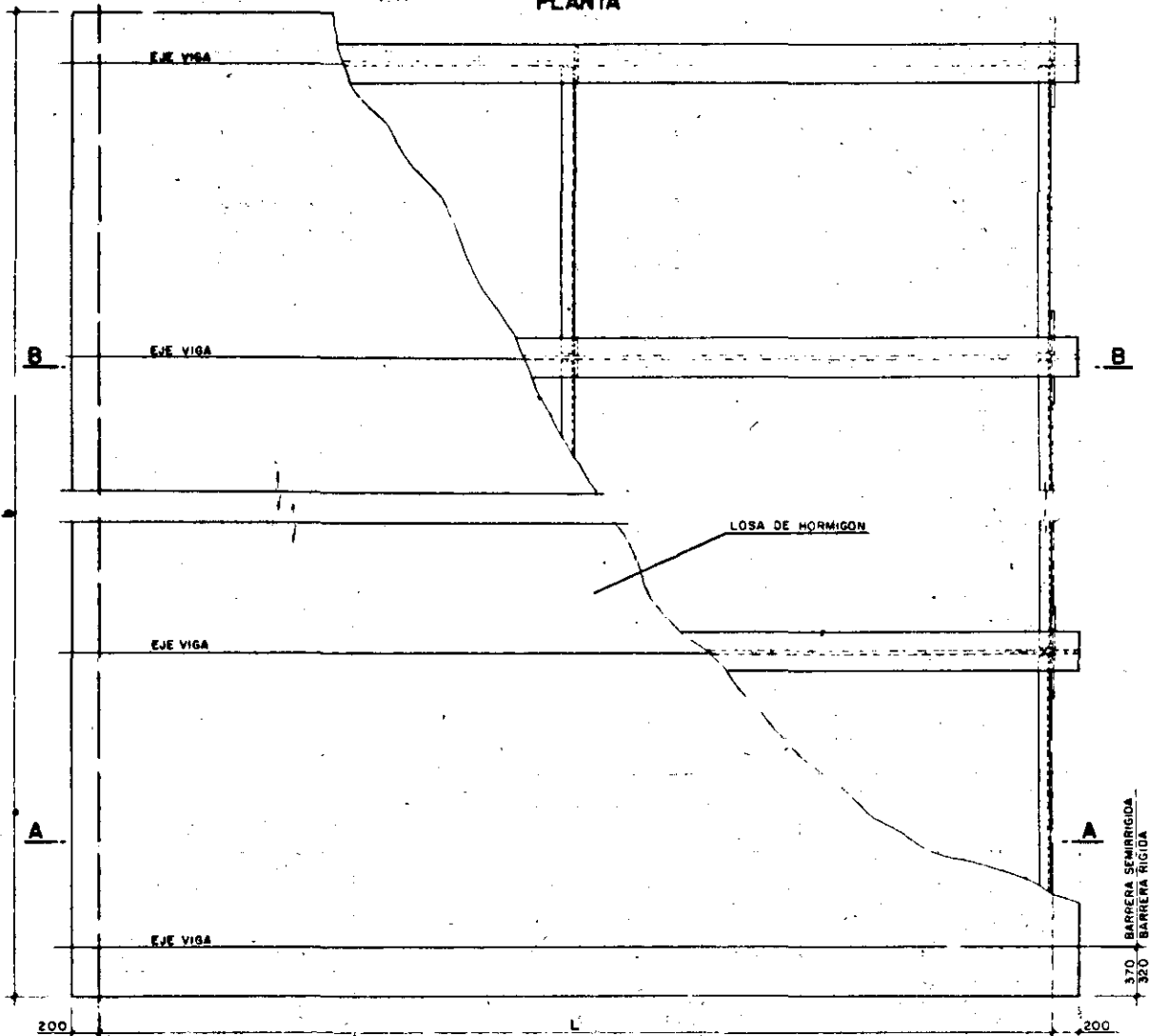
SERIES	LUZ	Nº DE CONECTORES	
		EN $\frac{1}{2}$	EN $\frac{1}{4}$
II-A y II-B	L ≤ 25,50	58	62
	25,50 < L ≤ 26,50	58	64
	26,50 < L ≤ 27,50	58	66
	27,50 < L ≤ 28,00	58	68
	28,00 < L ≤ 29,00	58	70
	29,00 < L ≤ 29,50	64	72
	29,50 < L ≤ 30,50	64	74
	30,50 < L ≤ 31,00	64	76
	31,00 < L ≤ 32,00	64	78
	32,00 < L ≤ 33,00	68	80
	33,00 < L ≤ 33,50	68	82
	33,50 < L ≤ 34,50	68	84
	34,50 < L ≤ 35,50	68	86
	35,50 < L ≤ 36,00	68	88
	36,00 < L ≤ 37,00	68	90
	37,00 < L ≤ 37,50	68	92
	37,50 < L ≤ 38,50	68	94
	38,50 < L ≤ 39,00	68	96
	39,00 < L	68	98
II-C y II-D	L ≤ 16,50	48	48
	16,50 < L ≤ 21,50	52	52
	21,50 < L ≤ 22,00	52	54
	22,00 < L ≤ 23,00	52	56
	23,00 < L ≤ 23,50	52	58
	23,50 < L ≤ 24,50	62	60
	24,50 < L ≤ 25,00	62	62
	25,00 < L ≤ 26,00	62	64
	26,00 < L ≤ 26,50	62	66
	26,50 < L ≤ 27,00	62	68
	27,00 < L ≤ 28,50	62	70
	28,50 < L ≤ 29,50	62	72
	29,50 < L ≤ 30,50	62	74
	30,50 < L ≤ 31,00	62	76
	31,00 < L ≤ 32,00	62	78
	32,00 < L ≤ 33,00	62	80
	33,00 < L ≤ 33,50	68	82
	33,50 < L ≤ 34,50	68	84
	34,50 < L ≤ 35,00	68	86
	35,00 < L ≤ 36,00	68	88
	36,00 < L ≤ 37,00	68	90
	37,00 < L ≤ 37,50	68	92
	37,50 < L	68	94

- b- RIOSTRAS A DISPONER CON APEOS A TERCEROS DE LUZ
- c- RIOSTRAS A DISPONER CON APEOS A CUARTOS DE LUZ O CUALQUIER OTRA DISPOSICION MAS RESTRICTIVA

PARA LA SERIE II-B EL NUMERO DE RIOSTRAS A DISPONER SIN APEO O CON CUALQUIER DISPOSICION DE ELLOS ES EL INDICADO

- 4- LAS RIOSTRAS INTERMEDIAS SE COLOCARAN EQUIDISTANTES ENTRE SI
- 5- EL NUMERO DE CONECTORES EN $\frac{1}{4}$ SE REFIERE SOLO A LOS EXISTENTES EN UNO DE LOS CUARTOS DE LUZ SIN CONTAR LOS DISPUESTOS A 100mm DEL EJE DE APOYO
- 6- TODOS LOS CONECTORES SON DE Ø 19 mm Y 100 mm DE ALTURA
- 7- COTAS EN MILIMETROS
- 8- PARA LUCES MAXIMAS DE VIGAS VER PLANOS 2.10 Y 2.11

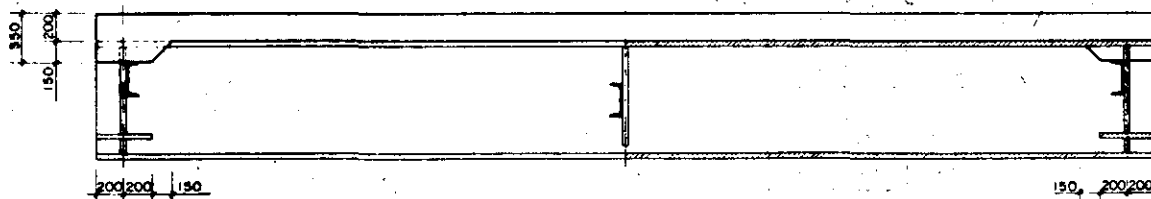
SERIE I
DEFINICION DE LOSA
PLANTA



SEMI-SECCION A-A

SEMI-SECCION B-B

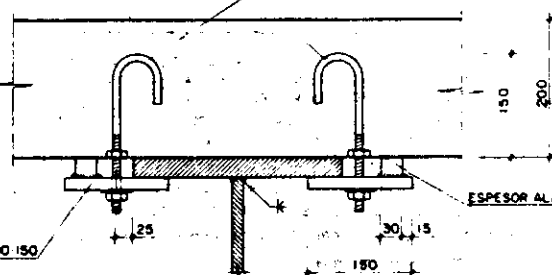
LOSA DE HORMIGON



SUJECION DE LOSA A VIGA

2 Ø 12 ROSCADOS CADA 2000

NOTA: COTAS EN MILIMETROS



ESPESOR ALA 30-40

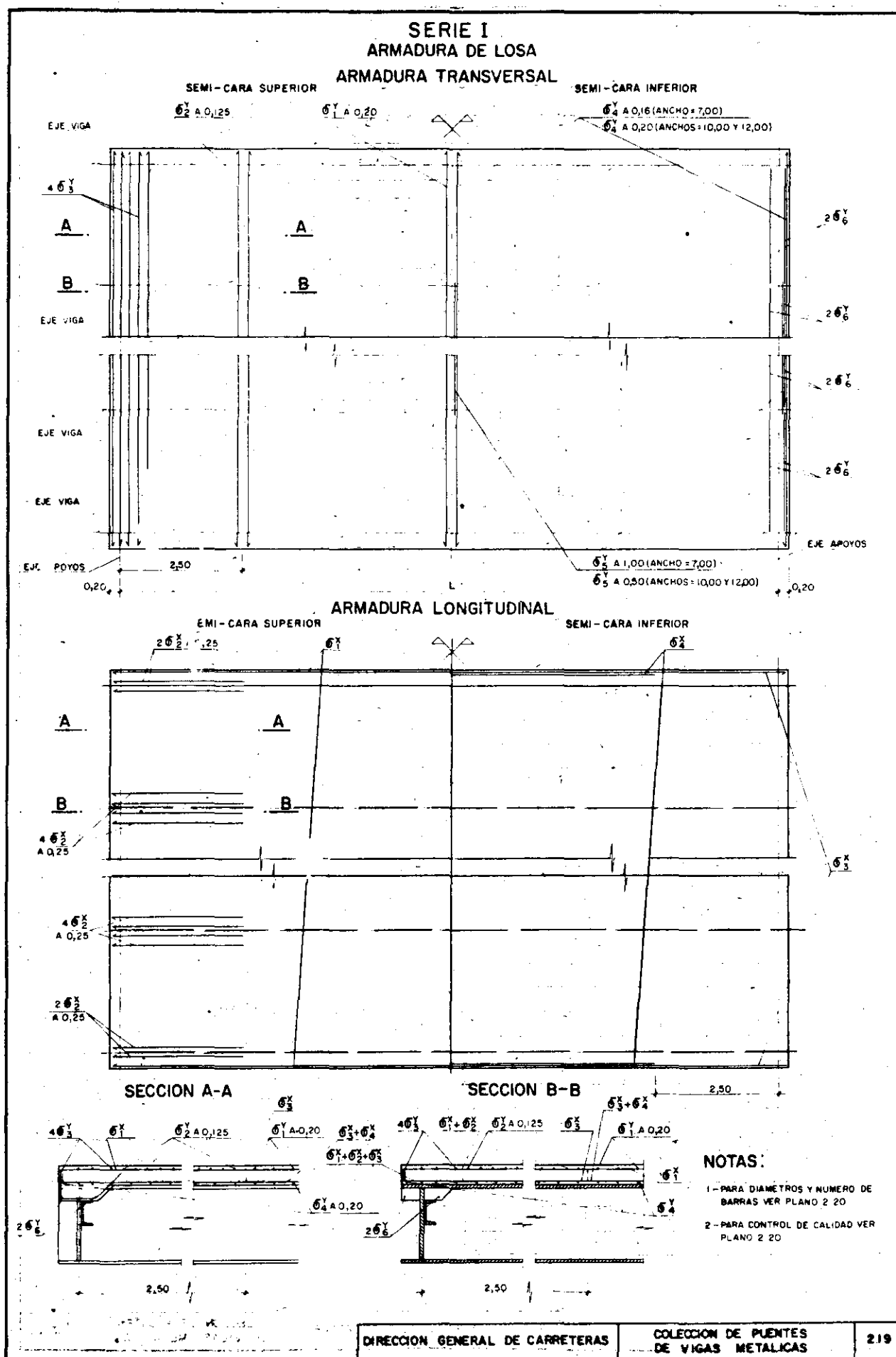
CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-250	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEM-400 N 4°	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
	EJECUCION	NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

2.18



SERIE I

DESPIECE DE ARMADURAS Y DIAMETROS

DESPIECE DE ARMADURAS

ARMADURA	ϕ	DIMENSIONES
TRANSVERSAL	SUPERIOR	ϕ^Y_1
		ϕ^Y_2
		ϕ^Y_3
	INFERIOR	ϕ^Y_4
		ϕ^Y_5
		ϕ^Y_6
LONGITUDINAL	SUPERIOR	ϕ^X_1
		ϕ^X_2
	INFERIOR	ϕ^X_3
		ϕ^X_4

NUMERO Y DIAMETRO DE BARRAS

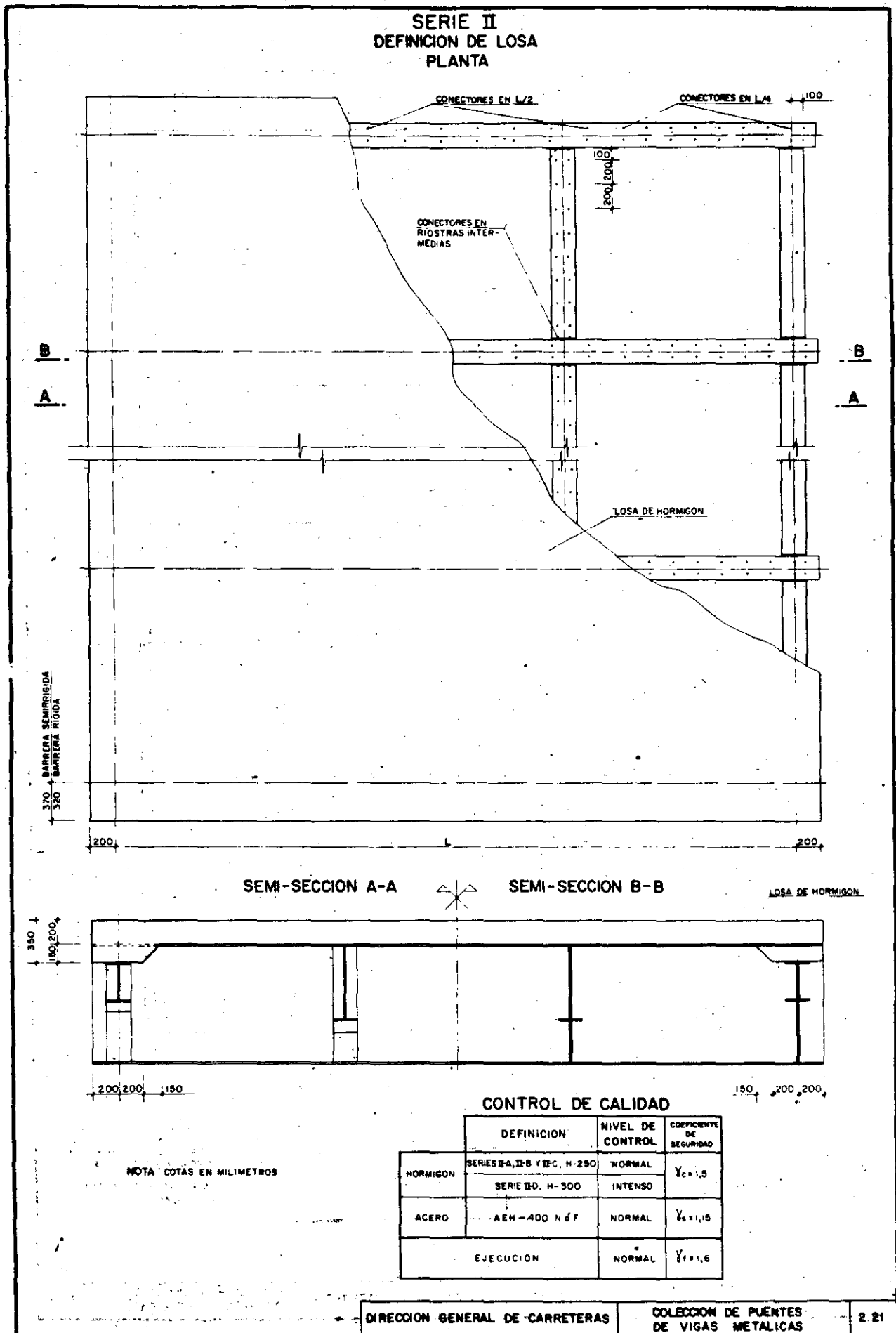
ϕ	ANCHO		7,00		10,00		12,00		DIAMETRO
	SERIE	LUZ	SR	R	SR	R	SR	R	
ϕ^Y_1	I-A, I-B, I-C, I-D		5L-25	5L-25	5L-25	5L-25	5L-25	5L-25	12
ϕ^Y_2			34	34	34	34	34	34	12
ϕ^Y_3			8	8	8	8	8	8	12
ϕ^Y_4			6L+2	6L+2	5L+2	5L+2	5L+2	5L+2	16
ϕ^Y_5			L+1	L+1	2L+2	2L+2	2L+2	2L+2	16
ϕ^Y_6			16	12	20	20	24	24	12
ϕ^Y_7			37	33	49	45	57	63	12
ϕ^Y_8			32	24	40	40	48	48	12
ϕ^Y_{10}	I-A, I-B, I-D	L $\leq$ 2,0	55	49	73	67	85	85	16
		2,0 < L $\leq$ 5,5	91	61	121	111	141	131	12
		5,5 < L	37	33	49	45	57	53	12
	I-C	L $\leq$ 6,5	55	49	73	67	85	85	16
		6,5 < L $\leq$ 20,0	46	41	61	56	71	66	12
		20,0 < L	37	33	49	45	57	53	12
ϕ^Y_{14}	I-A, I-B, I-D	L $\leq$ 2,0	—	—	—	—	—	—	—
		2,0 < L $\leq$ 5,5	—	—	—	—	—	—	12
		5,5 < L	36	32	48	44	56	52	12
	I-C	L $\leq$ 6,5	—	—	—	—	—	—	—
		6,5 < L $\leq$ 20,0	45	40	60	55	70	65	12
		20,0 < L	36	32	48	44	56	52	12

NOTAS:

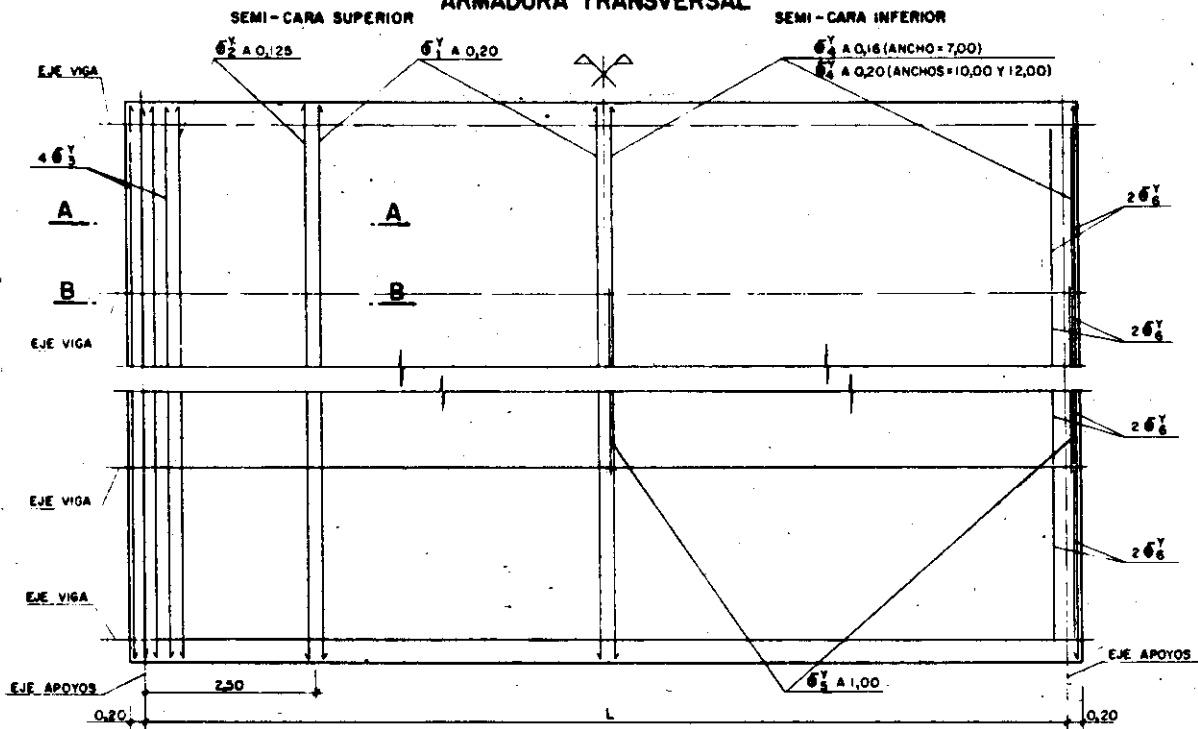
- 1- S ES LA SEPARACION ENTRE VIGAS
- 2- b ES EL ANCHO DE LOSA
- 3- V ES EL NUMERO DE VIGAS DEL TABLERO
- 4- L ES LA LUZ DE LA VIGA
- 5- COTAS EN METROS Y DIAMETRO DE BARRAS EN MILIMETROS

CONTROL DE CALIDAD

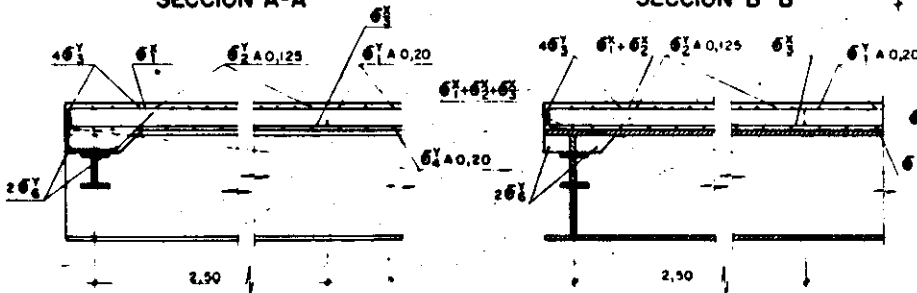
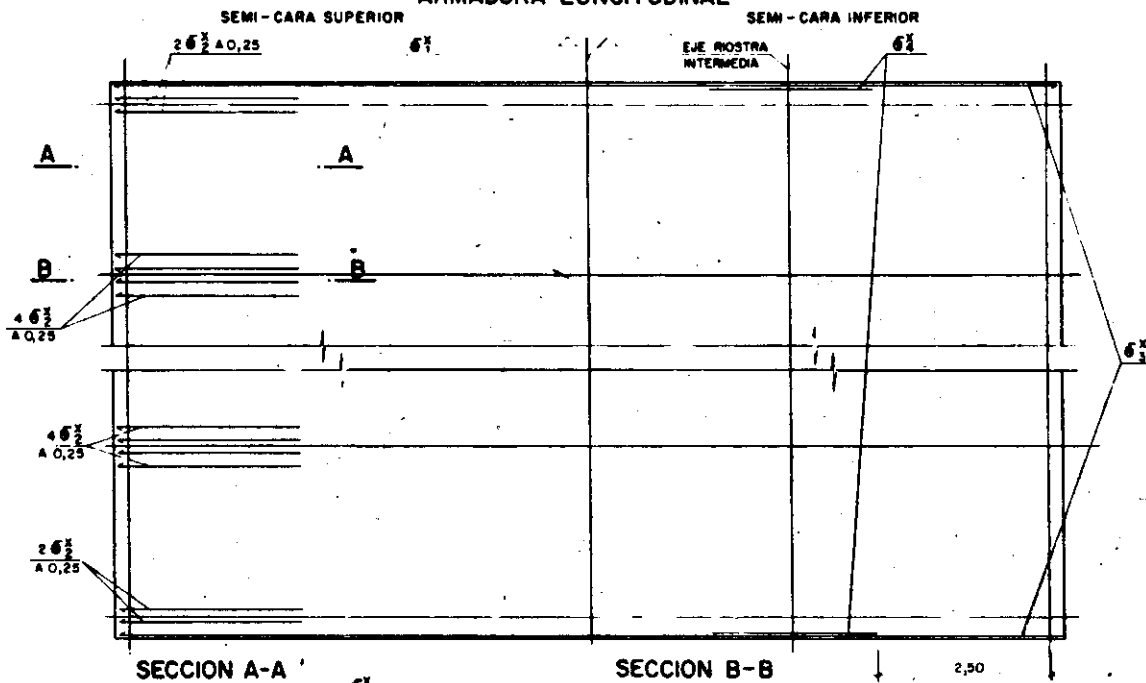
	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-250	NORMAL	$\gamma_c=1,5$
ACERO	AEH-400 N ^o F	NORMAL	$\gamma_s=1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f=1,6$



SERIE II **ARMADURA DE LOSA** **ARMADURA TRANSVERSAL**



ARMADURA LONGITUDINAL



NOTAS:

- 1 - PARA DIAMETROS Y NUMERO DE BARRAS VER PLANO 2 23
- 2 - PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2 23

SERIE II

DESPIECE DE ARMADURAS Y DIAMETROS

DESPIECE DE ARMADURAS

ARMADURA		Ø	DIMENSIONES
TRANSVERSAL	SUPERIOR	Ø ^Y ₁	$b - 0,06$
		Ø ^Y ₂	$b - 0,06$
		Ø ^Y ₃	$b - 0,06$
	INFERIOR	Ø ^Y ₄	$b - 0,06$
		Ø ^Y ₅	$(V-3) \times S + 0,78$ (VER NOTA 3)
		Ø ^Y ₆	$S - 0,06$
LONGITUDINAL	SUPERIOR	Ø ^X ₁	$L + 0,34$
		Ø ^X ₂	$L + 0,34$
	INFERIOR	Ø ^X ₃	$L + 0,34$
		Ø ^X ₄	4,50

NOTAS:

- 1- S ES LA SEPARACION ENTRE VIGAS
 2- b ES EL ANCHO DE LA LOSA
 3- V ES EL NUMERO DE VIGAS DEL TABLERO
 4- L ES LA LUZ DE LA VIGA
 5- NR ES EL NUMERO DE RIOSTRAS INTERMEDIAS
 6- COTAS EN METROS Y DIAMETROS DE BARRAS EN MILIMETROS

NUMERO Y DIAMETRO DE BARRAS

A	7,00		10,00		12,00		DIAMETRO
Ø	SR	R	SR	R	SR	R	
Ø ^Y ₁	5L-25	5L-25	5L-25	5L-25	5L-25	5L-25	12
Ø ^Y ₂	34	34	34	34	34	34	12
Ø ^Y ₃	8	8	8	8	8	8	12
Ø ^Y ₄	6L+2	6L+2	5L+2	5L+2	5L+2	5L+2	16
Ø ^Y ₅	L+1	L+1	L+1	L+1	L+1	L+1	16
Ø ^Y ₆	16	12	20	20	24	24	12
Ø ^X ₁	37	33	49	45	57	53	12
Ø ^X ₂	32	24	40	40	48	48	12
Ø ^X ₃	37	33	49	45	57	53	12
Ø ^X ₄	36 x NR	32 x NR	48 x NR	44 x NR	56 x NR	52 x NR	12

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	SERIE A, B Y C, N-250	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
	SERIE D, N-300	INTENSO	
ACERO	AEM-400 N 6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_t = 1,6$

ACCIONES SOBRE APOYOS ELASTOMERICOS

SERIE I

LUZ	REACCIONES(Mp) POR VIGA		GIROS RAD x 10 ³	FUERZA HORIZONTAL TOTAL POR TABLERO (Mp)					
	MINIMA	MAXIMA		FRENADO			SISMO		
				A=7,00	A=10,00	A=12,00	A=7,00	A=10,00	A=12,00
8	7,70	42,90	11	6,00	6,00	6,00	5,60	6,80	7,90
10	9,60	47,20	11	6,00	6,00	6,00	7,00	8,40	9,80
12	11,50	51,10	11	6,00	6,00	6,40	8,40	10,10	11,80
14	13,40	54,60	11	6,00	6,40	6,90	9,80	11,80	13,70
16	15,40	58,20	11	6,00	6,80	7,50	11,30	13,50	15,80
18	17,30	61,50	11	6,20	7,30	8,00	12,70	15,20	17,70
20	19,20	64,70	11	6,60	7,80	8,60	14,10	16,90	19,70
22	21,10	67,90	11	7,00	8,30	9,20	15,40	18,50	21,60
24	23,00	71,00	11	7,30	8,80	9,70	16,80	20,20	23,60
26	24,90	74,00	11	7,60	9,30	10,20	18,20	21,90	25,50
27	25,90	75,50	11	7,80	9,60	10,50	19,00	22,70	26,50

SERIES II-A Y II-B

				FUERZA HORIZONTAL TOTAL POR TABLERO (Mp)					
LUZ	REACCIONES (Mp) POR VIGA		GIROS RAD x 10 ⁻³	FRENADO			SISMO		
	MINIMA	MAXIMA		A=7,00	A=10,00	A=12,00	A=7,00	A=10,00	A=12,00
16	12,90	46,50	7	8,40	10,00	11,70	9,40	11,30	13,20
18	14,60	49,30	-7	8,70	10,40	12,10	10,70	12,80	15,00
20	16,70	52,40	8	8,90	10,70	12,50	12,20	14,70	17,10
22	18,50	55,20	8	9,20	11,00	12,80	13,50	16,20	19,00
24	20,00	58,10	7	9,40	11,30	13,20	14,80	17,60	20,50
26	22,30	61,00	10	9,70	11,60	13,50	16,30	19,60	22,80
28	24,10	63,70	8	9,90	11,80	13,80	17,60	21,20	24,70
30	26,20	66,70	9	10,10	12,10	14,10	19,20	23,00	26,80
32	28,00	69,30	9	10,30	12,40	14,40	20,50	24,60	28,70
34	29,90	72,20	11	10,60	12,70	14,80	21,90	26,30	30,60
36	32,10	75,30	10	10,80	12,90	15,10	23,50	28,20	32,90
38	32,70	76,80	11	10,80	13,20	15,40	23,70	28,50	33,20

SERIES II-C Y II-D

LUZ	REACCIONES (Mp) POR VIGA		GIROS RAD x 10 ³	FUERZA HORIZONTAL TOTAL POR TABLERO (Mp)					
	MINIMA	MAXIMA		FRENADO			SISMO		
				A=7,00	A=10,00	A=12,00	A=7,00	A=10,00	A=12,00
16	13,00	46,60	9	8,40	10,00	11,70	9,50	11,40	13,30
18	14,70	49,40	9	8,70	10,40	12,10	10,70	12,90	15,00
20	16,70	52,50	10	8,90	10,70	12,50	12,20	14,60	17,00
22	18,80	55,60	10	9,20	11,00	12,80	13,70	16,40	19,20
24	20,50	58,20	10	9,40	11,30	13,20	14,90	17,90	20,90
26	22,30	61,00	11	9,70	11,60	13,50	16,20	19,50	22,70
28	24,20	63,80	11	9,90	11,80	13,80	17,60	21,20	24,70
30	26,60	67,10	12	10,10	12,10	14,10	19,40	23,30	27,10
32	28,40	69,80	11	10,30	12,40	14,40	20,70	24,80	29,00
34	30,20	72,50	13	10,60	12,70	14,80	22,00	26,40	30,80
36	30,80	74,00	12	10,50	12,90	15,10	21,10	25,40	29,60
38	30,50	73,40	14	—	—	15,00	22,20	26,70	31,10

NOTAS:

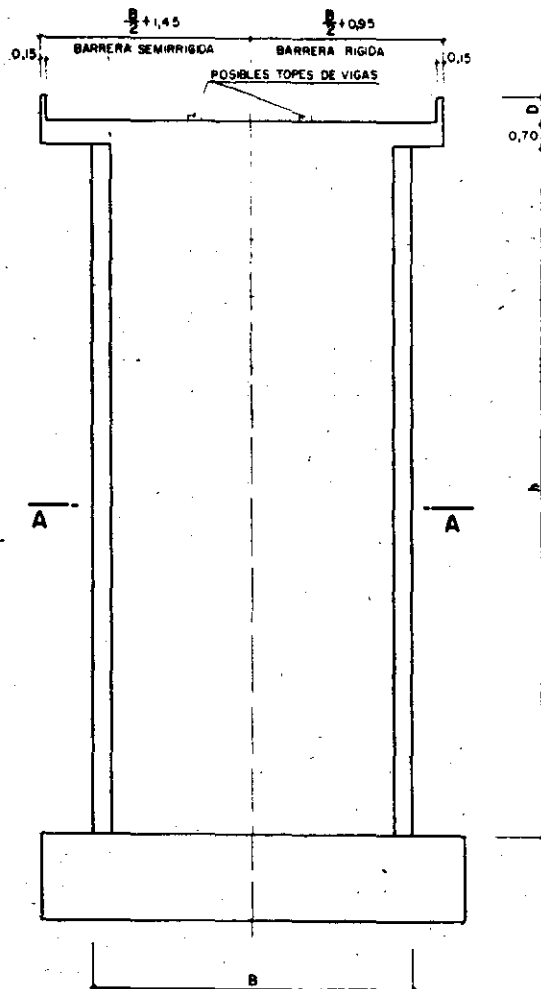
1.- LOS VALORES INDICADOS EN EL CUADRO SE PODRAN INTERPOLAR PARA LUCES INTERMEDIAS

2.- EN CADA CASO SE CALCULARA LA FUERZA HORIZONTAL DEBIDA AL VIENTO

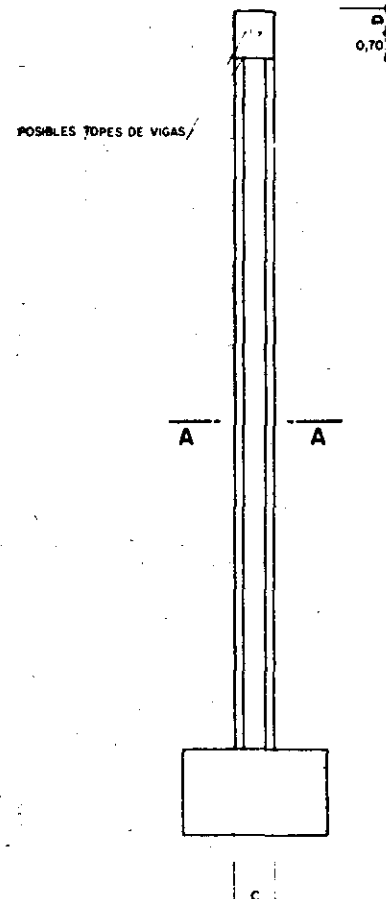
3.- EN HIPOTESIS SISMICA, LOS VALORES DE LA REACCION MINIMA DEBERAN MULTIPLICARSE POR EL FACTOR 0,88

DEFINICION GEOMETRICA DE PILAS

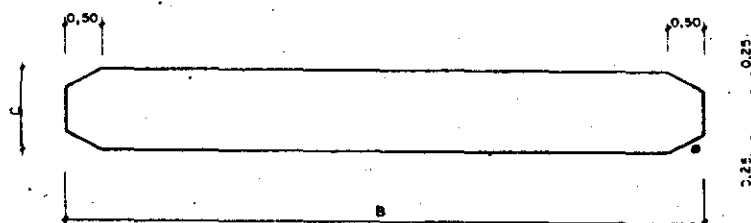
ALZADO FRONTAL



ALZADO LATERAL



SECCION A-A



DEFINICION DE LAS VARIABLES GEOMETRICAS

B =	6,00	PARA	A	7,00m
	9,00	PARA	A	10,00m
	11,00	PARA	A	12,00m
C =	1,00	PARA	hasta	10,00m
	1,15	PARA	10,00 < hasta	20,00m
	1,25	PARA	20,00 < hasta	50,00m
D =	0,70	PARA	DE VIGA	0,25m - 0,70m

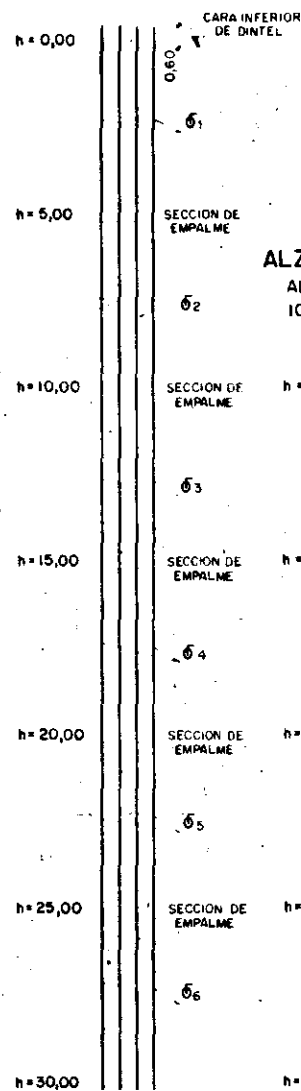
NOTAS

1. EL ANCHO DE LA PILA ES INDEPENDIENTE DEL TIPO DE BARRERA UTILIZADA.
2. SE DENOMINA ALTURA DE PILA (D) A LA DISTANCIA ENTRE LA CARRILERA EXTERIOR DE LA PISTA Y LA CARRILERA INTERIOR DE LA PISTA.
3. SE DENOMINA ALTURA MAXIMA DE LA PILA (D) A LA ALTURA D DE LA PILA MAS ALTA EXISTENTE EN EL PUENTE.
4. EL ANCHO DE PLATAFORMA (A) SEA FORMADO POR CARRILES, MAC. ANILLOS.
5. PARA DEFINICION DE TOPES DE VIGAS VER PLANO 2.2.4.1.2.1.
6. PARA VERIFICACION DE CARRILES VER PLANO 2.2.4.1.2.2.

ARMADURA DE PILAS (I)

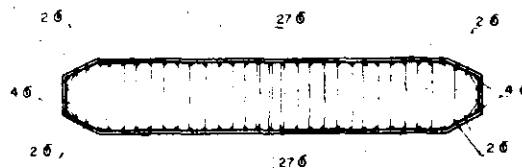
ALZADO DE ARMADURAS

ALTURA MAXIMA DE PILA
 $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ m

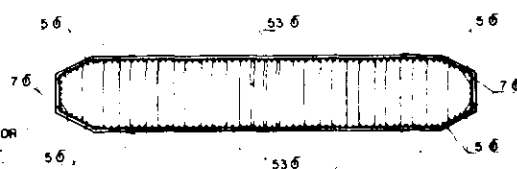


SECCIONES TIPO

ANCHO DE PLATAFORMA 7,00 m
 NUMERO DE BARRAS = 70

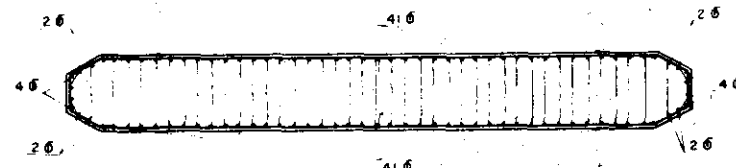


NUMERO DE BARRAS = 140

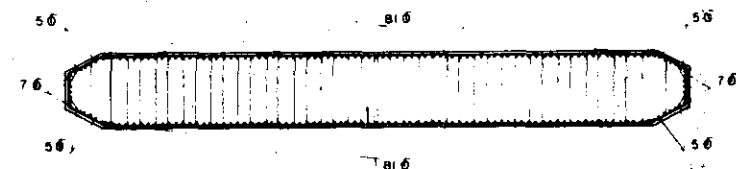


SECCIONES TIPO

ANCHO DE PLATAFORMA 10,00 m
 NUMERO DE BARRAS = 98

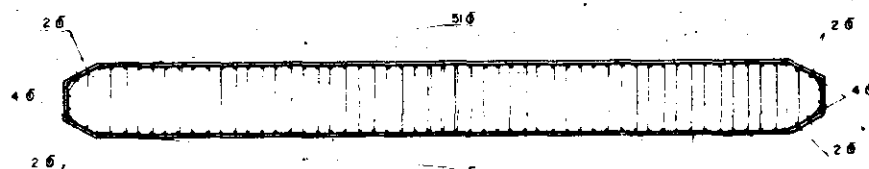


NUMERO DE BARRAS = 196

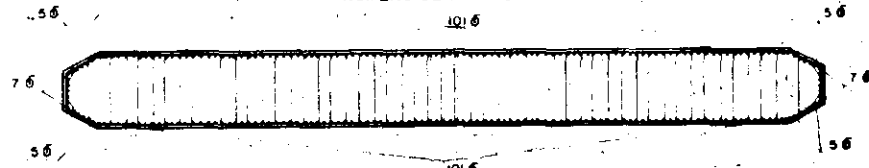


SECCIONES TIPO

ANCHO DE PLATAFORMA 12,00 m
 NUMERO DE BARRAS = 118



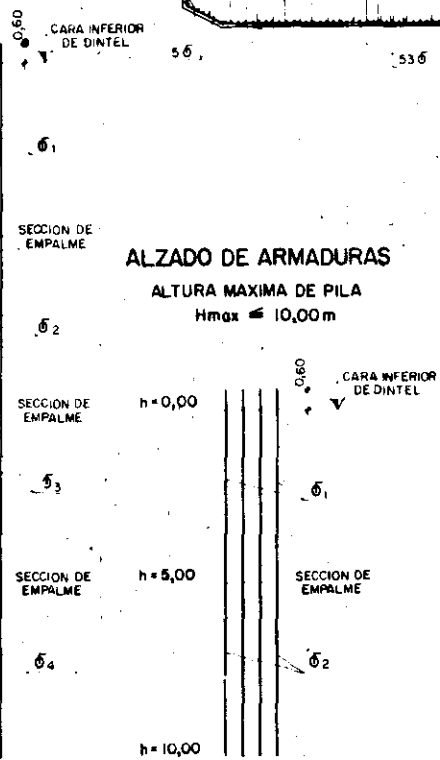
NUMERO DE BARRAS = 236



NOTA: PARA NOTAS GENERALES Y CUADRO DE CONTROL VER PLANO 2 28

ALZADO DE ARMADURAS

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



DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

2 26

ARMADURA DE PILAS (II)

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

GRADO SISMICO	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
		①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G = VI	δ ₁	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 20	70 δ 20	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 20	98 δ 20	98 δ 20	98 δ 20	118 δ 16	118 δ 20	118 δ 20	118 δ 20	118 δ 20	118 δ 25
	δ ₂	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 20	140 δ 16	140 δ 16	140 δ 20	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 20	98 δ 20	196 δ 16	98 δ 25	118 δ 16	118 δ 20	118 δ 20	236 δ 16	118 δ 25	118 δ 25
G = VII	δ ₁	70 δ 16	70 δ 20	70 δ 20	70 δ 20	140 δ 16	70 δ 25	98 δ 16	98 δ 20	98 δ 20	98 δ 20	196 δ 16	98 δ 25	118 δ 16	118 δ 20	118 δ 20	236 δ 16	118 δ 25	118 δ 25
	δ ₂	70 δ 20	140 δ 16	70 δ 25	140 δ 20	140 δ 20	70 δ 25 70 δ 20	98 δ 20	98 δ 20	196 δ 16	196 δ 20	196 δ 20	98 δ 25 98 δ 20	118 δ 20	118 δ 20	236 δ 16	236 δ 20	118 δ 20	118 δ 25

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

GRADO SISMICO	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
		①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G = VI	δ ₁	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 20	70 δ 20	70 δ 20	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 20	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 20	118 δ 20
	δ ₂	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 20	70 δ 25	140 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 20	98 δ 20	98 δ 25	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 20	118 δ 20	118 δ 25	118 δ 25
	δ ₃	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 20	140 δ 16	70 δ 25	140 δ 20	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 20	98 δ 25	98 δ 25	98 δ 25	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 20	118 δ 25	118 δ 25	118 δ 25
	δ ₄	70 δ 16	70 δ 20	140 δ 16	140 δ 20	70 δ 25 70 δ 20	70 δ 25 70 δ 20	98 δ 16	98 δ 20	196 δ 16	98 δ 25	196 δ 20	196 δ 20	118 δ 16	118 δ 20	236 δ 16	118 δ 25	118 δ 25	236 δ 20
G = VII	δ ₁	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 20	70 δ 20	70 δ 20	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 20	98 δ 20	196 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 20	236 δ 16	236 δ 16
	δ ₂	70 δ 20	140 δ 16	140 δ 16	70 δ 25	140 δ 20	140 δ 20	98 δ 20	98 δ 20	196 δ 16	98 δ 25	196 δ 20	196 δ 20	118 δ 16	118 δ 20	236 δ 16	118 δ 25	236 δ 20	236 δ 20
	δ ₃	70 δ 25	140 δ 20	140 δ 20	70 δ 25 70 δ 20	70 δ 25 70 δ 20	70 δ 25 70 δ 20	98 δ 20	98 δ 25	196 δ 20	98 δ 25	98 δ 25	196 δ 25	118 δ 20	236 δ 16	236 δ 20	118 δ 25	118 δ 25	118 δ 25
	δ ₄	70 δ 25	140 δ 20	70 δ 25 70 δ 20	140 δ 25	70 δ 25 70 δ 20	140 δ 32	98 δ 25	98 δ 25	196 δ 25	196 δ 25	196 δ 25	98 δ 32 98 δ 25	118 δ 25	236 δ 20	118 δ 25 118 δ 20	236 δ 25	118 δ 32 118 δ 25	118 δ 32 118 δ 25

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00m$

GRADO SISMICO	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
		①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G = VI	δ ₁	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 16
	δ ₂	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 20	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 20	118 δ 20
	δ ₃	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 20	70 δ 20	140 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 20	98 δ 20	98 δ 20	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 20	118 δ 20	118 δ 20
	δ ₄	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 20	70 δ 25	70 δ 25	140 δ 20	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 20	98 δ 20	98 δ 25	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 20	118 δ 20	118 δ 25
	δ ₅	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 25	70 δ 25	140 δ 20	70 δ 25 70 δ 20	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 20	98 δ 25	98 δ 25	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 20	236 δ 16	118 δ 25
	δ ₆	70 δ 16	70 δ 20	70 δ 25	140 δ 20	70 δ 25 70 δ 20	140 δ 25	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 20	196 δ 16	98 δ 25	196 δ 20	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 20	236 δ 16	236 δ 16	236 δ 20
G = VII	δ ₁	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 16	70 δ 20	70 δ 20	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 20	98 δ 20	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 16	118 δ 20	118 δ 20
	δ ₂	70 δ 16	70 δ 20	70 δ 20	140 δ 16	140 δ 20	70 δ 25	98 δ 16	98 δ 16	98 δ 20	196 δ 16	196 δ 16	98 δ 25	118 δ 16	118 δ 20	118 δ 20	236 δ 16	236 δ 16	118 δ 25
	δ ₃	70 δ 20	140 δ 16	70 δ 25	140 δ 20	70 δ 25 70 δ 20	70 δ 25 70 δ 20	98 δ 20	98 δ 20	98 δ 25	196 δ 20	196 δ 20	98 δ 25 98 δ 20	118 δ 20	118 δ 25	118 δ 25	236 δ 20	236 δ 20	118 δ 25 118 δ 20
	δ ₄	140 δ 16	140 δ 20	70 δ 25 70 δ 20	70 δ 25 70 δ 20	140 δ 25	70 δ 32 70 δ 25	196 δ 16	196 δ 20	98 δ 20	98 δ 25	196 δ 25	98 δ 32 98 δ 25	236 δ 16	118 δ 25	118 δ 25	118 δ 20	236 δ 25	118 δ 32 118 δ 25
	δ ₅	140 δ 20	70 δ 25 70 δ 20	140 δ 25	70 δ 32 70 δ 25	140 δ 32	140 δ 32	98 δ 20	98 δ 25	196 δ 25	196 δ 25	98 δ 32 98 δ 25	98 δ 32 98 δ 25	236 δ 20	118 δ 25	236 δ 25	118 δ 25	118 δ 32 118 δ 25	118 δ 32 118 δ 25
	δ ₆	70 δ 25 70 δ 20	140 δ 25	70 δ 32 70 δ 25	140 δ 32	140 δ 32	140 δ 32	98 δ 25	98 δ 25	98 δ 32	196 δ 32	196 δ 32	196 δ 32	118 δ 25	236 δ 25	118 δ 25	118 δ 32	236 δ 32	236 δ 32

NOTAS:

1- LAS LUCES INDICADAS SON

- ① 0,00 < L ≤ 10,00 ④ 22,00 < L ≤ 28,00
 ② 10,00 < L ≤ 16,00 ⑤ 28,00 < L ≤ 34,00
 ③ 16,00 < L ≤ 22,00 ⑥ 34,00 < L ≤ 40,00

2- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.28

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

2.27

DESPIECE DE CERCOS PARA ANCHO DE PLATAFORMA DE 12.00 m



- 1 - LOS RECUADROS DE LA ARMADURA TRANSVERSAL
SEMAN DE 0,02 m
- 2 - LA ARMADURA VERTICAL DE LA PILA TERMINA EN LA
CARRA SUPERIOR DE LA ZAPATA
- 3 - CUANDO LA ALTURA h DE LA PILA, DISTE MENOS DE
 $C/2$ DE LA SECCION DE EMPALME MAS PROXIMA, NO
SE COLOCARA LA ARMADURA INFERIOR ϕ_1 , PROLON-
GANDOSE LA SUPERIOR ϕ_2 , HASTA ALCANZAR LA CARRA
SUPERIOR DE LA ZAPATA
- 4 - LA COTA C INDICA EL ANCHO DE PILA

DETALLE DE EMPALME
DE ARMADURAS

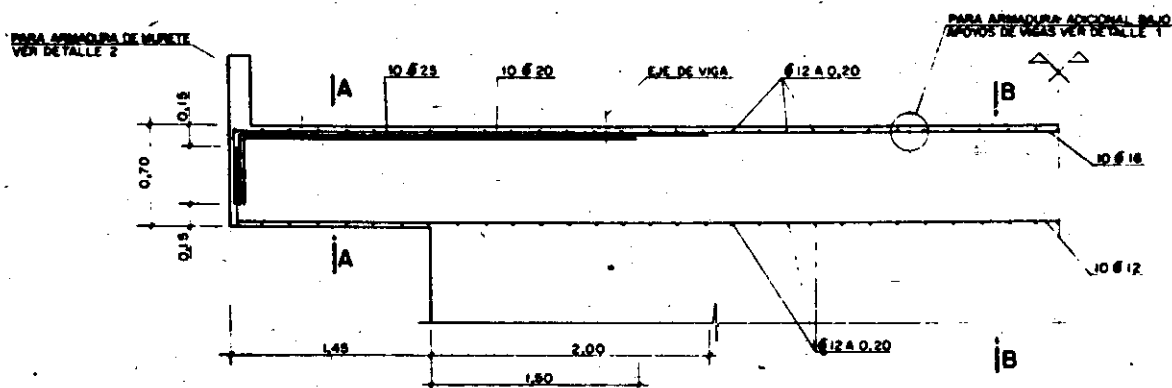


CONTROL DE CALIDAD

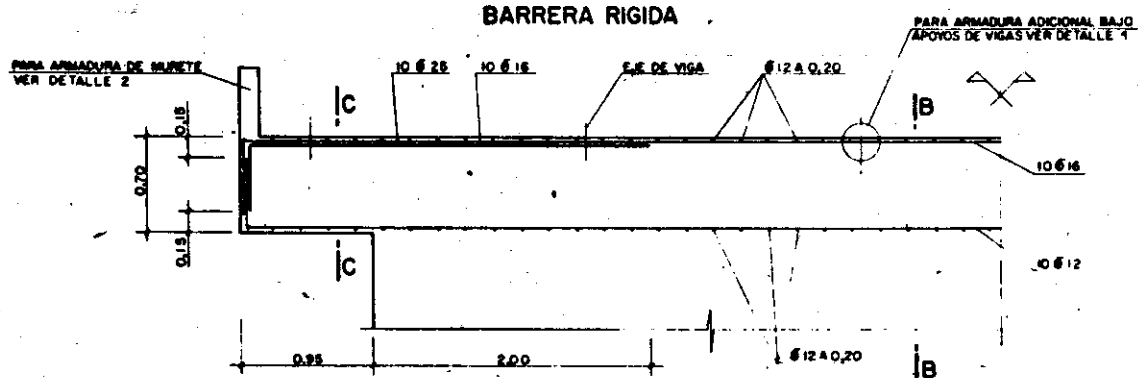
CONTROL DE CALIDAD			
	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	M - 250	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN - 400	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION			$\gamma_e = 1,6$

ARMADURA DE DINTELES

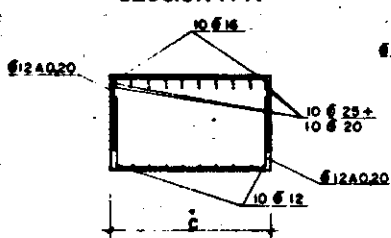
BARRERA SEMIRRIGIDA



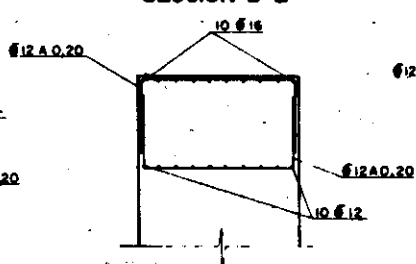
BARRERA RIGIDA



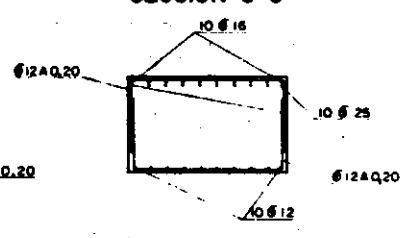
SECCION A-A



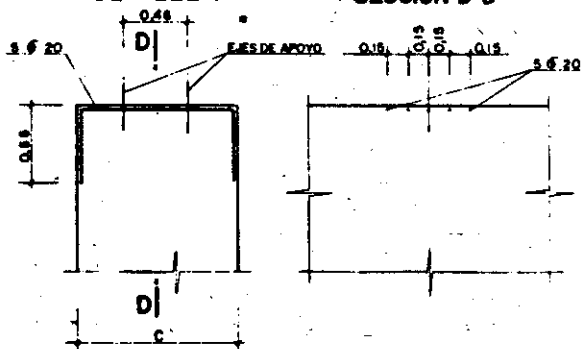
SECCION B-B



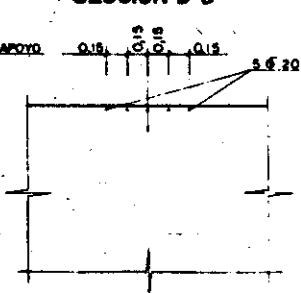
SECCION C-C



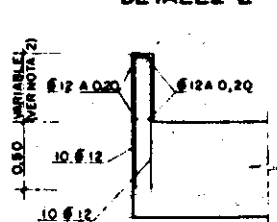
DETALLE 1



SECCION D-D



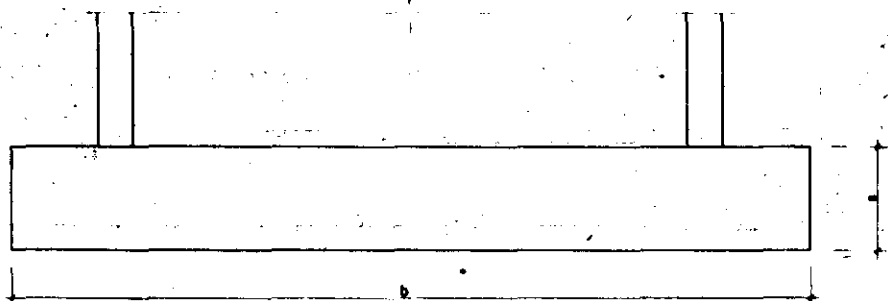
DETALLE 2



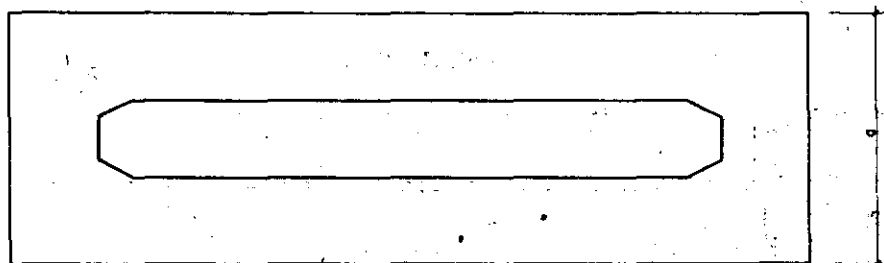
NOTAS:

- 1- C ES EL CANTO DE LA PILA
- 2- PARA ALTURA DE MURETE VER PLANO 2.25
- 3- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0.02 m
- 4- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.28

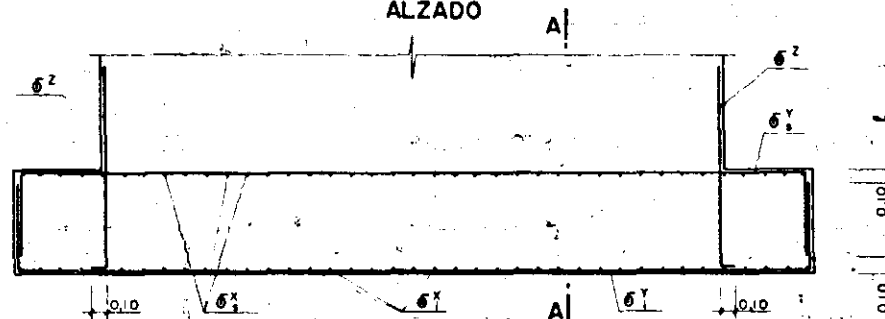
ZAPATAS DEFINICION GEOMETRICA ALZADO



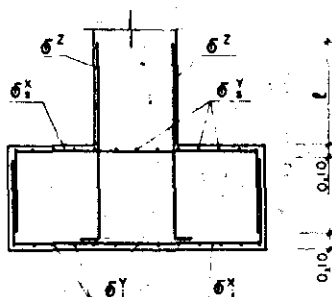
PLANTA



ARMADURA ALZADO



SECCION A-A



NOTAS:

- 1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m. ENTRE SI
- 2- LA ARMADURA ϕ^Z ES LA MISMA QUE LA ARMADURA VERTICAL EN LA PARTE INFERIOR DE LA PILA
- 3- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH - 400 N 6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
	EJECUCION	NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

LONGITUDES ℓ DE SOLAPE (m)

ϕ	16	20	25	32
ℓ	0,65	1,00	1,80	2,45

DIMENSIONES Y ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $H_{max} \leq 10,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00$ kp/cm²

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G=VI	0 < h ≤ 5,00	b	9,20	9,80	10,40	10,80	11,20	11,80	12,00	12,60	13,20	13,80	14,20	14,80	14,00	14,60	15,20	15,80	16,20	16,80
		a	4,15	4,75	5,35	5,75	6,15	6,75	3,98	4,55	5,15	5,75	6,15	6,75	3,95	4,55	5,15	5,75	6,15	6,75
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15
	5,00 < h ≤ 10,00	b	9,40	9,80	10,40	10,80	11,20	11,80	12,00	12,80	13,20	13,80	14,40	14,80	14,00	14,60	15,20	15,8	16,40	16,80
		a	4,35	4,75	5,35	5,75	6,15	6,75	4,15	4,75	5,15	5,75	6,35	6,75	3,95	4,55	5,15	5,75	6,35	6,75
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15
G=VII	0 < h ≤ 5,00	b	9,40	9,80	10,40	10,80	11,20	11,80	12,20	12,60	13,20	13,80	14,20	14,80	14,20	14,60	15,20	15,80	16,20	16,80
		a	4,35	4,75	5,35	5,75	6,15	6,75	4,15	4,35	5,15	5,75	6,15	6,75	4,15	4,35	5,15	5,75	6,15	6,75
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15
	5,00 < h ≤ 10,00	b	9,40	9,80	10,40	10,80	11,20	11,80	12,20	12,80	13,20	13,80	14,40	14,80	14,20	14,80	15,20	15,80	16,40	16,80
		a	4,35	4,75	5,35	5,75	6,15	6,75	4,15	4,75	5,15	5,75	6,35	6,75	4,15	4,35	5,15	5,75	6,35	6,75
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,25	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,15

DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G=VI	0 < h ≤ 5,00	ϕ^x	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^y	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^x	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^y	20	16+16	20	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G=VII	0 < h ≤ 5,00	ϕ^x	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^y	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^x	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^y	20	16+16	25	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SI

2- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

3- DIMENSIONES b, a y s EN m

4- LAS LUCES INDICADAS SON

- ① 0,00 < L ≤ 10,00
- ② 10,00 < L ≤ 16,00
- ③ 16,00 < L ≤ 22,00
- ④ 22,00 < L ≤ 28,00
- ⑤ 28,00 < L ≤ 34,00
- ⑥ 34,00 < L ≤ 40,00

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH-400 N6F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma = 1,6$

DIMENSIONES Y ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $H_{max} \leq 10,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00$ kp/cm²

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G=VI	0 < h ≤ 5,00	b	8,20	8,60	9,00	9,40	9,60	10,00	11,00	11,40	11,80	12,20	12,60	12,80	12,80	13,20	13,60	14,00	14,40	14,80
		a	3,15	3,55	3,95	4,35	4,55	4,95	2,95	3,35	3,75	4,15	4,55	4,75	2,75	3,15	3,75	3,95	4,35	4,75
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	5,00 < h ≤ 10,00	b	8,40	8,80	9,00	9,40	9,60	10,20	11,00	11,40	11,80	12,20	12,60	13,00	13,00	13,40	13,80	14,20	14,60	14,80
		a	3,35	3,75	3,95	4,35	4,75	5,15	2,95	3,35	3,75	4,15	4,55	4,95	2,95	3,35	3,75	4,15	4,55	4,75
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
G=VII	0 < h ≤ 5,00	b	8,40	8,60	9,00	9,40	9,60	10,00	11,20	11,40	11,80	12,20	12,60	12,80	13,00	13,20	13,60	14,00	14,40	14,80
		a	3,35	3,55	3,95	4,35	4,55	4,95	3,15	3,35	3,75	4,15	4,55	4,75	2,95	3,15	3,75	3,95	4,35	4,75
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	5,00 < h ≤ 10,00	b	8,40	8,80	9,00	9,40	9,60	10,20	11,20	11,40	11,80	12,20	12,60	13,00	13,00	13,40	13,80	14,20	14,60	14,80
		a	3,35	3,75	3,95	4,35	4,75	5,15	3,15	3,35	3,75	4,15	4,55	4,95	2,95	3,35	3,75	4,15	4,55	4,75
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,25	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15

DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G=VI	0 < h ≤ 5,00	ϕ^x	16	20	20	16+16	25	20+20	16	20	20	20	16+16	25	16	16	20	20	16+16	25
		ϕ^y	20	20	20	16+16	25	20+20	16	20	20	16+16	25	25	16	20	20	20	16+16	25
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^x	20	20	20	16+16	25	20+20	16	20	20	16+16	25	20+20	16	20	20	16+16	25	25
		ϕ^y	20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	20	16+16	25	20+20	16	20	20	16+16	25	25
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G=VII	0 < h ≤ 5,00	ϕ^x	16	20	20	16+16	25	25	16	20	20	20	16+16	25	16	16	20	20	16+16	25
		ϕ^y	20	20	20	16+16	25	25	20	20	20	16+16	25	25	16	20	20	20	16+16	25
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^x	20	20	20	16+16	25	25	16	20	20	16+16	25	25	16	20	20	16+16	25	25
		ϕ^y	20	20	16+16	16+16	25	25	16	20	20	16+16	25	25	16	20	20	16+16	25	25
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

- 1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SI
- 2- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m
- 3- DIMENSIONES b, a Y s EN m
- 4- LAS LUZES INDICADAS SON

- ① 0,00 < L ≤ 10,00
- ② 10,00 < L ≤ 16,00
- ③ 16,00 < L ≤ 22,00
- ④ 22,00 < L ≤ 28,00
- ⑤ 28,00 < L ≤ 34,00
- ⑥ 34,00 < L ≤ 40,00

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH-400 N 4 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma = 1,6$

DIMENSIONES Y ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $H_{max} \leq 10,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00$ kp/cm²

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
G=VI	0 < h ≤ 5,00	b	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,60	10,10	10,40	10,60	10,80	11,00	11,40	12,10	12,40	12,40	12,80	13,00	13,20
		a	2,35	2,55	2,75	2,95	3,15	3,35	2,05	2,35	2,55	2,75	2,95	3,35	2,05	2,35	2,35	2,75	2,95	3,15
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	5,00 < h ≤ 10,00	b	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	10,4	10,40	10,60	11,00	11,20	11,40	12,10	12,40	12,60	12,80	13,00	13,20
		a	2,55	2,75	2,95	3,15	3,35	3,55	2,35	2,35	2,55	2,95	3,15	3,35	2,05	2,35	2,55	2,75	2,95	3,15
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
G=VII	0 < h ≤ 5,00	b	7,60	7,80	7,80	8,00	8,20	8,60	10,10	10,60	10,60	10,80	11,00	11,40	12,10	12,40	12,40	12,80	13,00	13,20
		a	2,55	2,55	2,75	2,95	3,15	3,35	2,05	2,35	2,55	2,75	2,95	3,35	2,05	2,35	2,35	2,75	2,95	3,15
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	5,00 < h ≤ 10,00	b	7,80	7,80	8,20	8,20	8,40	8,60	10,60	10,60	10,80	11,20	11,20	11,40	12,60	12,60	12,80	12,80	13,00	13,20
		a	2,55	2,75	3,15	3,15	3,35	3,55	2,55	2,55	2,75	3,15	3,15	3,35	2,55	2,55	2,75	2,75	2,95	3,15
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,15	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05

DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
G=VI	0 < h ≤ 5,00	ϕ^x	16	16	20	20	20	16+16	16	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	20
		ϕ^y	16	20	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	20	16	16	16	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^x	16	20	20	20	16+16	16+16	16	16	16	20	20	16+16	16	16	16	20	20	20
		ϕ^y	20	20	20	20	16+16	25	16	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G=VII	0 < h ≤ 5,00	ϕ^x	16	16	20	20	20	16+16	16	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	20
		ϕ^y	16	20	20	20	20	16+16	18	16	20	20	20	20	16	16	16	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^x	16	20	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	16+16	16	16	16	20	20	20
		ϕ^y	20	20	20	20	16+16	16+16	16	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

- 1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SI
- 2- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m
- 3- DIMENSIONES b, a y s EN m
- 4- LAS LUCES INDICADAS SON

- ① 0,00 < L ≤ 10,00
- ② 10,00 < L ≤ 16,00
- ③ 16,00 < L ≤ 22,00
- ④ 22,00 < L ≤ 28,00
- ⑤ 28,00 < L ≤ 34,00
- ⑥ 34,00 < L ≤ 40,00

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH-400 N & F	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_t = 1,6$

DIMENSIONES Y ARMADURA DE ZAPATAS

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

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00$ kp/cm²

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
G=VI	0 < h ≤ 5,00	b	7,10	7,10	7,40	7,40	7,60	7,80	10,10	10,10	10,10	10,40	10,40	10,60	12,10	12,10	12,10	12,40	12,40	12,40
		a	2,05	2,05	2,35	2,35	2,55	2,75	2,05	2,05	2,05	2,35	2,35	2,55	2,05	2,05	2,05	2,35	2,35	2,35
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	5,00 < h ≤ 10,00	b	7,40	7,40	7,40	7,60	7,80	8,00	10,10	10,10	10,10	10,40	10,60	10,60	12,10	12,10	12,10	12,40	12,40	12,60
		a	2,35	2,35	2,35	2,55	2,75	2,95	2,05	2,05	2,05	2,35	2,55	2,55	2,05	2,05	2,05	2,35	2,35	2,55
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
G=VII	0 < h ≤ 5,00	b	7,40	7,40	7,40	7,40	7,60	7,80	10,10	10,10	10,10	10,16	10,60	10,60	12,10	12,10	12,10	12,10	12,60	12,60
		a	2,35	2,35	2,35	2,35	2,55	2,75	2,05	2,05	2,05	2,55	2,55	2,55	2,05	2,05	2,05	2,05	2,55	2,55
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	5,00 < h ≤ 10,00	b	7,60	7,60	7,60	7,80	7,80	8,20	10,40	10,40	10,60	10,60	10,80	10,80	12,40	12,40	12,40	12,80	12,80	12,80
		a	2,55	2,55	2,55	2,75	2,75	3,15	2,35	2,35	2,55	2,55	2,75	2,75	2,35	2,35	2,35	2,55	2,55	2,75
		s	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05

DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
G=VI	0 < h ≤ 5,00	ϕ^x	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16
		ϕ^y	16	16	20	20	20	20	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^x	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20
		ϕ^y	16	20	20	20	20	16+16	16	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G=VII	0 < h ≤ 5,00	ϕ^x	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16
		ϕ^y	16	16	20	20	20	20	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^x	16	16	16	20	20	16+16	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20
		ϕ^y	20	16	20	20	20	16+16	16	16	20	16	20	20	16	16	16	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

- 1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SI
- 2- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m
- 3- DIMENSIONES b, g, y s EN m
- 4- LAS LUCES INDICADAS SON:

- ① 0,00 < L ≤ 10,00
- ② 10,00 < L ≤ 16,00
- ③ 16,00 < L ≤ 22,00
- ④ 22,00 < L ≤ 28,00
- ⑤ 28,00 < L ≤ 34,00
- ⑥ 34,00 < L ≤ 40,00

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN-40C N6F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma = 1,6$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MÁXIMA DE PILA $10,00 < H_{\max} \leq 20,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00$ kp/cm²

GRADO SÍMBOLICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
6-III	$0 < h \leq 5,00$	b	9,20	9,80	10,40	10,80	11,40	11,80	12,20	12,80	13,40	13,80	14,40	14,80	14,20	14,80	15,20	15,80	16,40	16,80
		a	4,25	4,85	5,45	5,85	6,45	6,85	4,25	4,85	5,45	5,85	6,45	6,85	4,05	4,65	5,25	5,85	6,45	6,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	9,40	10,00	10,60	10,80	11,40	11,80	12,20	12,80	13,40	13,80	14,40	14,80	14,00	14,60	15,20	15,80	16,40	16,80
		a	4,45	5,05	5,65	5,85	6,45	6,85	4,25	4,85	5,45	5,85	6,45	6,85	4,05	4,65	5,25	5,85	6,45	6,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	9,60	10,40	10,80	11,40	11,80	12,40	12,80	13,20	13,80	14,40	14,80	15,40	14,60	15,20	15,80	16,40	17,00	17,40
		a	4,65	5,45	5,85	6,45	6,85	7,45	4,85	5,25	5,85	6,45	6,85	7,45	4,65	5,25	5,85	6,45	7,05	7,45
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	10,40	10,80	11,20	11,80	12,20	12,80	13,20	13,80	14,40	14,80	15,40	16,00	15,20	15,80	16,40	17,00	17,60	18,00
		a	5,45	5,85	6,25	6,85	7,25	7,85	5,25	5,85	6,45	6,85	7,45	8,05	5,25	5,85	6,45	7,05	7,65	8,05
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35
6-VII	$0 < h \leq 5,00$	b	9,40	9,80	10,40	10,80	11,40	11,80	12,40	12,80	13,40	13,80	14,40	14,80	14,20	14,80	15,20	15,80	16,40	16,80
		a	4,45	4,85	5,45	5,85	6,45	6,85	4,45	4,85	5,45	5,85	6,45	6,85	4,25	4,65	5,25	5,85	6,45	6,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	9,40	10,00	10,40	10,80	11,40	11,80	12,40	12,80	13,40	13,80	14,40	14,80	14,20	14,60	15,20	15,80	16,40	16,80
		a	4,45	5,05	5,65	5,85	6,45	6,85	4,45	4,85	5,45	5,85	6,45	6,85	4,25	4,65	5,25	5,85	6,45	6,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	9,60	10,40	10,80	11,40	11,80	12,40	12,80	13,20	13,80	14,40	14,80	15,40	14,60	15,20	15,80	16,40	17,00	17,40
		a	4,65	5,45	5,85	6,45	6,85	7,45	4,85	5,25	5,85	6,45	6,85	7,45	4,65	5,25	5,85	6,45	7,05	7,45
		s	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	10,40	10,80	11,20	11,80	12,20	12,80	13,20	13,80	14,40	14,80	15,40	16,00	15,20	15,80	16,40	17,00	17,60	18,00
		a	5,45	5,85	6,25	6,85	7,25	7,85	5,25	5,85	6,45	6,85	7,45	8,05	5,25	5,85	6,45	7,05	7,65	8,05
		s	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45	1,55	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45	1,55	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45	1,55

NOTAS:

1- DIMENSIONES b, a y s EN m

2- LAS LUCES INDICADAS SON

- (1) $0,00 < L \leq 10,00$
- (2) $10,00 < L \leq 16,00$
- (3) $16,00 < L \leq 22,00$
- (4) $22,00 < L \leq 28,00$
- (5) $28,00 < L \leq 34,00$
- (6) $34,00 < L \leq 40,00$

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
FORMIGÓN	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AER-400 N 61	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCIÓN		NORMAL	$\gamma_{ec} = 1,6$

ARMADURA DE ZAPATAS.

ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{max} \leq 20,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00 \text{ kp/cm}^2$ DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G = VI	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20	16	20	16+16	16+16	25	20+20
		ϕ^Y	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	16+16	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^Y	20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X	20	16+16	25	20+20	20+20	32	20	16+16	25	20+20	20+20	32	20	16+16	25	20+20	32	32
		ϕ^Y	20	16+16	25	20+20	32	32	20	16+16	25	20+20	32	32	20	16+16	25	20+20	32	32
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X	16+16	25	20+20	20+20	32	32	16+16	25	20+20	20+20	32	32	16+16	25	20+20	32	32	32
		ϕ^Y	16+16	25	20+20	32	32	32	16+16	25	20+20	32	32	32	16+16	25	20+20	32	32	32
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20
		ϕ^Y	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	16+16	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	16	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^Y	20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X	20	16+16	25	25	20+20	20+20	20	16+16	25	25	20+20	20+20	20	16+16	25	25	20+20	20+20
		ϕ^Y	20	16+16	25	20+20	20+20	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20	20+20	20	16+16	25	25	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X	16+16	25	25	20+20	20+20	20+20	16+16	25	25	20+20	20+20	32	16+16	25	25	20+20	20+20	32
		ϕ^Y	16+16	25	20+20	20+20	20+20	20+20	16+16	25	25	20+20	20+20	32	16+16	25	25	20+20	20+20	32
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20m ENTRE SI

2- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,03m

3- DIMENSIONES b, g Y s EN m

4- LAS LUCES INDICADAS SON

- ① $0,00 < L \leq 10,00$
- ② $10,00 < L \leq 16,00$
- ③ $16,00 < L \leq 22,00$
- ④ $22,00 < L \leq 28,00$
- ⑤ $28,00 < L \leq 34,00$
- ⑥ $34,00 < L \leq 40,00$

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN-400 N6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma = 1,6$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

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

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00$ kp/cm²

GRADO SISMO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G=VI	0 < h ≤ 5,00	b	8,20	8,60	9,00	9,40	9,80	10,00	11,00	11,40	11,80	12,20	12,60	13,00	12,80	13,20	13,80	14,20	14,40	14,80
		a	3,25	3,65	4,05	4,45	4,85	5,05	3,05	3,45	3,85	4,25	4,65	5,05	2,85	3,25	3,85	4,25	4,45	4,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	5,00 < h ≤ 10,00	b	8,4	8,6	9,00	9,40	9,80	10,00	11,00	11,40	11,80	12,20	12,60	13,00	13,00	13,40	13,80	14,20	14,60	14,80
		a	3,45	3,65	4,05	4,45	4,85	5,05	3,05	3,45	3,85	4,25	4,65	5,05	3,05	3,45	3,85	4,25	4,65	4,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	10,00 < h ≤ 15,00	b	8,80	9,00	9,40	9,80	10,00	10,40	11,40	11,80	12,20	12,60	13,00	13,40	13,40	13,80	14,20	14,60	15,00	15,40
		a	3,85	4,05	4,45	4,85	5,05	5,45	3,45	3,85	4,25	4,65	5,05	5,45	3,45	3,85	4,25	4,65	5,05	5,45
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	15,00 < h ≤ 20,00	b	9,00	9,40	9,80	10,00	10,40	10,80	11,80	12,20	12,60	13,00	13,40	13,80	13,80	14,20	14,60	15,00	15,40	15,80
		a	4,05	4,45	4,85	5,05	5,45	5,85	3,85	4,25	4,65	5,05	5,45	5,85	3,85	4,25	4,65	5,05	5,45	5,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,35	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25
G=VII	0 < h ≤ 5,00	b	8,40	8,60	9,00	9,40	9,80	10,00	11,20	11,40	11,80	12,20	12,60	13,00	13,00	13,20	13,80	14,20	14,40	14,80
		a	3,45	3,65	4,05	4,45	4,85	5,05	3,25	3,45	3,85	4,25	4,65	5,05	3,05	3,25	3,85	4,25	4,45	4,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	5,00 < h ≤ 10,00	b	8,40	8,60	9,00	9,40	9,80	10,00	11,20	11,40	11,80	12,20	12,60	13,00	13,00	13,40	13,80	14,20	14,60	14,80
		a	3,45	3,65	4,05	4,45	4,85	5,05	3,25	3,45	3,85	4,25	4,65	5,05	3,05	3,45	3,85	4,25	4,65	4,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	10,00 < h ≤ 15,00	b	8,80	9,00	9,40	9,80	10,00	10,40	11,60	11,80	12,20	12,60	13,00	13,40	13,60	13,80	14,20	14,60	15,00	15,40
		a	3,85	4,05	4,45	4,85	5,05	5,45	3,65	3,85	4,25	4,65	5,05	5,45	3,65	3,85	4,25	4,65	5,05	5,45
		s	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35
	15,00 < h ≤ 20,00	b	9,20	9,40	9,80	10,00	10,40	10,80	12,00	12,20	12,60	13,00	13,40	13,80	14,00	14,20	14,60	15,00	15,40	15,80
		a	4,25	4,45	4,85	5,05	5,45	5,85	4,05	4,25	4,65	5,05	5,45	5,85	4,05	4,25	4,65	5,05	5,45	5,85
		s	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45	1,55	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45	1,55	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45	1,55

NOTAS:

1.- DIMENSIONES b, a y s EN m

2.- LAS LUCES INDICADAS SON:

- ① 0,00 < L ≤ 10,00
- ② 10,00 < L ≤ 16,00
- ③ 16,00 < L ≤ 22,00
- ④ 22,00 < L ≤ 28,00
- ⑤ 28,00 < L ≤ 34,00
- ⑥ 34,00 < L ≤ 40,00

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH-400 N6F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{max} \leq 20,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00 \text{ kp/cm}^2$ DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G = VI	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X	16	20	20	16+16	16+16	25	16	16	20	20	16+16	25	16	16	20	20	16+16	16+16
		ϕ^Y	20	20	20	16+16	16+16	25	16	20	20	16+16	16+16	25	16	20	20	20	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X	20	20	20	16+16	25	25	16	20	20	20	16+16	25	16	16	20	20	16+16	25
		ϕ^Y	20	20	20	16+16	25	20+20	16	20	20	16+16	16+16	25	16	20	20	16+16	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ^Y	20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	25	20+20	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X	20	16+16	25	20+20	20+20	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	32	20	20	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^Y	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20+20	20	16+16	25	20+20	20+20	32	20	16+16	16+16	20+20	20+20	32
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X	16	20	20	16+16	16+16	25	16	16	20	20	16+16	25	16	16	20	20	16+16	16+16
		ϕ^Y	20	20	20	16+16	16+16	25	16	20	20	16+16	16+16	25	16	20	20	20	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X	20	20	20	16+16	25	25	16	20	20	20	16+16	25	16	16	20	20	16+16	25
		ϕ^Y	20	20	20	16+16	25	25	16	20	20	16+16	16+16	25	16	20	20	16+16	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X	20	20	16+16	16+16	25	25	20	20	16+16	16+16	25	25	20	20	20	16+16	25	25
		ϕ^Y	20	16+16	16+16	25	25	25	20	20	16+16	25	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X	20	16+16	16+16	25	25	20+20	20	16+16	16+16	25	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	25
		ϕ^Y	16+16	16+16	25	25	25	20+20	20	16+16	16+16	25	25	20+20	20	16+16	16+16	25	25	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SI

2- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

3- DIMENSIONES b, b' Y b'' EN m

4- LAS LUCES INDICADAS SON

- ① $0,00 < L \leq 10,00$
- ② $10,00 < L \leq 16,00$
- ③ $16,00 < L \leq 22,00$
- ④ $22,00 < L \leq 28,00$
- ⑤ $28,00 < L \leq 34,00$
- ⑥ $34,00 < L \leq 40,00$

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH - 400 N6F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_t = 1,6$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{max} \leq 20,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00 \text{ kp/cm}^2$

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G=VI	$0 < h \leq 5,00$	b	7,60	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	10,10	10,60	10,60	10,80	11,00	11,20	12,10	12,10	12,60	12,80	13,00	13,20
		a	2,65	2,65	2,85	3,05	3,25	3,45	2,15	2,65	2,65	2,85	3,05	3,25	2,15	2,15	2,65	2,85	3,05	3,25
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	7,60	7,60	7,80	8,00	8,40	8,60	10,60	10,60	10,60	10,80	11,20	11,40	12,10	12,60	12,60	12,80	13,00	13,20
		a	2,65	2,65	2,85	3,05	3,45	3,65	2,65	2,65	2,65	2,85	3,25	3,45	2,15	2,65	2,65	2,85	3,05	3,25
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	7,80	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80	10,60	10,60	11,00	11,20	11,40	11,60	12,60	12,60	12,80	13,00	13,40	13,60
		a	2,85	3,05	3,25	3,45	3,65	3,85	2,65	2,65	3,05	3,25	3,45	3,65	2,65	2,65	2,85	3,05	3,45	3,65
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80	9,20	10,80	11,00	11,20	11,40	11,80	12,00	12,80	12,80	13,00	13,40	13,60	13,80
		a	3,05	3,25	3,45	3,65	3,85	4,25	2,85	3,05	3,25	3,45	3,85	4,05	2,85	2,85	3,05	3,45	3,65	3,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
G=VII	$0 < h \leq 5,00$	b	7,60	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40	10,10	10,60	10,60	10,80	11,00	11,20	12,10	12,10	12,60	12,80	13,00	13,20
		a	2,65	2,65	2,85	3,05	3,25	3,45	2,15	2,65	2,65	2,85	3,05	3,25	2,15	2,15	2,65	2,85	3,05	3,25
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	7,80	7,80	7,80	8,00	8,40	8,60	10,60	10,60	10,60	10,80	11,20	11,40	12,60	12,60	12,60	12,80	13,00	13,20
		a	2,85	2,85	2,85	3,05	3,45	3,65	2,65	2,65	2,65	2,85	3,25	3,45	2,65	2,65	2,65	2,85	3,05	3,25
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	8,00	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80	10,80	10,80	11,00	11,20	11,40	11,60	12,80	12,80	12,80	13,20	13,40	13,60
		a	3,05	3,05	3,25	3,45	3,65	3,85	2,85	2,85	3,05	3,25	3,45	3,65	2,85	2,85	2,85	3,25	3,45	3,65
		s	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	8,40	8,40	8,40	8,60	8,80	9,20	11,40	11,40	11,40	11,40	11,80	12,00	13,40	13,40	13,40	13,40	13,60	13,80
		a	3,45	3,45	3,45	3,65	3,85	4,25	3,45	3,45	3,45	3,45	3,85	4,05	3,45	3,45	3,45	3,45	3,65	3,85
		s	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,45	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,35	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,25

NOTAS:

1.- DIMENSIONES b, a y s EN m

2.- LAS LUCES INDICADAS SON

- ① $0,00 < L \leq 10,00$
- ② $10,00 < L \leq 16,00$
- ③ $16,00 < L \leq 22,00$
- ④ $22,00 < L \leq 28,00$
- ⑤ $28,00 < L \leq 34,00$
- ⑥ $34,00 < L \leq 40,00$

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
ACERO	AEH-400 N ^o 6	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_s = 1,6$

ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{max} \leq 20,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00 \text{ kp/cm}^2$ DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G = VI	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X	16	16	16	20	20	16 + 16	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	20
		ϕ^Y	16	16	20	20	20	16 + 16	16	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X	16	16	20	20	20	16 + 16	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20
		ϕ^Y	16	20	20	20	16 + 16	16 + 16	16	16	20	20	20	16 + 16	16	16	16	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X	16	20	20	20	16 + 16	25	16	16	20	20	16 + 16	16 + 16	16	16	20	20	20	16 + 16
		ϕ^Y	20	20	20	16 + 16	16 + 16	25	16	20	20	20	16 + 16	16 + 16	16	20	20	20	16 + 16	16 + 16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X	20	20	16 + 16	16 + 16	25	20 + 20	16	20	20	16 + 16	16 + 16	25	16	20	20	20	16 + 16	25
		ϕ^Y	20	20	16 + 16	16 + 16	25	20 + 20	20	20	20	16 + 16	25	20 + 20	20	20	20	16 + 16	16 + 16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	20
		ϕ^Y	16	16	20	20	20	16 + 16	16	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X	16	16	20	20	20	16 + 16	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20
		ϕ^Y	16	16	20	20	16 + 16	16 + 16	16	16	16	20	20	16 + 16	16	16	16	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X	20	20	20	20	16 + 16	16 + 16	16	16	20	20	16 + 16	16 + 16	16	16	20	20	20	16 + 16
		ϕ^Y	20	20	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16	16	16	20	20	16 + 16	16 + 16	20	16	20	20	16 + 16	16 + 16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X	20	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16	25	20	20	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16	20	16	20	20	16 + 16	16 + 16
		ϕ^Y	20	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16	25	20	20	20	16 + 16	16 + 16	25	20	20	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20m ENTRE SI

2- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03m

3- DIMENSIONES D, e Y b EN m

4- LAS LUCES INDICADAS SON

- ① $0,00 < L \leq 10,00$
- ② $10,00 < L \leq 16,00$
- ③ $16,00 < L \leq 22,00$
- ④ $22,00 < L \leq 28,00$
- ⑤ $28,00 < L \leq 34,00$
- ⑥ $34,00 < L \leq 40,00$

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,4$
ACERO	ARM 400 N 27	NORMAL	$\gamma_s = 1,4$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_e = 1,4$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

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

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00$ kp/cm²

GRADO SINCRON	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
C=II	0 < h ≤ 5,00	b	7,10	7,10	7,10	7,60	7,60	7,60	10,10	10,10	10,10	10,10	10,60	10,60	12,10	12,10	12,10	12,10	12,60	12,60
		a	2,15	2,15	2,15	2,65	2,65	2,65	2,15	2,15	2,15	2,15	2,65	2,65	2,15	2,15	2,15	2,15	2,65	2,65
		e	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	5,00 < h ≤ 10,00	b	7,10	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	10,10	10,10	10,10	10,60	10,60	10,60	12,10	12,10	12,10	12,10	12,60	12,60
		a	2,15	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,15	2,15	2,15	2,65	2,65	2,65	2,15	2,15	2,15	2,15	2,65	2,65
		e	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	10,00 < h ≤ 15,00	b	7,60	7,60	7,60	7,60	8,00	8,20	10,10	10,10	10,60	10,60	10,60	11,00	12,10	12,10	12,60	12,60	12,60	12,60
		a	2,65	2,65	2,65	2,65	3,05	3,25	2,15	2,15	2,65	2,65	2,65	3,05	2,15	2,15	2,65	2,65	2,65	2,65
		e	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	15,00 < h ≤ 20,00	b	7,60	7,60	7,60	8,00	8,20	8,40	10,60	10,60	10,60	10,60	11,00	11,20	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	13,00
		a	2,65	2,65	2,65	3,05	3,25	3,45	2,65	2,65	2,65	2,65	3,05	3,25	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	3,05
		e	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
C=III	0 < h ≤ 5,00	b	7,10	7,10	7,60	7,60	7,60	7,60	10,10	10,10	10,10	10,10	10,60	10,60	12,10	12,10	12,10	12,10	12,60	12,60
		a	2,15	2,15	2,65	2,65	2,65	2,65	2,15	2,15	2,15	2,15	2,65	2,65	2,15	2,15	2,15	2,15	2,65	2,65
		e	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	5,00 < h ≤ 10,00	b	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	10,60	10,60	10,60	10,60	10,60	10,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60
		a	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65
		e	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	10,00 < h ≤ 15,00	b	7,60	7,60	7,60	7,60	8,00	8,20	10,60	10,60	10,60	10,60	10,60	11,00	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60
		a	2,65	2,65	2,65	2,65	3,05	3,25	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	3,05	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65
		e	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	15,00 < h ≤ 20,00	b	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,40	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,20	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
		a	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,45	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,25	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05
		e	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,35	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,25	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15

NOTAS:

1-DIMENSIONES b, a y e en m

2-LAS LUCES INDICADAS SON

- ① 0,00 < L ≤ 10,00
- ② 10,00 < L ≤ 15,00
- ③ 15,00 < L ≤ 22,00
- ④ 22,00 < L ≤ 28,00
- ⑤ 28,00 < L ≤ 34,00
- ⑥ 34,00 < L ≤ 40,00

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH-400 N 6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_R = 1,5$

ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{max} \leq 20,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00 \text{ kp/cm}^2$ DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G = VI	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16
		ϕ^Y	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20
		ϕ^Y	16	20	20	20	20	20	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X	16	20	20	20	20	16+16	16	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	20
		ϕ^Y	20	20	20	20	16+16	16+16	16	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X	20	20	20	20	16+16	20	16	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	20
		ϕ^Y	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	20	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16	16
		ϕ^Y	16	16	20	20	20	20	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	20
		ϕ^Y	16	20	20	20	20	20	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X	16	16	20	20	20	16+16	16	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	20
		ϕ^Y	20	20	20	20	16+16	16+16	16	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X	20	16	20	20	16+16	16+16	20	16	16	20	20	16+16	20	16	16	16	20	20
		ϕ^Y	20	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16	16+16	20	16	20	20	20	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS

1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20m ENTRE SI

2- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03m

3- DIMENSIONES b, b_y EN m

4- LAS LUZES INDICADAS SON:

① $0,00 < L \leq 10,00$ ② $10,00 < L \leq 16,00$ ③ $16,00 < L \leq 22,00$ ④ $22,00 < L \leq 28,00$ ⑤ $28,00 < L \leq 34,00$ ⑥ $34,00 < L \leq 40,00$

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	N = 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH = 40Q N 6 P	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MÁXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00 kp/cm^2$

GRADO SISMO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
G = VI	$0 < h \leq 5,00$	b	9,40	10,00	10,60	11,00	11,40	12,00	12,20	12,80	13,40	14,00	14,60	15,00	14,20	14,80	15,40	16,00	16,60	17,00
		a	4,65	5,25	5,85	6,25	6,65	7,25	4,45	5,05	5,65	6,25	6,85	7,25	4,45	5,05	5,65	6,25	6,85	7,25
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	9,40	10,00	10,60	11,00	11,40	12,00	12,20	12,80	13,40	14,00	14,60	15,00	14,20	14,80	15,40	16,00	16,60	17,00
		a	4,65	5,25	5,85	6,25	6,65	7,25	4,45	5,05	5,65	6,25	6,85	7,25	4,45	5,05	5,65	6,25	6,85	7,25
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	10,00	10,60	11,00	11,40	12,00	12,40	12,80	13,40	14,00	14,60	15,00	15,60	14,80	15,40	16,00	16,60	17,20	17,60
		a	5,25	5,85	6,25	6,65	7,25	7,65	5,05	5,65	6,25	6,85	7,25	7,85	5,05	5,65	6,25	6,85	7,45	7,85
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	10,40	11,00	11,40	12,00	12,40	12,80	13,40	14,00	14,60	15,20	15,60	16,20	15,40	16,00	16,60	17,20	17,80	18,20
		a	5,65	6,25	6,65	7,25	7,65	8,05	5,65	6,25	6,85	7,45	7,85	8,45	5,65	6,25	6,85	7,45	8,05	8,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$20,00 < h \leq 25,00$	b	11,00	11,40	12,00	12,40	12,80	13,40	14,00	14,60	15,20	15,60	16,20	16,80	16,20	16,60	17,20	17,80	18,20	18,80
		a	6,25	6,65	7,25	7,65	8,05	8,65	6,25	6,85	7,45	7,85	8,45	9,05	6,45	6,85	7,45	8,05	8,45	9,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45
	$25,00 < h \leq 30,00$	b	11,40	12,00	12,40	12,80	13,20	13,80	14,60	15,20	15,60	16,20	16,80	17,20	16,60	17,20	17,80	18,40	19,00	19,40
		a	6,65	7,25	7,65	8,05	8,45	9,05	6,85	7,45	7,85	8,45	9,05	9,45	6,85	7,45	8,05	8,65	9,25	9,65
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	b	9,60	10,00	10,60	11,00	11,40	12,00	12,40	12,80	13,40	14,00	14,60	15,00	14,40	14,80	15,40	16,00	16,60	17,00
		a	4,85	5,25	5,85	6,25	6,65	7,25	4,65	5,05	5,65	6,25	6,85	7,25	4,65	5,05	5,65	6,25	6,85	7,25
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	9,60	10,00	10,60	11,00	11,40	12,00	12,40	12,80	13,40	14,00	14,60	15,00	14,40	14,80	15,40	16,00	16,60	17,00
		a	4,85	5,25	5,85	6,25	6,65	7,25	4,65	5,05	5,65	6,25	6,85	7,25	4,65	5,05	5,65	6,25	6,85	7,25
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	10,00	10,60	11,00	11,40	12,00	12,40	12,80	13,40	14,00	14,60	15,00	15,60	14,80	15,40	16,00	16,60	17,20	17,60
		a	5,25	5,85	6,25	6,65	7,25	7,65	5,05	5,65	6,25	6,85	7,25	7,85	5,05	5,65	6,25	6,85	7,45	7,85
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	10,40	11,00	11,40	12,00	12,40	12,80	13,40	14,00	14,60	15,20	15,80	16,20	15,40	16,00	16,60	17,20	17,80	18,20
		a	5,65	6,25	6,65	7,25	7,65	8,05	5,65	6,25	6,85	7,45	7,85	8,45	5,65	6,25	6,85	7,45	8,05	8,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,45	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,45	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,55
	$20,00 < h \leq 25,00$	b	11,00	11,40	12,00	12,40	12,80	13,40	14,00	14,60	15,20	15,60	16,20	16,80	16,40	16,60	17,20	17,80	18,20	18,80
		a	6,25	6,65	7,25	7,65	8,05	8,65	6,25	6,85	7,45	7,85	8,45	9,05	6,65	6,85	7,45	8,05	8,45	9,05
		s	1,35	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75	1,35	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75	1,35	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75
	$25,00 < h \leq 30,00$	b	11,40	12,00	12,40	12,80	13,20	13,80	14,80	15,20	15,60	16,20	16,80	17,20	16,60	17,20	17,80	18,40	19,00	19,40
		a	6,65	7,25	7,65	8,05	8,45	9,05	7,05	7,45	7,85	8,45	9,05	9,45	6,85	7,45	8,05	8,65	9,25	9,65
		s	1,45	1,55	1,55	1,65	1,75	1,85	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75	1,85	1,45	1,55	1,65	1,75	1,85	1,85

NOTAS:

1.- DIMENSIONES b, a y s EN m

2.- LAS LUCES INDICADAS SON:

- ① $0,00 < L \leq 10,00$
- ② $10,00 < L \leq 16,00$
- ③ $16,00 < L \leq 22,00$
- ④ $22,00 < L \leq 28,00$
- ⑤ $28,00 < L \leq 34,00$
- ⑥ $34,00 < L \leq 40,00$

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AER-400 N6T	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_e = 1,6$

ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00kp/cm^2$ DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
G=VI	$0 < h \leq 5,00$	ϕ_x	20	20	16+16	16+16	25	20+20	16	20	20	16+16	25	20+20	16	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ_y	20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20
		ϕ_x, ϕ_y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ_x	20	20	16+16	16+16	25	20+20	16	20	16+16	16+16	25	20+20	16	20	16+16	16+16	25	20+20
		ϕ_y	20	16+16	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20
		ϕ_x, ϕ_y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ_x	20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	32	20	16+16	16+16	25	20+20	32
		ϕ_y	16+16	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	32	20	16+16	16+16	25	20+20	32
		ϕ_x, ϕ_y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ_x	16+16	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	16+16	25	20+20	32	32	16+16	16+16	25	20+20	32	32
		ϕ_y	16+16	16+16	25	20+20	32	32	16+16	16+16	25	20+20	32	32	16+16	16+16	25	20+20	32	32
		ϕ_x, ϕ_y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$20,00 < h \leq 25,00$	ϕ_x	16+16	25	20+20	20+20	32	25+25	16+16	25	20+20	32	32	25+25	16+16	25	20+20	32	32	25+25
		ϕ_y	16+16	25	20+20	32	32	25+25	16+16	25	20+20	32	32	25+25	25	25	20+20	32	32	25+25
		ϕ_x, ϕ_y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$25,00 < h \leq 30,00$	ϕ_x	25	20+20	20+20	32	25+25	25+25	25	20+20	32	32	25+25	25+25	25	20+20	32	32	25+25	25+25
		ϕ_y	25	20+20	32	32	25+25	25+25	20+20	20+20	32	32	25+25	25+25	20+20	20+20	32	25+25	25+25	25+25
		ϕ_x, ϕ_y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G=VII	$0 < h \leq 5,00$	ϕ_x	20	20	16+16	16+16	25	20+20	16	20	20	16+16	25	20+20	16	20	20	16+16	25	20+20
		ϕ_y	20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20
		ϕ_x, ϕ_y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ_x	20	20	16+16	16+16	25	20+20	16	20	16+16	16+16	25	20+20	16	20	16+16	16+16	25	20+20
		ϕ_y	20	16+16	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20
		ϕ_x, ϕ_y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ_x	20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ_y	16+16	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ_x, ϕ_y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ_x	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20+20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	16+16	25	20+20	20+20	32
		ϕ_y	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20+20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	16+16	25	20+20	20+20	32
		ϕ_x, ϕ_y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$20,00 < h \leq 25,00$	ϕ_x	16+16	25	20+20	20+20	20+20	32	16+16	25	20+20	20+20	20+20	32	16+16	25	20+20	20+20	20+20	32
		ϕ_y	16+16	25	20+20	20+20	20+20	32	16+16	25	20+20	20+20	32	32	25	25	20+20	20+20	32	32
		ϕ_x, ϕ_y	16	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16	20	16	16	16	16	20
	$25,00 < h \leq 30,00$	ϕ_x	25	25	20+20	20+20	20+20	32	25	20+20	20+20	20+20	32	32	25	25	20+20	20+20	32	32
		ϕ_y	25	25	20+20	20+20	20+20	32	20+20	20+20	20+20	32	32	32	25	20+20	20+20	20+20	32	32
		ϕ_x, ϕ_y	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	20	16	16	16	20	20	20

NOTAS:

1- LAS ARMADURAS SE SITUAN A 0,20 m ENTRE SI

2- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

3- DIMENSIONES b, d Y s EN m

4- LAS LUZES INDICADAS SON

(1) $0,00 < L \leq 10,00$ (2) $10,00 < L \leq 16,00$ (3) $16,00 < L \leq 22,00$ (4) $22,00 < L \leq 28,00$ (5) $28,00 < L \leq 34,00$ (6) $34,00 < L \leq 40,00$

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH-400 NÚF	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MÁXIMA DE PILA $20,00 < H_{\max} \leq 30,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00 \text{ kp/cm}^2$

GRADO DE SERVICIO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
C-15	$0 < h \leq 5,00$	b	8,20	8,60	9,00	9,40	9,80	10,00	11,00	11,40	11,80	12,20	12,60	13,00	12,80	13,40	13,80	14,20	14,60	14,80
		a	3,45	3,85	4,25	4,65	4,85	5,25	3,25	3,65	4,05	4,45	4,85	5,25	3,05	3,65	4,05	4,45	4,85	5,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	8,20	8,60	9,00	9,40	9,80	10,00	11,00	11,40	11,80	12,20	12,60	13,00	13,00	13,40	13,80	14,20	14,60	15,00
		a	3,45	3,85	4,25	4,65	5,05	5,25	3,25	3,65	4,05	4,45	4,85	5,25	3,25	3,65	4,05	4,45	4,85	5,25
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	8,80	9,00	9,40	9,80	10,20	10,20	11,60	11,60	12,20	12,60	13,00	13,40	13,40	13,80	14,20	14,60	15,00	15,40
		a	4,05	4,25	4,65	5,05	5,45	5,65	3,85	4,05	4,45	4,85	5,25	5,65	3,65	4,05	4,45	4,85	5,25	5,65
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	9,00	9,40	9,80	10,20	10,40	10,80	12,00	12,40	12,80	13,00	13,40	13,80	13,80	14,20	14,60	15,00	15,40	15,80
		a	4,25	4,65	5,05	5,45	5,65	6,05	4,25	4,65	5,05	5,45	5,85	6,25	4,05	4,45	4,85	5,25	5,65	6,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$20,00 < h \leq 25,00$	b	9,40	9,80	10,20	10,40	10,80	11,20	12,40	12,80	13,00	13,40	13,80	14,20	14,40	14,60	15,00	15,40	15,80	16,20
		a	4,65	5,05	5,45	5,85	6,05	6,45	4,65	5,05	5,45	5,85	6,25	6,65	4,45	4,85	5,25	5,65	6,05	6,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45
	$25,00 < h \leq 30,00$	b	9,80	10,20	10,40	10,80	11,20	11,60	12,80	13,20	13,40	13,80	14,20	14,60	14,80	15,20	15,60	16,00	16,40	16,80
		a	5,05	5,45	5,85	6,05	6,45	6,85	5,05	5,45	5,85	6,25	6,65	7,05	5,05	5,45	5,85	6,25	6,65	7,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55
C-25	$0 < h \leq 5,00$	b	8,40	8,80	9,00	9,40	9,80	10,00	11,20	11,40	11,80	12,20	12,60	13,00	12,80	13,40	13,80	14,20	14,60	14,80
		a	3,65	3,85	4,25	4,65	4,85	5,25	3,45	3,65	4,05	4,45	4,85	5,25	3,05	3,65	4,05	4,45	4,85	5,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	8,40	8,80	9,00	9,40	9,80	10,00	11,20	11,40	11,80	12,20	12,60	13,00	13,00	13,40	13,80	14,20	14,60	15,00
		a	3,65	3,85	4,25	4,65	5,05	5,25	3,45	3,65	4,05	4,45	4,85	5,25	3,25	3,65	4,05	4,45	4,85	5,25
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	8,80	9,00	9,40	9,80	10,20	10,40	11,60	11,60	12,20	12,60	13,00	13,40	13,40	13,80	14,20	14,60	15,00	15,40
		a	4,05	4,25	4,65	5,05	5,45	5,65	4,05	4,05	4,45	4,85	5,25	5,65	3,85	4,05	4,45	4,85	5,25	5,65
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	9,20	9,40	9,80	10,20	10,40	10,80	12,20	12,40	12,80	13,00	13,40	13,80	14,00	14,20	14,60	15,00	15,40	15,80
		a	4,45	4,65	5,05	5,45	5,65	6,05	4,45	4,65	5,05	5,45	5,85	6,25	4,25	4,45	4,85	5,25	5,65	6,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,45	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55
	$20,00 < h \leq 25,00$	b	9,60	9,80	10,20	10,40	10,80	11,20	12,60	12,80	13,00	13,40	13,80	14,20	14,40	14,60	15,00	15,40	15,80	16,20
		a	4,85	5,05	5,45	5,85	6,05	6,45	4,85	5,05	5,45	5,85	6,25	6,65	4,45	4,85	5,25	5,65	6,05	6,45
		s	1,35	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,65	1,35	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75
	$25,00 < h \leq 30,00$	b	10,00	10,20	10,40	10,80	11,20	11,60	13,20	13,20	13,40	13,80	14,20	14,60	15,00	15,20	15,60	16,00	16,40	16,80
		a	5,25	5,45	5,85	6,05	6,45	6,85	5,45	5,45	5,85	6,25	6,65	7,05	5,45	5,45	6,05	6,25	6,65	7,05
		s	1,45	1,55	1,55	1,65	1,75	1,85	1,45	1,45	1,55	1,65	1,75	1,85	1,55	1,55	1,65	1,75	1,85	1,95

NOTAS:

1.- DIMENSIONES EN YS EN m

2.- LAS LUCES INDICADAS SON

- ① $0,00 < L \leq 10,00$
- ② $10,00 < L \leq 15,00$
- ③ $15,00 < L \leq 22,00$
- ④ $22,00 < L \leq 28,00$
- ⑤ $28,00 < L \leq 34,00$
- ⑥ $34,00 < L \leq 40,00$

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH-400 N.F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_e = 1,6$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES DE VIGAS METALICAS

2.45

(Continuará.)

I. Disposiciones generales

MINISTERIO DE ECONOMIA Y HACIENDA

2604 *CORRECCION de errores del Real Decreto 2309/1984, de 26 de diciembre, por el que se establece un contingente arancelario para la importación de papel soporte para papel carbón (P. A. 48.01.F.VII).*

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 transcribe la oportuna rectificación:

Página 37591, anexo, columna «plazo de vigencia», donde dice: «1-1-1985 a 31-12-1985», debe decir: «1-1-85 a 30-6-85».

2605 *CORRECCION de errores del Real Decreto 2310/1984, de 26 de diciembre, por el que se establecen contingentes arancelarios, libres de derechos, para la importación de los productos que se señalan en el anexo del presente Real Decreto.*

Advertidos errores en el texto del mencionado Real Decreto, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 313, de 31 de diciembre de 1984, se transcriben a continuación las oportunas rectificaciones:

Página 37592, anejo, columna «Mercancía», correspondiente a la P. A. 70.20.B.II.c, donde dice: «... de gramaje entre 25 y 250 gr/m², ...», debe decir: «... de gramaje entre 24 y 250 gr/m², ...».

Página 37592, anejo, columna «Cantidad/Toneladas», correspondiente a la P. A. 73.12.A.II; 73.13.B.I.a.2; 73.13.B.I.b.2, donde dice: «900», debe decir: «990».

Página 37592, anejo, columna «Partida arancelaria», correspondiente a la mercancía «Flejes o chapas de acero especial sin aleación, ...», donde dice: «73.12.A.II», debe decir: «73.12.A.II; 73.13.B.I.a)2».

Página 37592, anejo, columna «Mercancía», correspondiente a la P. A. 73.13.B.I.a)2; 73.13.B.IV; 73.13.B.V, donde dice: «... destinadas a recipientes a presión, y depósitos, calderas...», debe decir: «... destinados a recipientes a presión, depósitos, calderas...».

Página 37593, anejo, columna «Mercancía», correspondiente a la P. A. 73.15.A.VIII.b, donde dice: «... destinado a la fabricación de alma de refuerzo...», debe decir: «... destinado a la fabricación del alma de refuerzo...».

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 METALICAS
AÑO 1984**

(Continuación.)

ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00 \text{ kp/cm}^2$ DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G=VI	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X	16	20	20	20	16+16	16+16	16	16	20	20	16+16	16+16	16	16	20	20	16+16	16+16
		ϕ^Y	20	20	20	16+16	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X	16	20	20	16+16	16+16	16+16	16	16	20	20	16+16	16+16	16	16	20	20	16+16	16+16
		ϕ^Y	20	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X	20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	20	16+16	16+16	25	16	20	20	16+16	16+16	25
		ϕ^Y	20	16+16	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X	20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	16+16	25	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	20+20
		ϕ^Y	16+16	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	20+20	20	16+16	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$20,00 < h \leq 25,00$	ϕ^X	16+16	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	16+16	25	20+20	20+20	32	20	16+16	25	20+20	20+20	30+30
		ϕ^Y	16+16	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	16+16	25	20+20	20+20	32	16+16	16+16	25	20+20	20+20	32
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$25,00 < h \leq 30,00$	ϕ^X	16+16	25	20+20	20+20	32	32	16+16	25	25	20+20	32	32	16+16	25	20+20	20+20	32	32
		ϕ^Y	16+16	25	20+20	20+20	32	32	16+16	25	20+20	20+20	32	32	16+16	25	20+20	20+20	32	32
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G=VII	$0 < h \leq 5,00$	ϕ^X	16	20	20	20	16+16	16+16	16	16	20	20	16+16	16+16	16	16	20	20	16+16	16+16
		ϕ^Y	20	20	20	16+16	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$5,00 < h \leq 10,00$	ϕ^X	16	20	20	16+16	16+16	16+16	16	16	20	20	16+16	16+16	16	16	20	20	16+16	16+16
		ϕ^Y	20	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	16+16	16+16	20	20	20	16+16	16+16	16+16
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$10,00 < h \leq 15,00$	ϕ^X	20	20	16+16	16+16	25	25	20	20	20	16+16	16+16	25	16	20	20	16+16	16+16	25
		ϕ^Y	20	16+16	16+16	16+16	25	25	20	20	16+16	16+16	25	25	20	20	16+16	16+16	16+16	25
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$15,00 < h \leq 20,00$	ϕ^X	20	16+16	16+16	25	25	20+20	20	16+16	16+16	25	25	20+20	20	20	16+16	16+16	25	25
		ϕ^Y	16+16	16+16	16+16	25	25	20+20	16+16	16+16	16+16	25	25	20+20	20	16+16	16+16	25	25	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$20,00 < h \leq 25,00$	ϕ^X	16+16	16+16	25	25	25	20+20	16+16	16+16	25	25	20+20	20+20	16+16	16+16	16+16	25	20+20	20+20
		ϕ^Y	16+16	16+16	25	25	20+20	20+20	16+16	16+16	25	25	20+20	20+20	16+16	16+16	25	25	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	$25,00 < h \leq 30,00$	ϕ^X	16+16	25	25	25	20+20	20+20	16+16	25	25	25	20+20	20+20	16+16	16+16	25	25	20+20	20+20
		ϕ^Y	16+16	25	25	20+20	20+20	20+20	16+16	25	25	20+20	20+20	20+20	16+16	25	25	20+20	20+20	20+20
		ϕ^X, ϕ^Y	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	20

NOTAS:

1.- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SI

2.- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,05 m

3.- DIMENSIONES D, E Y F EN m

4.- LAS LUZES INDICADAS SON

① $0,00 < L \leq 10,00$ ② $10,00 < L \leq 16,00$ ③ $16,00 < L \leq 22,00$ ④ $22,00 < L \leq 28,00$ ⑤ $28,00 < L \leq 34,00$ ⑥ $34,00 < L \leq 40,00$

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN-400 N 6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

2 46

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00 \text{ kp/cm}^2$

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G=VI	$0 < h \leq 5,00$	b	7,10	7,80	7,80	8,00	8,20	8,40	10,10	10,80	10,80	10,80	11,00	11,20	12,10	12,10	12,80	12,80	12,80	13,20
		a	2,35	3,05	3,05	3,25	3,45	3,65	2,35	3,05	3,05	3,05	3,25	3,45	2,35	2,35	3,05	3,05	3,05	3,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	7,80	7,80	7,80	8,00	8,20	8,60	10,10	10,80	10,80	10,80	11,00	11,40	12,10	12,10	12,80	12,80	13,00	13,20
		a	3,05	3,05	3,05	3,25	3,45	3,65	2,35	3,05	3,05	3,05	3,25	3,45	2,35	2,35	3,05	3,05	3,25	3,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	7,80	7,80	8,00	8,40	8,60	8,80	10,80	10,80	10,80	11,20	11,40	11,60	12,80	12,80	12,80	13,00	13,20	13,60
		a	3,05	3,05	3,25	3,65	3,85	4,05	3,05	3,05	3,05	3,45	3,65	3,85	3,05	3,05	3,05	3,25	3,45	3,85
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80	9,20	10,80	11,00	11,20	11,40	11,60	12,00	12,80	12,80	13,00	13,40	13,60	13,80
		a	3,25	3,45	3,65	3,85	4,05	4,45	3,05	3,25	3,45	3,65	3,85	4,25	3,05	3,05	3,25	3,65	3,85	4,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$20,00 < h \leq 25,00$	b	8,20	8,40	8,60	8,80	9,20	9,40	11,00	11,20	11,40	11,60	12,00	12,20	13,00	13,20	13,40	13,80	14,40	14,20
		a	3,45	3,65	3,85	4,05	4,45	4,65	3,25	3,45	3,65	4,05	4,25	4,45	3,25	3,45	3,65	3,85	4,25	4,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$25,00 < h \leq 30,00$	b	8,40	8,60	8,80	9,20	9,40	9,60	11,40	11,60	11,80	12,00	12,20	12,60	13,40	13,60	13,60	14,00	14,20	14,40
		a	3,65	3,85	4,05	4,45	4,65	4,85	3,65	3,85	4,05	4,25	4,45	4,85	3,65	3,65	3,85	4,25	4,45	4,65
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
G=VII	$0 < h \leq 5,00$	b	7,10	7,80	7,80	8,00	8,20	8,40	10,10	10,80	10,80	10,80	11,00	11,20	12,10	12,10	12,80	12,80	12,80	13,20
		a	2,35	3,05	3,05	3,25	3,45	3,65	2,35	3,05	3,05	3,05	3,25	3,45	2,35	2,35	3,05	3,05	3,05	3,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$5,00 < h \leq 10,00$	b	8,00	8,00	8,00	8,00	8,20	8,60	10,80	10,80	10,80	10,80	11,00	11,40	12,80	12,80	12,80	12,80	13,00	13,20
		a	3,25	3,25	3,25	3,25	3,45	3,85	3,05	3,05	3,05	3,05	3,25	3,65	3,05	3,05	3,05	3,05	3,25	3,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$10,00 < h \leq 15,00$	b	8,00	8,00	8,00	8,40	8,60	8,80	10,80	10,80	10,80	11,20	11,40	11,60	12,80	12,80	12,80	13,00	13,20	13,60
		a	3,25	3,25	3,25	3,65	3,85	4,05	3,05	3,05	3,05	3,45	3,65	3,85	3,05	3,05	3,05	3,25	3,45	3,85
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	8,20	8,20	8,40	8,60	8,80	9,20	11,20	11,20	11,20	11,40	11,60	12,00	13,20	13,20	13,20	13,40	13,60	13,80
		a	3,45	3,45	3,65	3,85	4,05	4,45	3,45	3,45	3,45	3,65	3,85	4,25	3,45	3,45	3,45	3,45	3,85	4,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	$20,00 < h \leq 25,00$	b	8,80	8,80	8,80	8,80	9,40	9,40	11,80	11,80	11,80	11,80	12,00	12,20	13,80	13,80	13,80	13,80	14,00	14,20
		a	4,05	4,05	4,05	4,05	4,65	5,65	4,05	4,05	4,05	4,05	4,25	4,45	4,05	4,05	4,05	4,05	4,25	4,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,45
	$25,00 < h \leq 30,00$	b	9,20	9,20	9,20	9,20	9,40	9,80	12,40	12,40	12,40	12,40	12,40	12,60	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40
		a	4,45	4,45	4,45	4,45	4,65	5,05	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,85	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,65	1,75	1,55	1,35	1,35	1,35	1,35	1,65	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,65

NOTAS:

1.- DIMENSIONES EN CM

2.- LAS LUCES INDICADAS SON:

(1) $0,00 < L \leq 10,00$ (2) $10,00 < L \leq 15,00$ (3) $15,00 < L \leq 22,00$ (4) $22,00 < L \leq 28,00$ (5) $28,00 < L \leq 34,00$ (6) $34,00 < L \leq 40,00$

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
ACERO	AEN-400 N.F.F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_t = 1,6$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES DE VIGAS METALICAS

2.47

ARMADURA DE ZAPATAS
ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00m$
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00kp/cm^2$

DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
G=VI	0 < h ≤ 5,00	ϕ^X_L	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20
		ϕ^Y_L	20	20	20	20	20	16 + 16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		$\phi^X_{L,Y}$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^X_L	16	16	16	20	20	16 + 16	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	20
		ϕ^Y_L	20	20	20	20	20	16 + 16	20	20	20	20	20	16 + 16	20	20	20	20	20	20
		$\phi^X_{L,Y}$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	10,00 < h ≤ 15,00	ϕ^X_L	16	16	20	20	16 + 16	16 + 16	16	16	16	20	20	16 + 16	16	16	16	20	20	16 + 16
		ϕ^Y_L	20	20	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16	20	20	20	20	16 + 16	16 + 16	20	20	20	20	20	16 + 16
		$\phi^X_{L,Y}$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	15,00 < h ≤ 20,00	ϕ^X_L	20	20	20	16 + 16	16 + 16	25	16	20	20	20	16 + 16	16 + 16	16	16	20	20	16 + 16	16 + 16
		ϕ^Y_L	20	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16	25	20	20	20	16 + 16	16 + 16	25	20	20	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16
		$\phi^X_{L,Y}$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	20,00 < h ≤ 25,00	ϕ^X_L	20	20	16 + 16	16 + 16	25	20 + 20	20	20	20	16 + 16	16 + 16	25	20	20	20	16 + 16	16 + 16	25
		ϕ^Y_L	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16	25	20 + 20	20	20	16 + 16	16 + 16	25	25	20	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16	25
		$\phi^X_{L,Y}$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	25,00 < h ≤ 30,00	ϕ^X_L	20	16 + 16	16 + 16	25	20 + 20	20 + 20	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16	25	20 + 20	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16	25	20 + 20
		ϕ^Y_L	16 + 16	16 + 16	16 + 16	25	20 + 20	20 + 20	16 + 16	16 + 16	16 + 16	25	20 + 20	20 + 20	16 + 16	16 + 16	16 + 16	25	25	20 + 20
		$\phi^X_{L,Y}$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G=VII	0 < h ≤ 5,00	ϕ^X_L	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20
		ϕ^Y_L	20	20	20	20	20	16 + 16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		$\phi^X_{L,Y}$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^X_L	16	16	16	20	20	16 + 16	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	20	20
		ϕ^Y_L	20	20	20	20	20	16 + 16	20	20	20	20	20	16 + 16	20	20	20	20	20	20
		$\phi^X_{L,Y}$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	10,00 < h ≤ 15,00	ϕ^X_L	16	16	20	20	16 + 16	16 + 16	16	16	16	20	20	16 + 16	16	16	16	20	20	16 + 16
		ϕ^Y_L	20	20	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16	20	20	20	20	16 + 16	16 + 16	20	20	20	20	20	16 + 16
		$\phi^X_{L,Y}$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	15,00 < h ≤ 20,00	ϕ^X_L	20	20	20	16 + 16	16 + 16	25	20	16	20	20	16 + 16	16 + 16	16	16	20	20	16 + 16	16 + 16
		ϕ^Y_L	20	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16	25	20	20	20	16 + 16	16 + 16	25	20	20	20	16 + 16	16 + 16	16 + 16
		$\phi^X_{L,Y}$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	20,00 < h ≤ 25,00	ϕ^X_L	20	20	16 + 16	16 + 16	25	25	20	20	20	16 + 16	16 + 16	25	20	16	20	16 + 16	16 + 16	25
		ϕ^Y_L	16 + 16	20	16 + 16	16 + 16	25	25	16 + 16	20	20	16 + 16	25	25	20	20	20	16 + 16	16 + 16	25
		$\phi^X_{L,Y}$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	25,00 < h ≤ 30,00	ϕ^X_L	16 + 16	20	16 + 16	25	25	20 + 20	16 + 16	20	20	16 + 16	25	25	16 + 16	20	20	16 + 16	16 + 16	25
		ϕ^Y_L	16 + 16	16 + 16	16 + 16	25	25	20 + 20	16 + 16	20	16 + 16	16 + 16	25	25	16 + 16	20	20	16 + 16	25	25
		$\phi^X_{L,Y}$	16	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20m ENTRE SI

2- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,03m

3- DIMENSIONES b, g y s EN M

4- LAS LUCES INDICADAS SON

- ① 0,00 < L ≤ 10,00
- ② 10,00 < L ≤ 16,00
- ③ 16,00 < L ≤ 22,00
- ④ 22,00 < L ≤ 28,00
- ⑤ 28,00 < L ≤ 34,00
- ⑥ 34,00 < L ≤ 40,00

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H = 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN - 400 N 6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_t = 1,6$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00$ kp/cm²

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
G=VI	0 < h ≤ 5,00	b	7,10	7,10	7,10	7,80	7,80	7,80	10,10	10,10	10,10	10,10	10,80	10,80	12,10	12,10	12,10	12,10	12,10	12,80
		a	2,35	2,35	2,35	3,05	3,05	3,05	2,35	2,35	2,35	2,35	3,05	3,05	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	3,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	5,00 < h ≤ 10,00	b	7,10	7,10	7,80	7,80	7,80	7,80	10,10	10,10	10,10	10,10	10,80	10,80	12,10	12,10	12,10	12,10	12,80	12,80
		a	2,35	2,35	3,05	3,05	3,05	3,05	2,35	2,35	2,35	2,35	3,05	3,05	2,35	2,35	2,35	2,35	3,05	3,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	10,00 < h ≤ 15,00	b	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	8,00	10,10	10,10	10,80	10,80	10,80	10,80	12,10	12,10	12,10	12,80	12,80	12,80
		a	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,25	2,35	2,35	3,05	3,05	3,05	3,05	2,35	2,35	2,35	3,05	3,05	3,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	15,00 < h ≤ 20,00	b	7,80	7,80	7,80	7,80	8,00	8,20	10,80	10,80	10,80	10,80	10,80	11,00	12,10	12,80	12,80	12,80	12,80	13,00
		a	3,05	3,05	3,05	3,05	3,25	3,45	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,25	2,35	3,05	3,05	3,05	3,05	3,25
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	20,00 < h ≤ 25,00	b	7,80	7,80	8,00	8,00	8,20	8,60	10,80	10,80	10,80	11,00	11,20	11,40	12,80	12,80	12,80	12,80	13,00	13,20
		a	3,05	3,05	3,25	3,25	3,45	3,65	3,05	3,05	3,05	3,25	3,45	3,65	3,05	3,05	3,05	3,05	3,25	3,45
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	25,00 < h ≤ 30,00	b	8,00	8,00	8,20	8,40	8,60	8,80	10,80	10,80	11,00	11,20	11,40	11,60	12,80	12,80	13,00	13,00	13,20	13,40
		a	3,25	3,25	3,45	3,65	3,85	4,05	3,05	3,05	3,25	3,45	3,65	3,85	3,05	3,05	3,25	3,25	3,45	3,65
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
G=VII	0 < h ≤ 5,00	b	7,10	7,10	7,10	7,80	7,80	7,80	10,10	10,10	10,10	10,10	10,80	10,80	12,10	12,10	12,10	12,10	12,10	12,80
		a	2,35	2,35	2,35	3,05	3,05	3,05	2,35	2,35	2,35	2,35	3,05	3,05	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	3,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	5,00 < h ≤ 10,00	b	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	10,10	10,80	10,80	10,80	10,80	10,80	12,10	12,10	12,80	12,80	12,80	12,80
		a	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	2,35	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	2,35	2,35	3,05	3,05	3,05	3,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	10,00 < h ≤ 15,00	b	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	8,00	10,80	10,80	10,80	10,80	10,80	10,80	12,80	12,80	12,80	12,80	12,80	12,80
		a	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,25	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	15,00 < h ≤ 20,00	b	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,40	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
		a	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,65	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	20,00 < h ≤ 25,00	b	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,80	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40
		a	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	4,05	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65
		s	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	25,00 < h ≤ 30,00	b	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
		a	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25
		s	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65

NOTAS:

1- DIMENSIONES b, a y s en m

2- LAS LUCES INDICADAS SON

- (1) $0,00 < L \leq 10,00$
- (2) $10,00 < L \leq 16,00$
- (3) $16,00 < L \leq 22,00$
- (4) $22,00 < L \leq 28,00$
- (5) $28,00 < L \leq 34,00$
- (6) $34,00 < L \leq 40,00$

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	CORRIENTE DE CALIDAD
HORMIGON	H 700	NORMAL	$k_L = 1,5$
ACERO	AEM 400 N OF	NORMAL	$k_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$k_T = 1,5$

ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00kp/cm^2$ DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
G=VI	0 < h ≤ 5,00	ϕ^x	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16
		ϕ^y	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^x	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	20
		ϕ^y	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	10,00 < h ≤ 15,00	ϕ^x	16	16	20	20	20	20	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20
		ϕ^y	16	20	20	20	20	16+16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	15,00 < h ≤ 20,00	ϕ^x	16	20	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	20	16	16	16	20	20	20
		ϕ^y	20	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	20	16+16	20	20	20	20	20	16+16
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	20,00 < h ≤ 25,00	ϕ^x	20	20	20	20	16+16	25	20	20	20	20	16+16	16+16	16	20	20	20	20	16+16
		ϕ^y	20	20	16+16	16+16	16+16	25	20	20	20	16+16	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16	16+16
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	25,00 < h ≤ 30,00	ϕ^x	20	20	16+16	16+16	25	20+20	20	20	20	16+16	16+16	25	20	20	20	20	16+16	16+16
		ϕ^y	20	16+16	16+16	16+16	25	20+20	20	20	16+16	16+16	16+16	25	20	20	16+16	16+16	16+16	16+16
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
G=VII	0 < h ≤ 5,00	ϕ^x	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16
		ϕ^y	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ^x	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	20
		ϕ^y	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	10,00 < h ≤ 15,00	ϕ^x	16	16	20	20	20	20	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20
		ϕ^y	20	20	20	20	20	16+16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	15,00 < h ≤ 20,00	ϕ^x	20	16	20	20	20	16+16	16	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	20
		ϕ^y	20	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	20	16+16	20	20	20	20	20	16+16
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	20,00 < h ≤ 25,00	ϕ^x	20	16	20	20	16+16	25	20	16	16	20	20	16+16	20	16	16	16	20	16+16
		ϕ^y	16+16	20	20	20	16+16	25	20	20	20	20	16+16	16+16	20	20	20	20	20	16+16
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	25,00 < h ≤ 30,00	ϕ^x	20	16	20	20	16+16	25	20	16	16	20	20	16+16	20	16	16	16	20	20
		ϕ^y	16+16	20	20	16+16	16+16	25	16+16	20	20	20	16+16	16+16	16+16	20	20	20	20	16+16
		ϕ^x, ϕ^y	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m ENTRE SI

2- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

3- DIMENSIONES b, a Y s EN m

4- LAS LUCES INDICADAS SON

(1) 0,00 < L ≤ 10,00

(2) 10,00 < L ≤ 16,00

(3) 16,00 < L ≤ 22,00

(4) 22,00 < L ≤ 28,00

(5) 28,00 < L ≤ 34,00

(6) 34,00 < L ≤ 40,00

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN-400 N ó F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

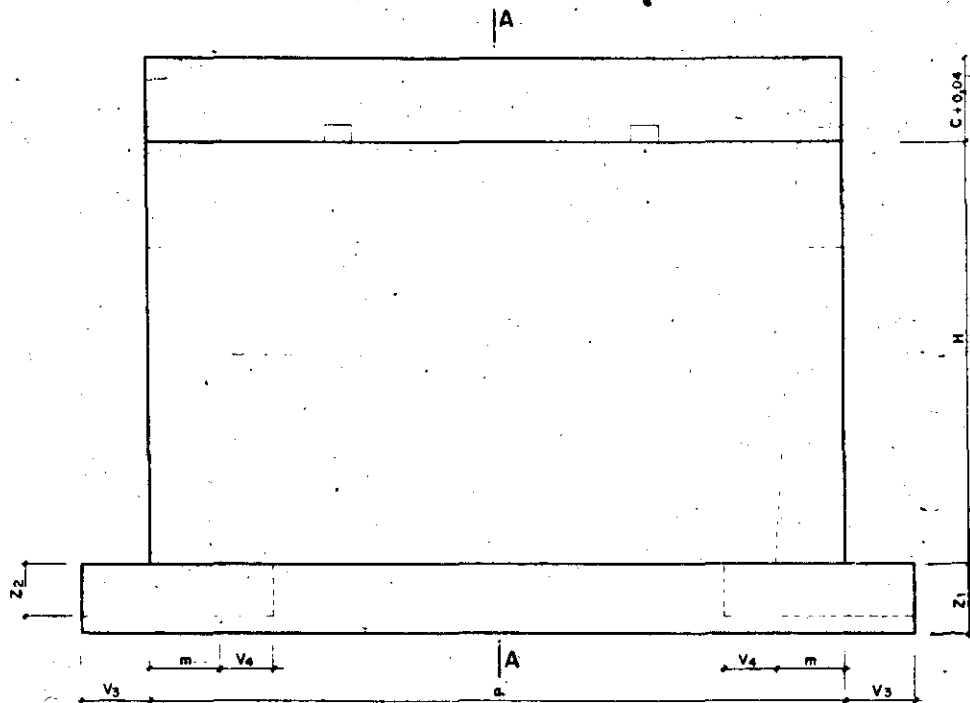
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES DE VIGAS METALICAS

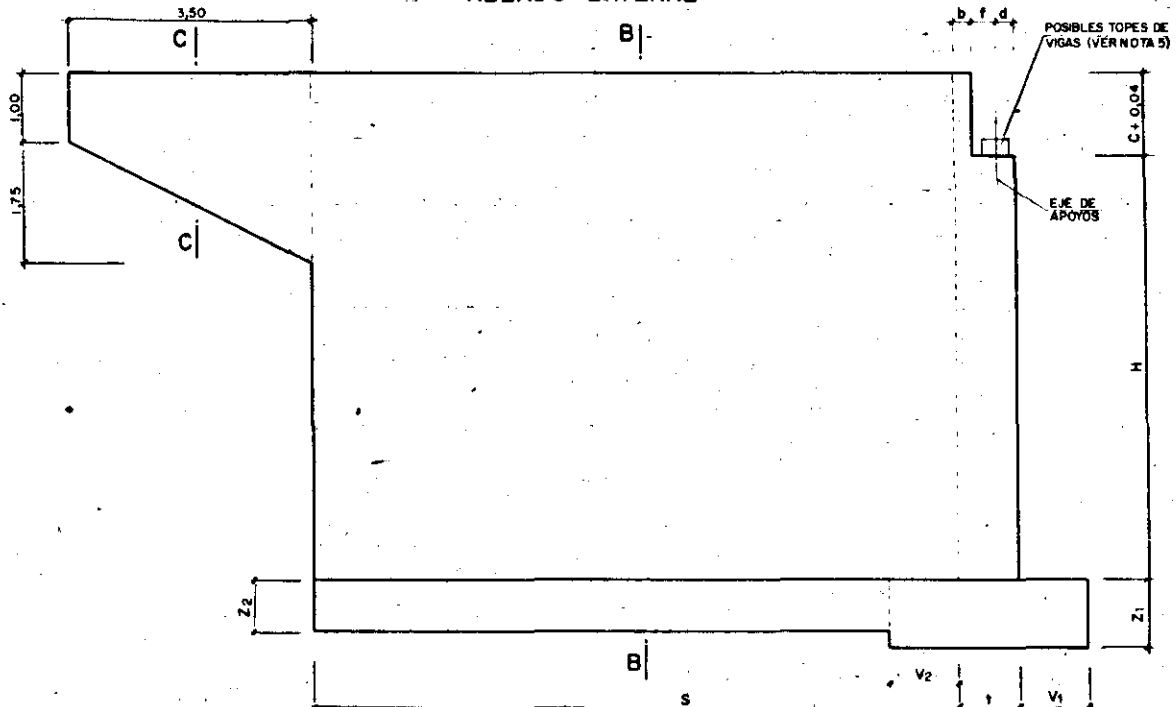
2 50

DEFINICION GEOMETRICA (I)

ALZADO FRONTAL



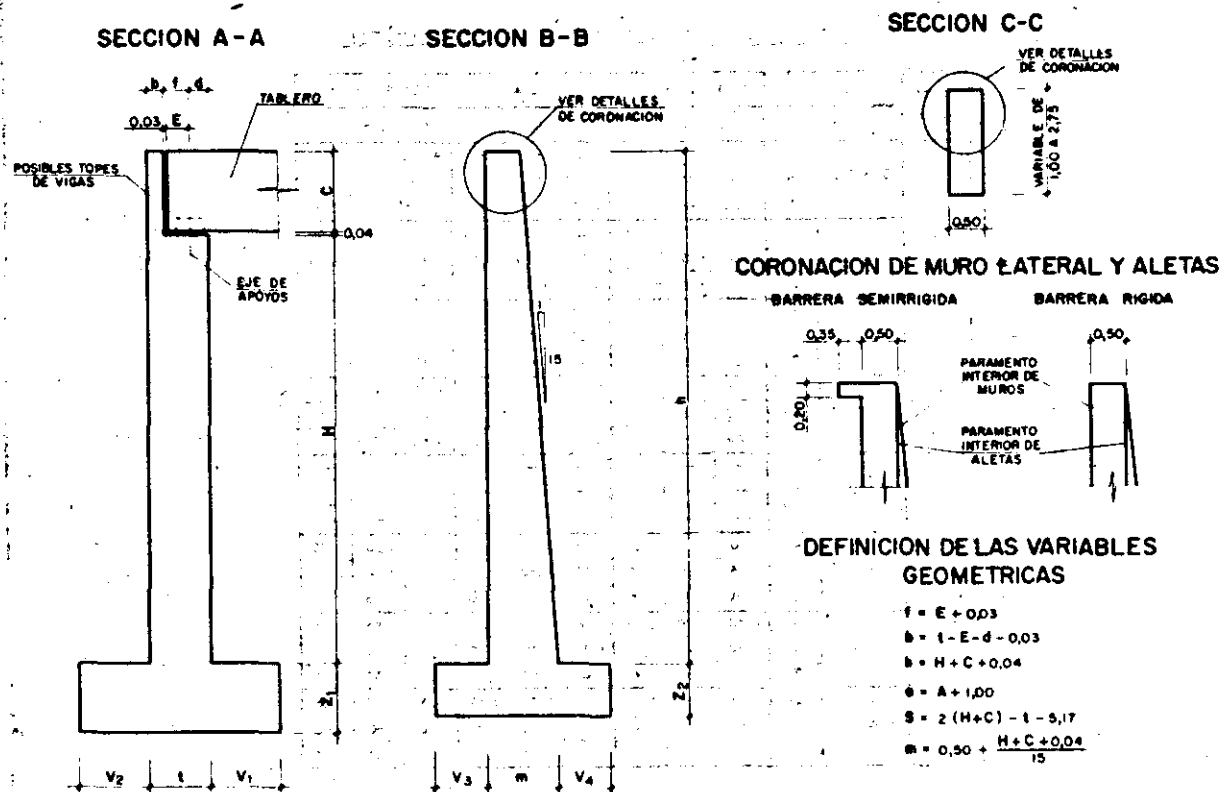
ALZADO LATERAL



NOTAS:

- 1- EL VALOR a ES IGUAL AL ANCHO DE LA PLATAFORMA(A), FORMADA POR CALZADA Y ARCENES, MAS 1,00 METRO
- 2- H ES LA ALTURA DEL ESTRIBO
- 3- C ES EL CANTO TOTAL DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
- 4- PARA DEFINICION DE LAS VARIABLES GEOMETRICAS VER PLANO 2.52
- 5- LOS TOPES DE VIGAS SOLO SE COLOCARAN EN ZONA SISMICA DE GRADO DE INTENSIDAD 6- VIII, VER PLANOS 2.70 Y 2.71
- 6- PARA SECCIONES A-A, B-B Y C-C VER PLANO 2.52
- 7- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.52

DEFINICION GEOMETRICA (II)



CONSTANTES GEOMETRICAS DEL ESTRIBO

L	0,00 < L ≤ 16,00	16,00 < L ≤ 28,00	28,00 < L ≤ 40,00
d	0,32	0,37	0,42
t	1,20	1,40	1,55

NOTAS:

- 1 - L ES LA LUZ ENTRE EJES DE APOYO DEL TABLERO*
- 2 - H ES LA ALTURA DEL ESTRIBO QUE VALE
 - (1) 4,00 < H ≤ 6,75
 - (2) 6,75 < H ≤ 7,00
 - (3) 7,00 < H ≤ 8,00
- 3 - E ES LA ENTREGA DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
- 4 - C ES EL CANTO TOTAL DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
- 5 - A ES EL ANCHO DE LA PLATAPORMA
- 6 - G ES LA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO EN kg/cm²
- 7 - PARA DEFINICION DE TOPOS DE VIGAS VER PLANOS 2.70 Y 2.71
- 8 - PARA SITUACION DE SECCIONES A-A, B-B Y C-C VER PLANO 2.51

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H = 700	NORMAL	γ _c = 1,5
ACERO	A = 400	NORMAL	γ _s = 1,5
	EJECUCION *	NORMAL	γ _f = 1,6

DEFINICION GEOMETRICA (III)

DIMENSIONES DE ZAPATAS DEL MURO FRONTAL

GRADO SISMICO	LUZ		0,00 < L ≤ 16,00			16,00 < L ≤ 28,00			28,00 < L ≤ 40,00		
	H		①	②	③	①	②	③	①	②	③
G=VI	σ ≥ 2,00	V ₁	2,90	—	—	3,80	—	—	4,10	—	—
		V ₂	1,30	—	—	1,80	—	—	1,90	—	—
		Z ₁	1,85	—	—	2,10	—	—	2,30	—	—
	σ ≥ 3,00	V ₁	1,65	2,00	2,40	2,00	2,35	2,80	2,10	2,50	2,90
		V ₂	1,30	1,50	1,70	1,30	1,50	1,70	1,40	1,50	1,85
		Z ₁	1,20	1,20	1,35	1,40	1,40	1,60	1,55	1,55	1,70
	σ ≥ 5,00	V ₁	1,20	1,65	2,00	1,25	1,70	2,10	1,30	1,75	2,10
		V ₂	1,15	1,30	1,60	1,20	1,35	1,60	1,25	1,35	1,60
		Z ₁	1,20	1,20	1,40	1,40	1,40	1,50	1,55	1,55	1,55
	σ ≥ 7,00	V ₁	1,15	1,50	2,00	1,15	1,55	2,00	1,20	1,60	2,00
		V ₂	1,00	1,25	1,40	1,00	1,25	1,40	1,00	1,25	1,40
		Z ₁	1,20	1,20	1,40	1,40	1,40	1,50	1,55	1,55	1,55
G=VII	σ ≥ 2,00	V ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		V ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Z ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	σ ≥ 3,00	V ₁	2,10	2,60	3,20	2,45	3,10	3,75	2,80	3,10	3,75
		V ₂	1,35	1,60	1,90	1,30	1,50	1,70	1,35	1,80	2,00
		Z ₁	1,20	1,45	1,80	1,40	1,75	2,10	1,55	1,75	2,10
	σ ≥ 5,00	V ₁	1,40	1,70	2,25	1,60	1,80	2,25	1,70	1,95	2,25
		V ₂	1,30	1,60	1,70	1,30	1,70	1,70	1,30	1,70	2,00
		Z ₁	1,20	1,20	1,40	1,40	1,40	1,50	1,55	1,55	1,55
	σ ≥ 7,00	V ₁	1,35	1,70	2,25	1,30	1,70	2,25	1,50	1,75	2,25
		V ₂	1,30	1,60	1,80	1,30	1,60	1,90	1,30	1,60	1,80
		Z ₁	1,20	1,20	1,30	1,40	1,40	1,50	1,55	1,55	1,55

DIMENSIONES DE ZAPATAS
DEL MURO LATERAL

GRADO SISMICO	H		①	②	③
G=VI	σ ≥ 2,00	V ₃	3,15	—	—
		V ₄	3,85	—	—
		Z ₂	1,75	—	—
	σ ≥ 3,00	V ₃	1,90	2,15	3,50
		V ₄	1,80	2,40	3,00
		Z ₂	1,10	1,20	2,00
	σ ≥ 5,00	V ₃	1,70	2,10	2,30
		V ₄	1,60	2,40	2,40
		Z ₂	1,10	1,20	1,70
	σ ≥ 7,00	V ₃	1,65	2,10	2,05
		V ₄	1,60	2,40	2,30
		Z ₂	1,10	1,20	1,50
G=VII	σ ≥ 2,00	V ₃	—	—	—
		V ₄	—	—	—
		Z ₂	—	—	—
	σ ≥ 3,00	V ₃	1,95	2,40	—
		V ₄	1,80	2,65	—
		Z ₂	1,10	1,35	—
	σ ≥ 5,00	V ₃	1,85	2,10	2,35
		V ₄	1,70	2,40	2,40
		Z ₂	1,10	1,20	1,70
	σ ≥ 7,00	V ₃	1,75	2,10	2,30
		V ₄	1,75	2,40	2,40
		Z ₂	1,10	1,20	1,50

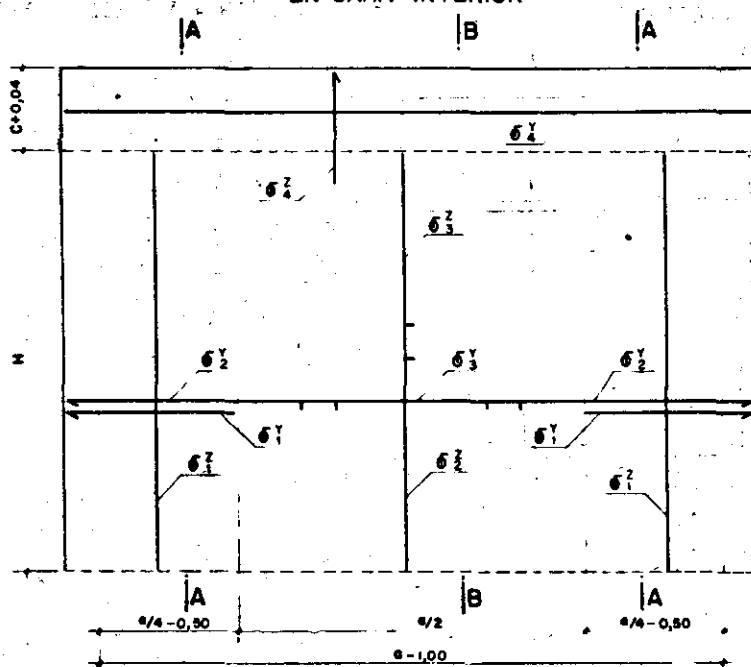
NOTAS:

- 1-L ES LA LUZ ENTRE EJES DE APOYO DEL TABLERO
 2-H ES LA ALTURA DEL ESTRIBO QUE VALE
 3-E ES LA ENTREGA DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
 4-C ES EL CANTO TOTAL DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
 5-A ES EL ANCHO DE LA PLATAFORMA
 6-σ ES LA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO EN kg/cm²

CONTROL DE CALIDAD

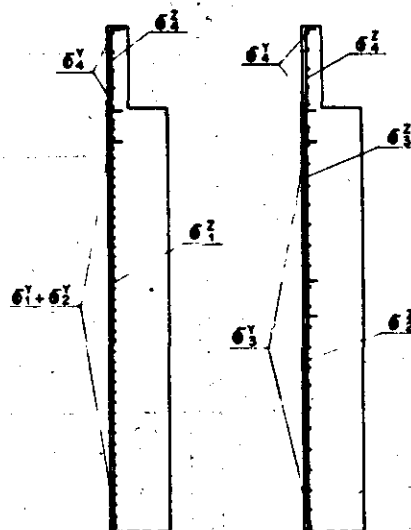
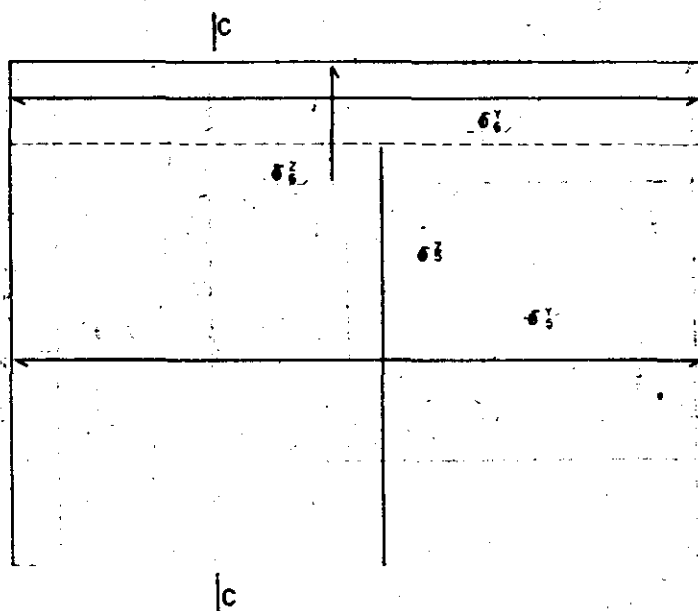
	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	γ _c = 1,5
ACERO	AEN-400	NORMAL	γ _s = 1,15
EJECUCION		NORMAL	γ _f = 1,6

ARMADURA DE MURO FRONTAL

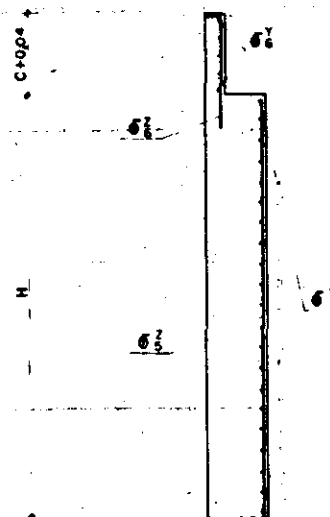
ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL
EN CARA INTERIOR

SECCION A-A

SECCION B-B

ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL
EN CARA EXTERIOR

SECCION C-C



NOTAS:

- 1 - PARA DIAMETROS DE ARMADURAS VER PLANO 2.57
- 2 - PARA DESPIECE DE ARMADURAS VER PLANO 2.56
- 3 - PARA ARMADURA DE APOYOS VER PLANO 2.56
- 4 - LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0.03m

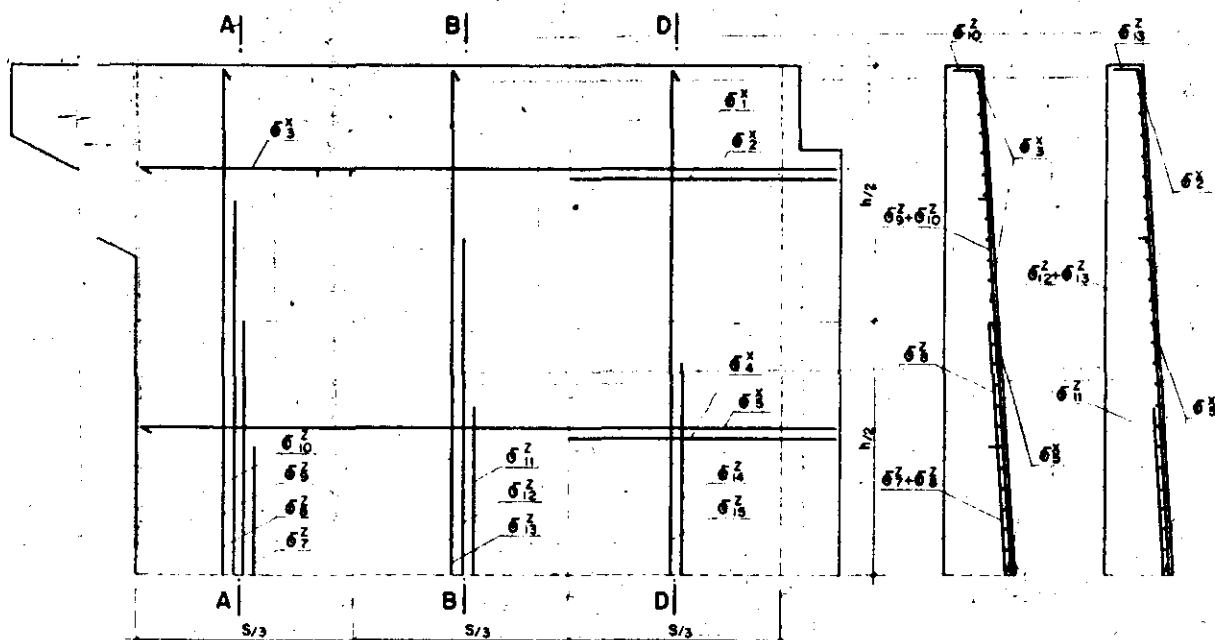
CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	CAEH - 400	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
	EJECUCION	NORMAL	$\gamma_t = 1,6$

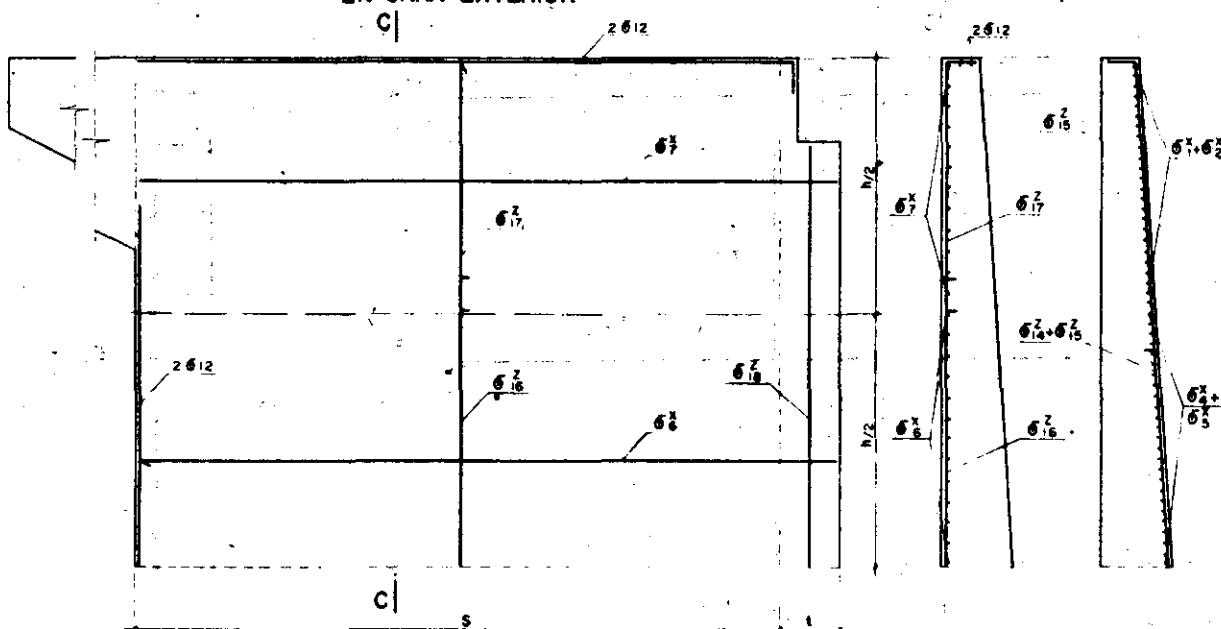
ARMADURA DE MURO LATERAL

ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL
EN CARA INTERIOR

SECCION A-A SECCION B-B

ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL
EN CARA EXTERIOR

SECCION C-C SECCION D-D



NOTAS:

1. - PARA DIAMETROS DE ARMADURAS VER PLANO 2.57
2. - PARA DESPIECE DE ARMADURAS VER PLANO 2.56
3. - PARA ARMADURA DE ALETAS VER PLANO 2.58
4. - LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03m
5. - LA ARMADURA ϕ^Z_7 SE DOBLARA EN LA ZONA DEL MUÑETE
6. - PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.54

ARMADURA DE MUROS GRADO SISMICO G-VII DIAMETROS Ø DE ARMADURAS		LUZ												28,00 < L ≤ 40,00											
		0,00 < L ≤ 16,00						16,00 < L ≤ 28,00						28,00 < L ≤ 40,00											
		7,00		10,00		12,00		7,00		10,00		12,00		7,00		10,00		12,00							
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
MURO FRONTAL	CARA INTERIOR	H (ALTURA DE ESTRIBO)																							
		Ø 1	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		Ø 2	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 3	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	CARA EXTERIOR	Ø 4	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 5	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 6	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 7	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	CARA EXTERIOR	Ø 8	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 9	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 11	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
MURO LATERAL	CARA INTERIOR	Ø 12	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 13	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 14	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 15	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	CARA EXTERIOR	Ø 16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 17	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 18	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 19	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	CARA EXTERIOR	Ø 20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 21	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 22	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Ø 23	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

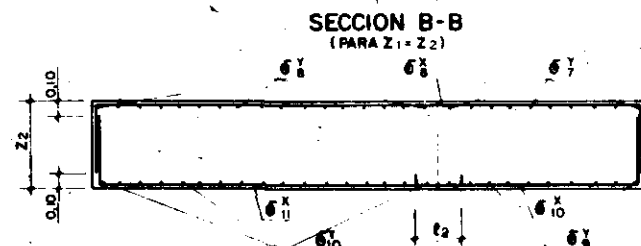
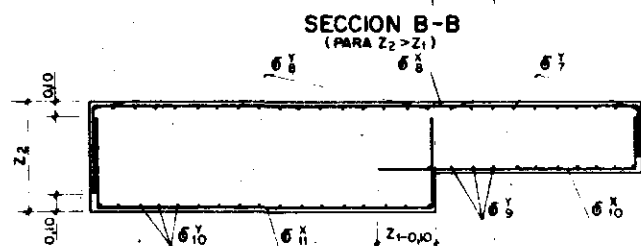
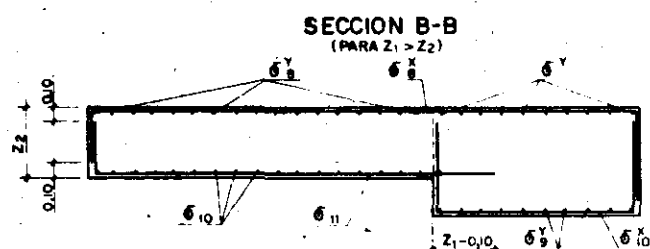
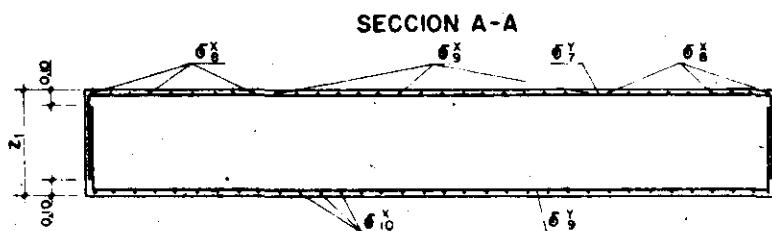
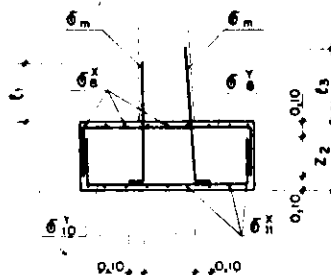
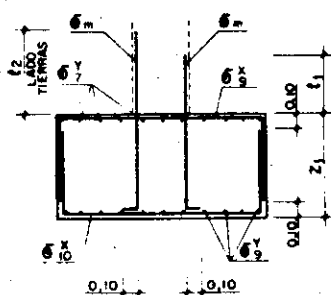
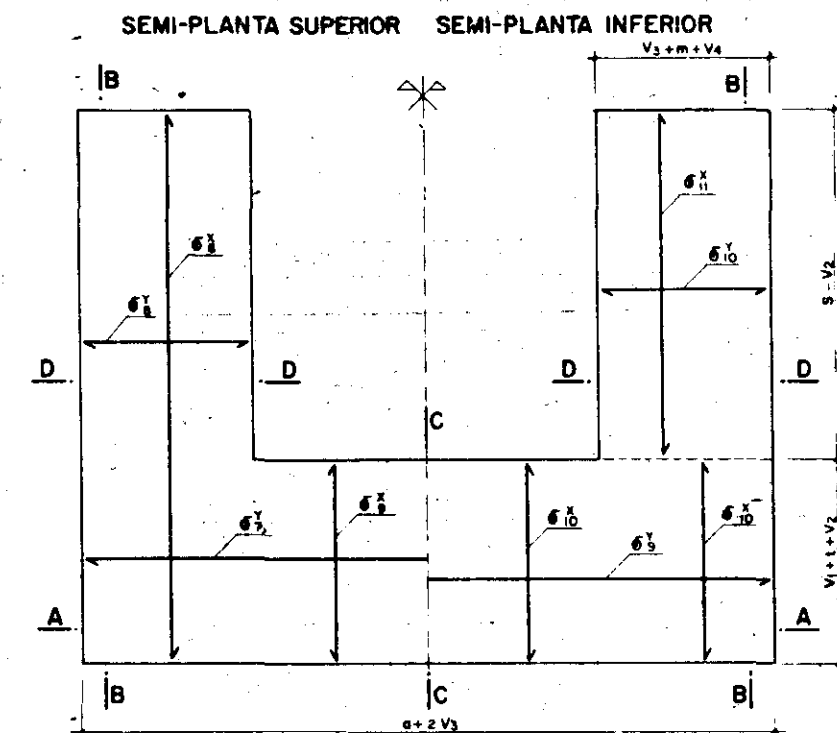
NOTAS: 1.- PARA ALTURA DE ESTRIBOS VER PLANO 2.53
2.- PARA CUADRO DE CONTROL VER PLANO 2.54

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METÁLICAS

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

2.57

ARMADURA DE ZAPATAS (I)



NOTAS:

- 1- LA ARMADURA ϕ m ES LA MISMA QUE LA ARMADURA VERTICAL EN LA PARTE INFERIOR DEL MURO, FRONTAL O LATERAL, CORRESPONDIENTE
- 2- PARA LONGITUDES DE EMPALME Y SOLAPE VIR PLANO 2.96
- 3- LA LONGITUD ϕ 2 DE SOLAPE CORRESPONDE SIEMPRE A LA BARRA MAS GRUESA
- 4- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,03m
- 5- PARA CONTRA DE CALIDAD VER PLANO 2.94

- 2 - PARA LONGITUDES DE EMPALME Y SOLAPE
VER PLANO 2.56

3. LA LONGITUD ℓ_2 DE SOLAPE CORRESPONDE SIEMPRE A LA RANNA MAS GRUESA

- 4 - LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

5. PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2-54

ARMADURA DE ZAPATAS (II)

MURO FRONTAL

DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

TENSION ADMISIBLE	GRADO SISMICO	L	0,00 < L ≤ 16,00			10,00 < L ≤ 28,00			28,00 < L ≤ 40,00		
		H	①	②	③	①	②	③	①	②	③
$\sigma \geq 2,00$	G = VI	ϕ_{10}^X	16+20	—	—	20+20	—	—	20+20	—	—
		$\phi_9^Y, \phi_9^X, \phi_7^Y$	16+20	—	—	20+20	—	—	20+20	—	—
$\sigma \geq 3,00$	G = VI	ϕ_{10}^X	16+20	20+20	20+20	16+20	20+20	20+25	16+20	20+20	20+25
		$\phi_9^Y, \phi_9^X, \phi_7^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+20	16+20	16+20	16+20
	G = VII	ϕ_{10}^X	20+20	20+25	20+25	20+20	20+25	25+25	20+25	20+25	20+25
		$\phi_9^Y, \phi_9^X, \phi_7^Y$	16+16	16+16	16+20	16+16	16+20	20+20	16+20	16+20	20+20
$\sigma \geq 5,00$	G = VI	ϕ_{10}^X	16+16	16+20	20+20	16+16	20+20	20+20	16+20	20+20	20+25
		ϕ_{10}^X	16+20	20+20	20+25	16+20	20+20	25+25	16+20	20+25	25+25
	G = VII	$\phi_9^Y, \phi_9^X, \phi_7^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+20	16+20	16+20
		ϕ_{10}^X	16+16	16+20	20+20	16+16	16+20	20+20	16+20	16+20	20+20
$\sigma \geq 7,00$	G = VI	ϕ_{10}^X	16+16	16+20	20+20	16+16	16+20	20+20	16+20	16+20	20+20
	G = VII	ϕ_{10}^X	16+20	20+20	20+25	16+20	20+20	25+25	16+20	20+25	25+25
	G = VIII	$\phi_9^Y, \phi_9^X, \phi_7^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+20	16+20	16+20

MURO LATERAL

DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

TENSION ADMISIBLE	GRADO SISMICO	H	①	②	③
$\sigma \geq 2,00$	G = VI	$\phi_{10}^Y, \phi_{11}^X, \phi_8^Y, \phi_8^X$	16+20	—	—
$\sigma \geq 3,00$	G = VI	$\phi_{10}^Y, \phi_{11}^X, \phi_8^Y, \phi_8^X$	20	16+16	20+20
	G = VII	ϕ_{10}^Y	20	16+20	—
$\sigma \geq 5,00$	G = VII	$\phi_{10}^Y, \phi_8^Y, \phi_8^X$	20	16+16	—
		$\phi_{10}^Y, \phi_{11}^X, \phi_8^Y, \phi_8^X$	20	16+16	16+20
$\sigma \geq 7,00$	G = VII	$\phi_{10}^Y, \phi_{11}^X, \phi_8^Y, \phi_8^X$	20	16+16	16+16

NOTAS:

1 - LAS ALTURAS DEL ESTRIBO SON:

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

2 - LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,30m ENTRE SÍ

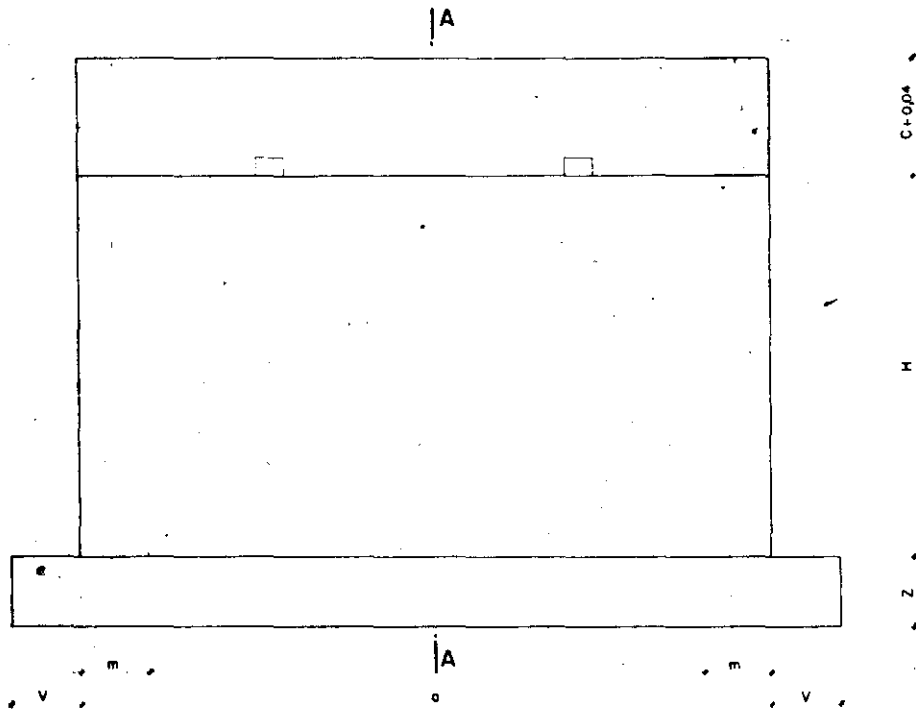
3 - LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03m

CONTROL DE CALIDAD

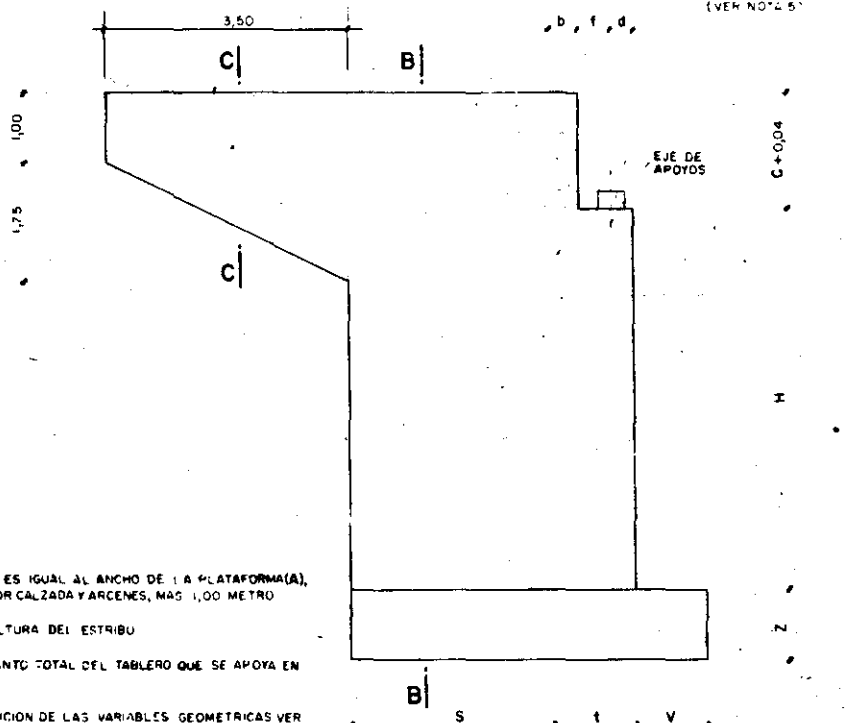
	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN-400	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
	EJECUCION	NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DEFINICIÓN GEOMÉTRICA (I)

ALZADO FRONTAL



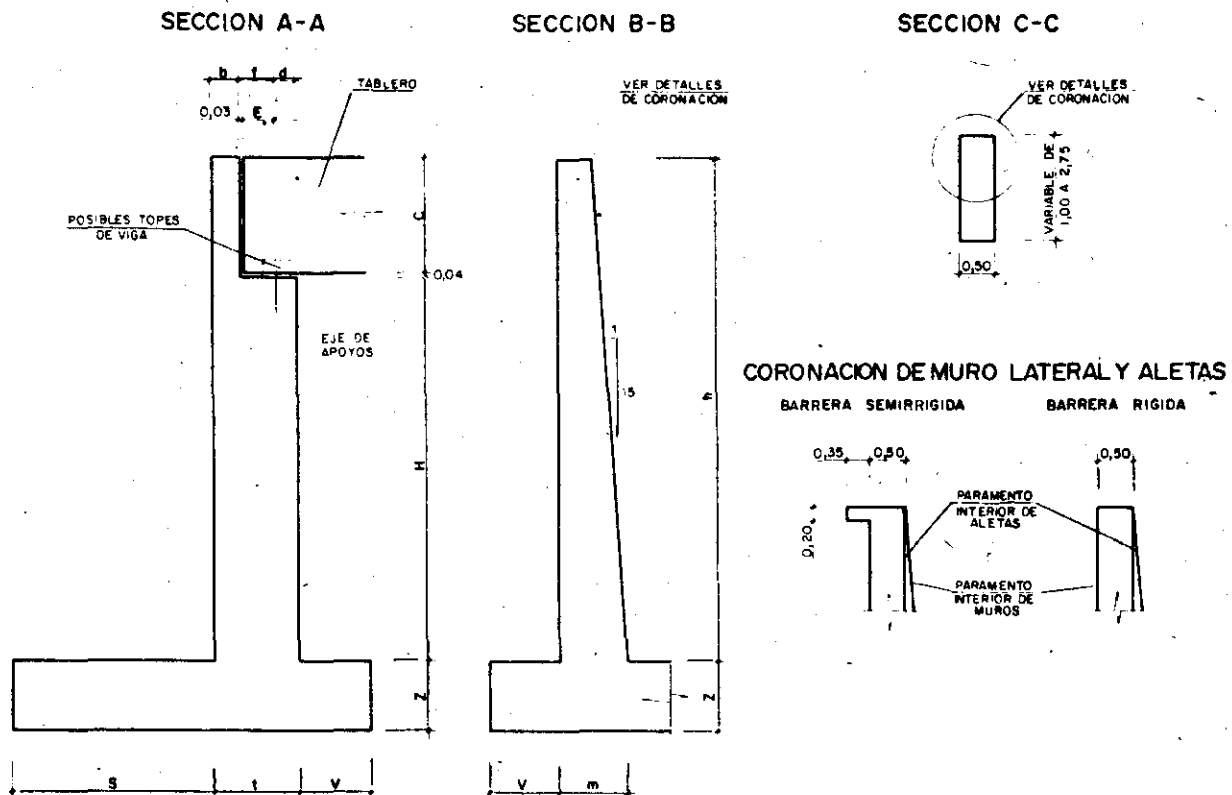
ALZADO LATERAL



NOTAS:

- 1- EL VALOR d ES IGUAL AL ANCHO DE LA PLATAFORMA(A), FORMADA POR CALZADA Y ARCENES, MÁS 1,00 METRO
- 2- H ES LA ALTURA DEL ESTRIBO
- 3- C ES EL CANTO TOTAL DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
- 4- PARA DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES GEOMÉTRICAS VER PLANO 2.61
- 5- LOS TOQUES DE VIGAS SOLO SE COLOCARÁN EN ZONA SISMICA DE GRADO DE INTENSIDAD $G=VII$. PARA DEFINICIÓN VER PLANOS 2.70 Y 2.71
- 6- PARA SECCIONES A-A, B-B Y C-C VER PLANO 2.61
- 7- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.61

DEFINICION GEOMETRICA (II)



CONSTANTES GEOMETRICAS DEL ESTRIBO

L	$0,00 < L \leq 16,00$	$16,00 < L \leq 28,00$	$28,00 < L \leq 40,00$
d	0,32	0,37	0,42
t	1,20	1,40	1,55

DEFINICION DE LAS VARIABLES GEOMETRICAS

$$\begin{aligned}
 f &= E + 0,03 \\
 b &= t - E - d - 0,03 \\
 h &= H + C + 0,04 \\
 a &= A + 1,00 \\
 S &= 2C - t + 0,83 \\
 m &= 0,50 + \frac{H + C + 0,04}{15}
 \end{aligned}$$

NOTAS:

- 1 - L ES LA LUZ ENTRE EJES DE APOYO DEL TABLERO
① $4,00 < H \leq 5,75$
② $5,75 < H \leq 7,00$
③ $7,00 < H \leq 8,00$
- 2 - H ES LA ALTURA DEL ESTRIBO QUE VALE
- 3 - E ES LA ENTREGA DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
- 4 - C ES EL CANTO TOTAL DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
- 5 - A ES EL ANCHO DE LA PLATAFORMA
- 6 - G ES LA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO EN kg/cm^2
- 7 - PARA DEFINICION DE TOPES DE VIGAS VER PLANOS 2.70 Y 2.71
- 8 - PARA SITUACION DE SECCIONES A-A, B-B Y C-C VER PLANO 2.60

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH - 400	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DEFINICION GEOMETRICA (III)

TENSION ADMISIBLE	GRADO SISMICO	L	0,00 < L ≤ 16,00						16,00 < L ≤ 28,00						28,00 < L ≤ 40,00					
		H	①		②		③		①		②		③		①		②		③	
		A	V	Z	V	Z	V	Z	V	Z	V	Z	V	Z	V	Z	V	Z	V	Z
G = 2,00	G = VI	7,00	3,10	1,20	4,30	1,25	4,90	1,50	2,95	1,40	3,65	1,40	4,30	1,40	3,10	1,55	3,95	1,55	4,65	1,55
		10,00	3,70	1,20	4,70	1,50	5,70	1,65	3,10	1,40	3,95	1,40	4,70	1,40	3,35	1,55	4,25	1,55	5,30	1,55
		12,00	3,85	1,30	5,10	1,50	-	-	3,25	1,40	4,15	1,40	5,05	1,50	3,50	1,55	4,45	1,55	5,30	1,55
	G = VII	7,00	5,00	1,50	-	-	-	-	3,95	1,50	-	-	-	-	3,30	1,55	4,50	1,55	5,60	1,60
		10,00	5,70	1,65	-	-	-	-	4,80	1,50	-	-	-	-	4,00	1,55	5,60	1,60	-	-
		12,00	6,00	1,75	-	-	-	-	5,30	1,55	-	-	-	-	4,35	1,55	5,90	1,70	-	-
G = 3,00	G = VI	7,00	1,90	1,20	3,00	1,30	3,85	1,40	1,75	1,40	2,25	1,40	2,70	1,40	1,80	1,55	2,30	1,55	2,80	1,55
		10,00	2,35	1,20	3,65	1,30	4,60	1,40	1,90	1,40	2,45	1,40	3,00	1,40	1,90	1,55	2,50	1,55	3,05	1,55
		12,00	2,60	1,20	3,95	1,30	5,00	1,45	1,95	1,40	2,55	1,40	3,30	1,45	2,00	1,55	2,60	1,55	3,30	1,55
	G = VII	7,00	3,90	1,20	4,95	1,45	5,70	1,65	2,40	1,40	3,70	1,40	4,80	1,40	1,80	1,55	2,60	1,55	3,60	1,55
		10,00	4,50	1,30	5,70	1,70	6,45	1,85	3,00	1,40	4,55	1,40	5,50	1,60	1,90	1,55	3,40	1,55	4,55	1,55
		12,00	4,80	1,40	5,90	1,80	6,80	2,00	3,40	1,40	4,95	1,45	6,70	1,75	2,20	1,55	3,80	1,55	5,10	1,55
G = 5,00	G = VI	7,00	1,00	1,20	1,40	1,20	2,05	1,20	0,95	1,40	1,30	1,40	1,65	1,40	0,85	1,55	1,20	1,55	1,55	1,55
		10,00	1,10	1,20	1,50	1,20	2,60	1,20	1,00	1,40	1,40	1,40	1,75	1,40	0,90	1,55	1,30	1,55	1,70	1,55
		12,00	1,10	1,20	1,70	1,20	2,85	1,20	1,05	1,40	1,45	1,40	1,80	1,40	0,95	1,55	1,35	1,55	1,75	1,55
	G = VII	7,00	1,75	1,20	3,00	1,20	4,00	1,20	0,95	1,40	1,30	1,40	1,95	1,40	0,85	1,55	1,20	1,55	1,55	1,55
		10,00	2,20	1,20	3,65	1,20	4,65	1,35	1,00	1,40	1,50	1,40	2,65	1,40	0,90	1,55	1,30	1,55	1,70	1,55
		12,00	2,40	1,20	4,00	1,20	4,90	1,45	1,05	1,40	1,75	1,40	3,00	1,40	0,95	1,55	1,35	1,55	1,75	1,55
G = 7,00	G = VI	7,00	0,75	1,20	1,10	1,20	1,40	1,20	0,75	1,40	0,90	1,40	1,20	1,40	0,75	1,55	0,80	1,55	1,05	1,55
		10,00	0,80	1,20	1,20	1,20	1,60	1,20	0,75	1,40	1,00	1,40	1,30	1,40	0,75	1,55	0,85	1,55	1,15	1,55
		12,00	0,85	1,20	1,25	1,20	1,75	1,20	0,75	1,40	1,05	1,40	1,35	1,40	0,75	1,55	0,90	1,55	1,20	1,55
	G = VII	7,00	0,85	1,20	1,40	1,20	1,90	1,20	0,75	1,40	0,90	1,40	1,20	1,40	0,75	1,55	0,80	1,55	1,05	1,55
		10,00	1,10	1,20	1,75	1,20	2,40	1,20	0,75	1,40	1,00	1,40	1,30	1,40	0,75	1,55	0,85	1,55	1,15	1,55
		12,00	1,20	1,20	1,95	1,20	2,65	1,20	0,75	1,40	1,05	1,40	1,35	1,40	0,75	1,55	0,90	1,55	1,20	1,55

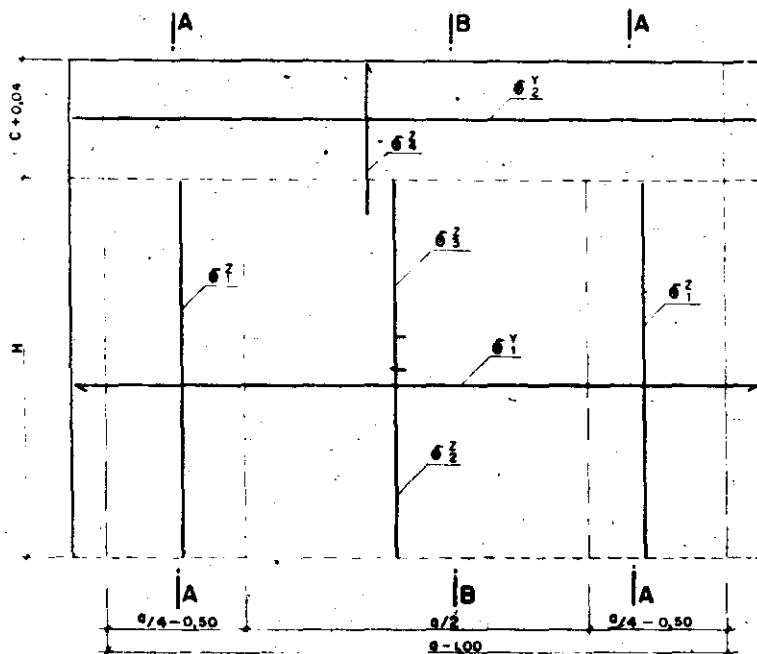
NOTAS

1. L ES LA LUZ ENTRE EJES DE APOYO DEL TABLERO
2. H ES LA ALTURA DEL ESTRIBO QUE VALE:
 1. 4,00 CM ± 5,00
 2. 5,75 CM ± 7,00
 3. 20,0 CM ± 10,0
3. E ES LA ENTRE A DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
4. C ES EL CANTO TOTAL DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
5. A ES EL ANCHO DEL TABLERO
6. G ES LA TENSION ADMISIBLE DEL TENEDOR EN Kg/cm²

CONTROL DE CALIDAD

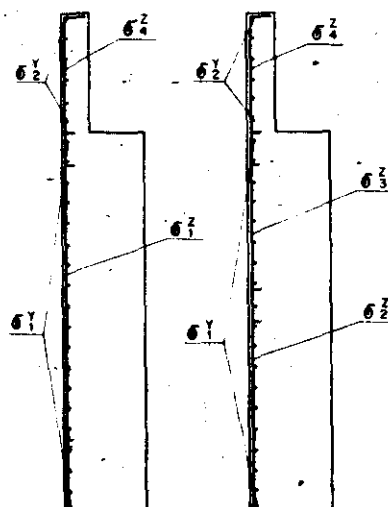
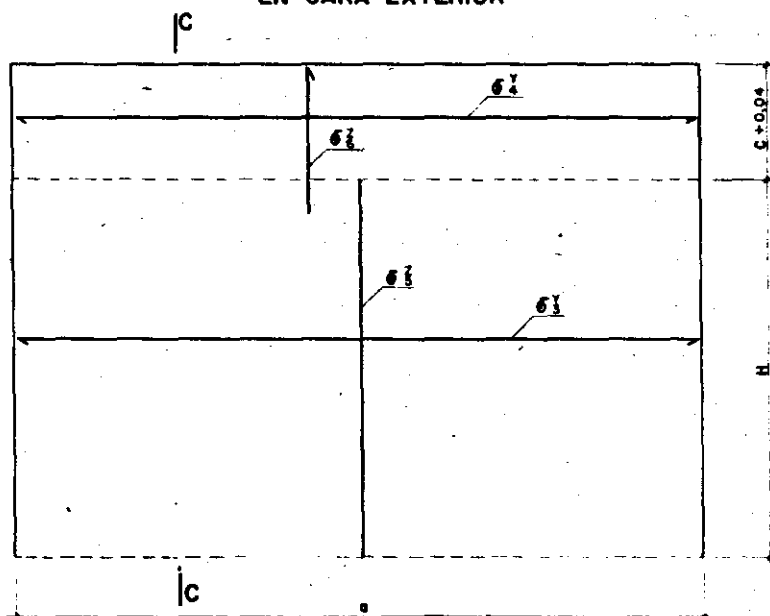
	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H = 100	NORMAL	Yc = 1,5
ACERO	A = 100	NORMAL	Ys = 1,15
DEFINICION		NORMAL	Yi = 1,6

ARMADURA DE MURO FRONTAL

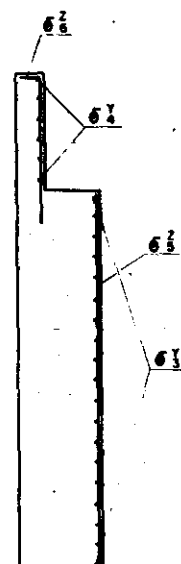
ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL
EN CARA INTERIOR

SECCION A-A

SECCION B-B

ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL
EN CARA EXTERIOR

SECCION C-C



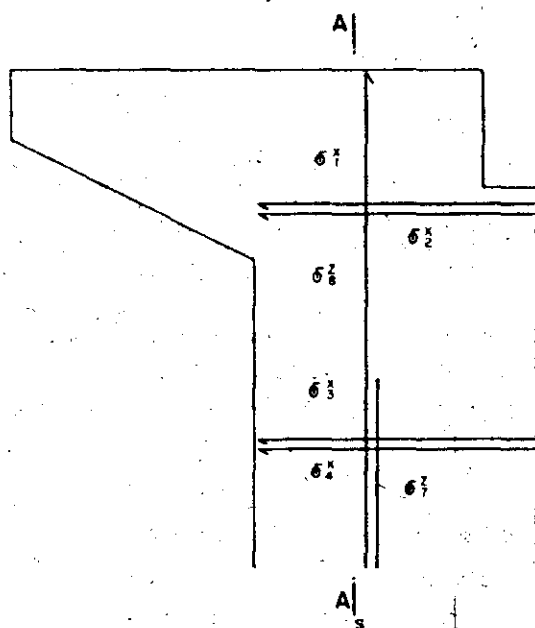
NOTAS:

- 1 - PARA DIAMETRO DE ARMADURAS VER PLANO 2.66
- 2 - PARA DESPIECE DE ARMADURAS VER PLANO 2.65
- 3 - PARA ARMADURA DE APOYOS VER PLANO 2.68
- 4 - LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 "

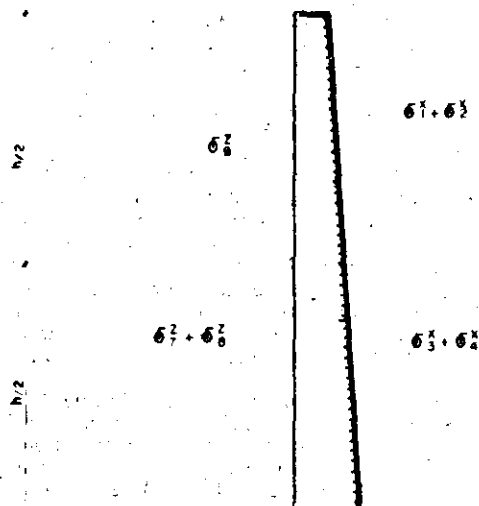
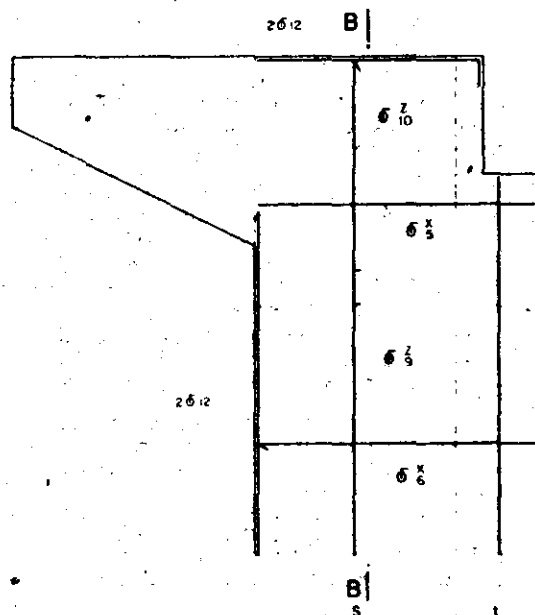
CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN - 400	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_t = 1,5$

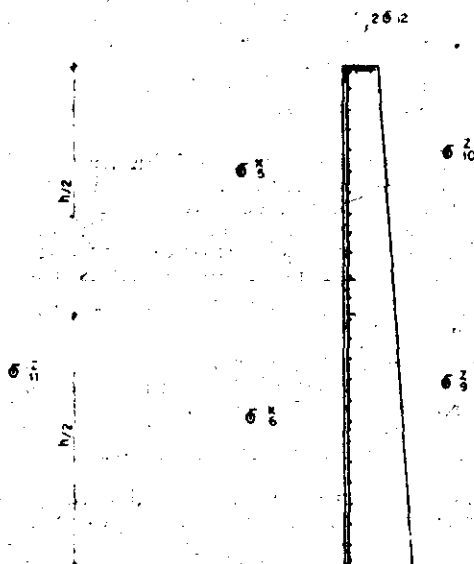
ARMADURA DE MURO LATERAL

ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL
EN CARA INTERIOR

SECCION A-A

ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL
EN CARA EXTERIOR

SECCION B-B



NOTAS

- 1- PARA DIAMETROS DE ARMADURAS VER PLANO 266
- 2- PARA DESPIECE DE ARMADURAS VER PLANO 264
- 3- PARA ARMADURA DE ALETAS VER PLANO 265
- 4- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m
- 5- LA ARMADURA 6^5 SE DOBLARA EN LA ZONA DEL MURETE

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H 200	NORMAL	$\gamma_f = 1,5$
ACERO	AEN-400	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

establecimiento por el sistema de aplicar para cada grupo o clasificación de viviendas los mecanismos establecidos en su normativa específica.

En su virtud, este Ministerio ha tenido a bien disponer:

Artículo 1.º 1. El módulo aplicable a las viviendas de protección oficial, grupo I y grupo II, durante el año 1985 será para cada grupo provincial el siguiente:

Grupo A: 13.865 pesetas.
Grupo B: 12.595 pesetas.
Grupo C: 11.566 pesetas.

2. Los precios de cesión de las viviendas de promoción pública a las que no sea de aplicación la disposición transitoria duodécima del Real Decreto 3148/1978, de 10 de noviembre, serán los correspondientes a 1984, incrementados en los siguientes porcentajes:

Grupo A: 6,49 por 100.
Grupo B: 6,79 por 100.
Grupo C: 6,53 por 100.

3. Los precios de cesión de las viviendas resultantes de lo dispuesto en el número anterior, no serán de aplicación a las que se enajenen durante el año 1985 siempre que hubiera mediado compromiso de enajenación antes del 1 de enero de dicho año. En este caso serán de aplicación los precios de cesión correspondientes al año 1984.

Art. 2.º 1. El módulo inicial de las viviendas de protección oficial del grupo I y del grupo II para el año 1985 establecido en el número 1 del artículo anterior se aplicará a todas las viviendas que se califiquen provisionalmente a partir de la fecha de la publicación de la presente Orden.

2. El precio máximo de venta de las viviendas a que se refiere el número anterior será determinado en todo caso en función del módulo vigente en el momento en que se produzca la terminación de las obras.

3. En todo lo no previsto en la presente Orden, se aplicará lo dispuesto en la Orden de 19 de febrero de 1979.

DISPOSICION ADICIONAL

Las condiciones de pago, el sistema de financiación, el apoyo financiero del Instituto para la Promoción Pública de la Vivienda y la fijación de la renta de las viviendas sociales a las que se refiere la presente Orden, propiedad de dicho Organismo, se efectuarán de acuerdo con las previsiones contenidas en la Orden de 30 de junio de 1978.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera.-Los aumentos de renta para las viviendas de promoción oficial, grupos I y II, que se encuentren alquiladas en la fecha de publicación de esta Orden y que sean exigibles como consecuencia de la variación del módulo, se aplicarán, en su caso, a partir del 1 de abril de 1985, de acuerdo con el Reglamento de Viviendas de Protección Oficial de 24 de julio de 1968.

Segunda.-En los concursos para adquisición de viviendas que convoque el Instituto para la Promoción Pública de la Vivienda la determinación del módulo y del precio de adquisición se efectuará de acuerdo con la legislación vigente en el momento de la convocatoria.

DISPOSICIONES FINALES

Primera.-La presente disposición entrará en vigor el mismo día de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado», si bien sus efectos se aplicarán retroactivamente a partir del 1 de enero de 1985.

Segunda.-Se autoriza al Director general del Instituto para la Promoción Pública de la Vivienda para que dicte las instrucciones

oportunas de desarrollo de la presente Orden, sin perjuicio de las que puedan dictar las Comunidades Autónomas en el ejercicio de las competencias asumidas.

Lo que comunico a VV. II. para su conocimiento y efectos.
Madrid, 7 de febrero de 1985.

CAMPO SAINZ DE ROZAS

Ilmos. Sres. Subsecretario y Directores generales de Arquitectura y Vivienda y del Instituto para la Promoción Pública de la Vivienda.

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 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.
- 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 METALICAS
AÑO 1984**

(Continuación.)

ARMADURA EN APOYOS



	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1.5$
ACERO	AEH-400	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_i = 1.6$

ARMADURA DE MUROS

GRADO SISMICO G=VII
DIAMETROS ϕ DE ARMADURAS

		L (LUZ DEL TABLERO)	0,00 < L ≤ 16,00									16,00 < L ≤ 28,00									28,00 < L ≤ 40,00								
		A (ANCHO DE PLATAFORMA)	7,00			10,00			12,00			7,00			10,00			12,00			7,00			10,00			12,00		
		H (ALTURA DE ESTRIBO)	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
MURO FRONTAL	CARA INTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕ^1_1	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
			ϕ^1_2	16	16	16	16	16	16	16	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		ARMADURA VERTICAL	ϕ^2_1	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			ϕ^2_2	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕ^3_3	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
			ϕ^3_4	16	16	16	16	16	16	16	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
MURO LATERAL	CARA INTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕ^4_5	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			ϕ^4_6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		ARMADURA VERTICAL	ϕ^5_7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			ϕ^5_8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	ϕ^6_9	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
			ϕ^6_{10}	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		ARMADURA VERTICAL	ϕ^7_{11}	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
			ϕ^7_{12}	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

NOTAS:

- ① 4,00 < H ≤ 5,75
② 5,75 < H ≤ 7,00
③ 7,00 < H ≤ 8,00
- 1 - LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON
- 2 - LAS ARMADURAS SE COLOCARAN A 0,30m ENTRE SÍ
- 3 - LOS RECURVIMIENTOS SERAN DE 0,03m
- 4 - PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.67

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

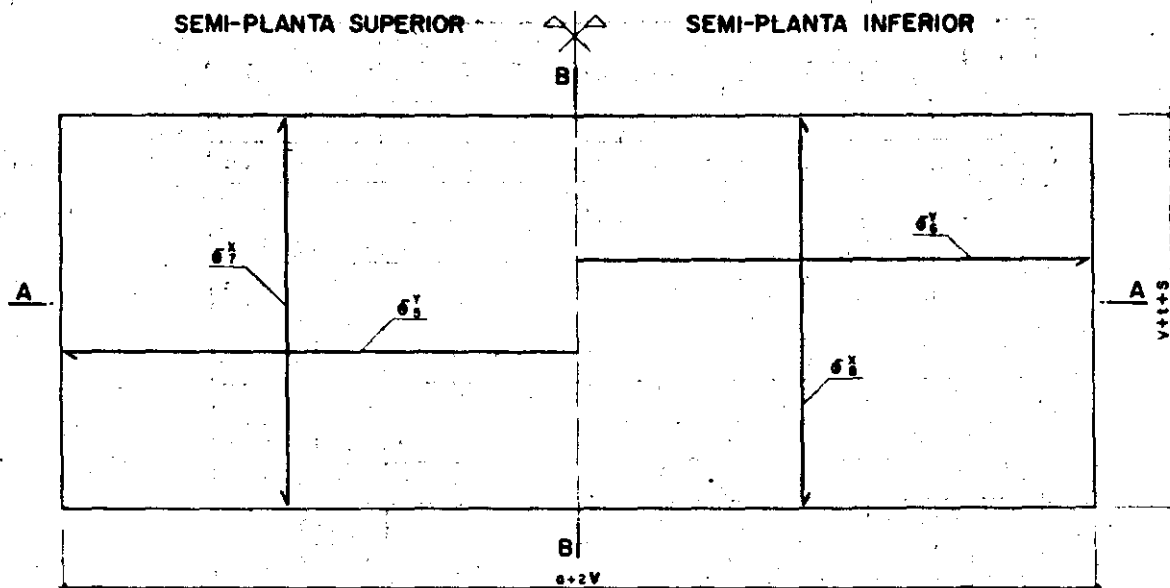
COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

266

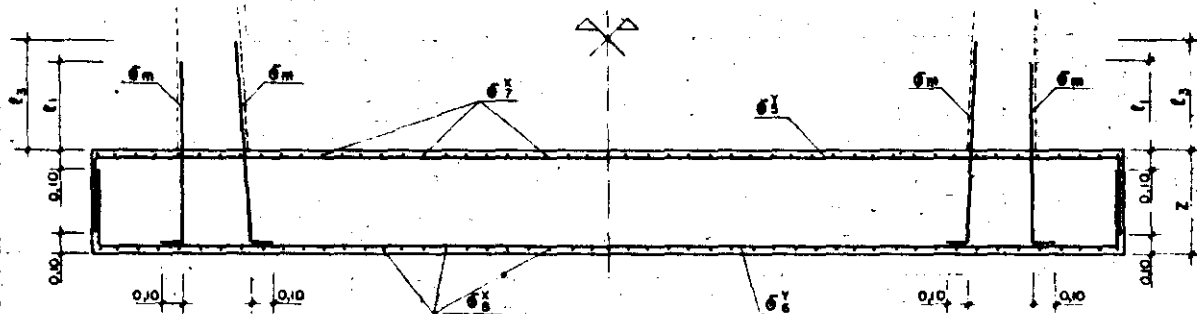
ARMADURAS DE ZAPATAS (I)

SEMI-PLANTA SUPERIOR

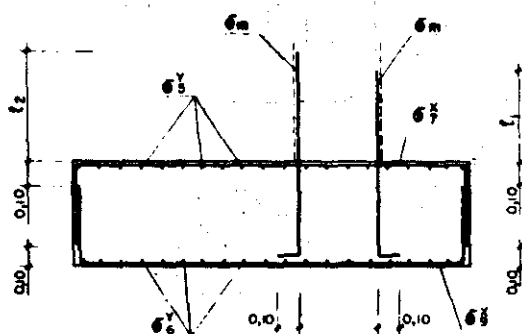
SEMI-PLANTA INFERIOR



SECCION A-A



SECCION B-B



NOTAS:

- 1-LA ARMADURA 6m ES LA MISMA QUE LA ARMADURA VERTICAL EN LA PARTE INFERIOR DEL MURO, FRONTAL O LATERAL CORRESPONDIENTE
- 2-PARA LONGITUDES DE EMPALME Y SOLAPE VER PLANO 265
- 3-PARA CUADRO DE ARMADURAS VER PLANOS 268 Y 269
- 4-LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEN - 400	NORMAL	$\gamma_s = 1,05$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,5$

ARMADURAS DE ZAPATAS (II)

DIAMETROS ϕ DE ARMADURASTRAMOS DE LUZ $0,00 < L \leq 16,00$ m

TENSION ADMISIBLE	A		7,00			10,00			12,00		
	GRADO SISMICO	H	①	②	③	①	②	③	①	②	③
$G \geq 2,00$	G=VI	$\phi_{8,6}^X$	20+20	25+25	20+20+25	20+25	20+20+25	25+25+25	25+25	25+25+32	—
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+20	16+16	16+16	—
	G=VII	$\phi_{8,6}^X$	25+25	—	—	20+25+25	—	—	25+25+32	—	—
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	—	—	16+20	—	—	16+20	—	—
$G \geq 3,00$	G=VI	$\phi_{8,6}^X$	16+16	20+20	20+25	16+16	20+25	20+20+25	20+20	20+25+25	25+25+32
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16
	G=VII	$\phi_{8,6}^X$	20+25	20+20+25	25+25+25	25+25	25+25+25	25+25+32	20+25+25	25+25+32	25+25+32
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	16+16	16+20	16+16	16+20	16+20	16+16	16+20	20+20
$G \geq 5,00$	G=VI	$\phi_{8,6}^X$	16+16	16+16	16+20	16+16	16+16	20+20	16+16	16+20	25+25
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	20+20	20+20	16+20
	G=VII	$\phi_{8,6}^X$	16+16	20+20	25+25	16+16	20+25	20+20+25	20+20	20+25+25	25+25+32
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16
$G \geq 7,00$	G=VI	$\phi_{8,6}^X$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+20
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	20+25	20+25	20+25
	G=VII	$\phi_{8,6}^X$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+20	16+16	16+20	20+25
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	20+20	20+20	16+20

TRAMOS DE LUZ $16,00 < L \leq 28,00$ m

TENSION ADMISIBLE	A		7,00			10,00			12,00		
	GRADO SISMICO	H	①	②	③	①	②	③	①	②	③
$G \geq 2,00$	G=VI	$\phi_{8,6}^X$	20+25	25+25	20+25+25	20+25	20+20+25	25+25+25	25+25	20+25+25	25+25+32
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16
	G=VII	$\phi_{8,6}^X$	25+25	—	—	20+25+25	—	—	25+25+25	—	—
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	—	—	16+16	—	—	16+20	—	—
$G \geq 3,00$	G=VI	$\phi_{8,6}^X$	16+20	20+20	20+25	16+20	20+20	20+25	16+20	20+20	25+25
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16
	G=VII	$\phi_{8,6}^X$	20+20	25+25	25+25+25	20+25	20+25+25	25+25+32	25+25	25+25+25	25+25+32
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+20	16+16	16+16	16+20
$G \geq 5,00$	G=VI	$\phi_{8,6}^X$	16+16	16+16	16+20	16+16	16+16	16+20	16+16	16+16	16+20
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16
	G=VII	$\phi_{8,6}^X$	16+16	16+16	16+20	16+16	16+16	20+25	16+16	16+20	20+25
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16
$G \geq 7,00$	G=VI	$\phi_{8,6}^X$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16
	G=VII	$\phi_{8,6}^X$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16
		$\phi_{7,6}^Y$	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16	16+16

NOTAS:

1 - LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
 ② $5,75 < H \leq 7,00$
 ③ $7,00 < H \leq 8,00$

2 - LAS ARMADURAS SE COLOCARAN A 0,30m ENTRE SI

3 - LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03m

CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEM-400	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

ARMADURAS DE ZAPATAS (III)

DIÁMETROS ϕ DE ARMADURASTRAMOS DE LUZ $28,00 < L \leq 40,00$ m

TENSION ADMISIBLE	A		7,00			10,00			12,00		
	GRADO SISMICO	H	①	②	③	①	②	③	①	②	③
$\sigma \geq 2,00$	G=VI	$\phi_{8,6}^X$	25+25	20+25+25	25+25+25	25+25	20+25+25	25+25+32	20+20+25	25+25+25	25+25+32
		$\phi_{7,6}^Y$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20
	G=VII	$\phi_{8,6}^X$	25+25	25+25+25	25+25+32	20+25+25	25+25+32	—	25+25+25	25+25+32	—
		$\phi_{7,6}^Y$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	—	16+20	16+20	—
$\sigma \geq 3,00$	G=VI	$\phi_{8,6}^X$	20+20	20+25	20+25	20+20	20+25	25+25	20+20	20+25	20+20+25
		$\phi_{7,6}^Y$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20
	G=VII	$\phi_{8,6}^X$	20+20	20+25	20+20+25	20+20	20+20+25	25+25+25	20+25	20+25+25	25+25+32
		$\phi_{7,6}^Y$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20
$\sigma \geq 5,00$	G=VI	$\phi_{8,6}^X$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20
		$\phi_{7,6}^Y$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20
	G=VII	$\phi_{8,6}^X$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20
		$\phi_{7,6}^Y$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20
$\sigma \geq 7,00$	G=VI	$\phi_{8,6}^X$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20
		$\phi_{7,6}^Y$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20
	G=VII	$\phi_{8,6}^X$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20
		$\phi_{7,6}^Y$	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20	16+20

NOTAS:

1 - LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
 ② $5,75 < H \leq 7,00$
 ③ $7,00 < H \leq 8,00$

2 - LAS ARMADURAS SE COLOCAN A 0,30 m ENTRE SI

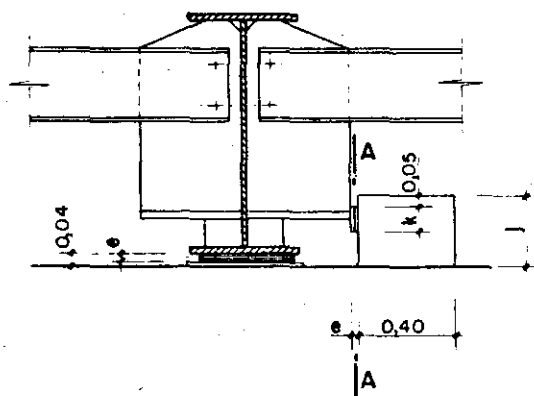
3 - LOS RECUBRIMIENTOS SERÁN DE 0,03 m

CONTROL DE CALIDAD

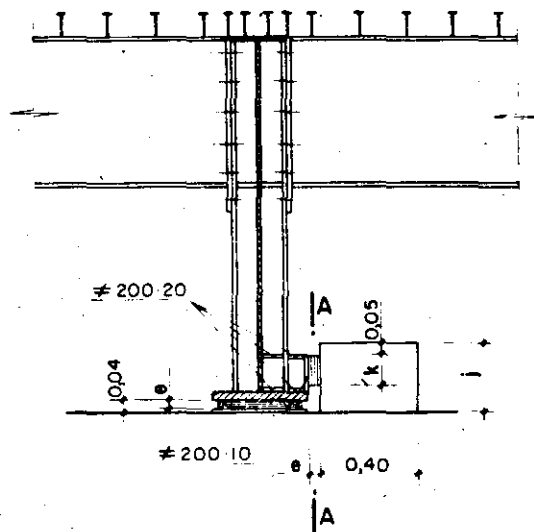
	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH - 400	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

TOPES SISMICOS DEFINICION GEOMETRICA

SERIE I

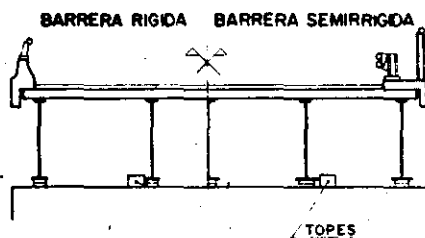


SERIE II

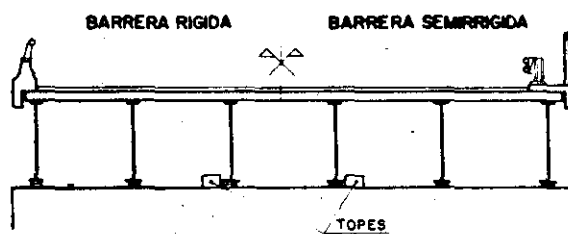


DISPOSICION DE TOPES

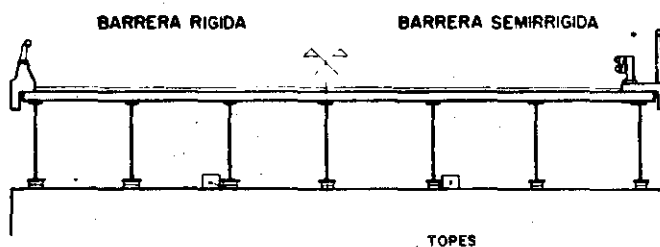
ANCHO DE PLATAFORMA 7,00m



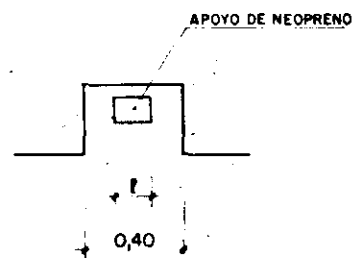
ANCHO DE PLATAFORMA 10,00m



ANCHO DE PLATAFORMA 12,00m



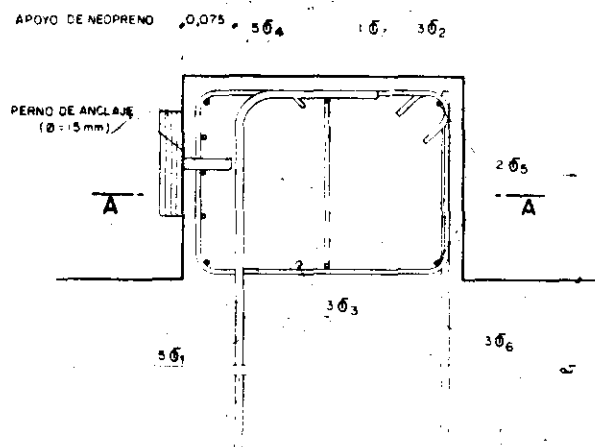
SECCION A-A



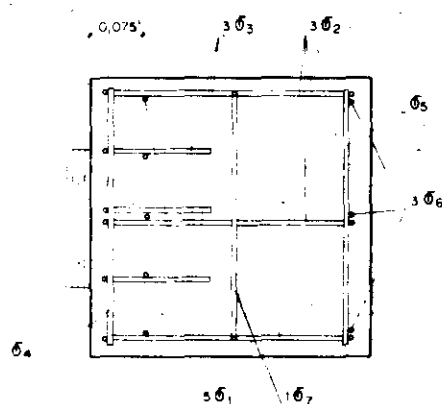
SERIE	LUZ	k	i	l
I	—	0,10	0,24	0,15
II	L ≤ 30,0	0,10	0,24	0,15
	L > 30,0	0,15	0,29	0,20

TOPE SISMICOS (II)

ARMADURA



SECCION A-A



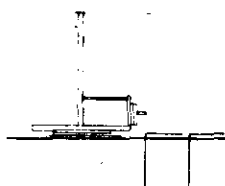
DESPIECE Y DIAMETROS DE ARMADURAS

Ø	SERIE	I			II	
		DESPIECE		LUZ	LUZ	
		$l_1 + j - 0,02$	0,20	10	10	12
Ø1						
Ø2		$l_1 + j - 0,02$	0,05	8	8	8
Ø3		$l_1 + j - 0,02$	0,15	8	8	8
Ø4		$l_1 + j - 0,02$	0,36	8	8	8
Ø5		$l_1 + j - 0,02$	0,36	8	8	8
Ø6		$l_1 + j - 0,02$	0,36	10	10	10
Ø7		$l_1 + j - 0,02$	0,05	8	8	8

PROCESO CONSTRUCTIVO

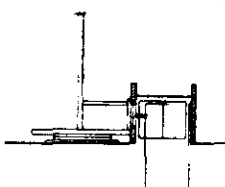
FASE I

- I 1 - LANZAMIENTO Y RIPADO DE LAS VIGAS CON LAS ARMADURAS EN ESPERA Ø1 Y Ø6 DOBLADAS
- I 2 - PEGADO DEL APOYO EN EL LATERAL DE LA CABEZA INFERIOR DE LA VIGA, CON RESINA EPOXI O SIMILAR



FASE II

- II 1 - DESDOBLADO DE ARMADURAS Ø1 Y Ø6, ADAPTANDOLAS A SU FORMA DEFINITIVA
- II 2 - ENCOFRADO DEL TOPE CON LA CARA DEL APOYO DE NEOPRENO A MAS DE LA SUPERFICIE INTERIOR DEL ENCOFRADO
- II 3 - FERRALLADO Y HORMIGONADO DEL TOPE
- III 1 - DESENCOFRADO DEL TOPE



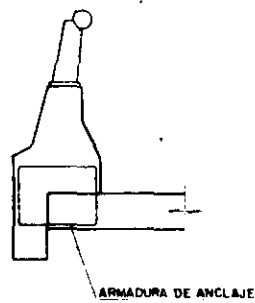
NOTAS:

- 1 - PARA ANCLAJES (Ø1) DE ARMADURAS VER PLANO 2.65
- 2 - LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03m
- 3 - PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.69

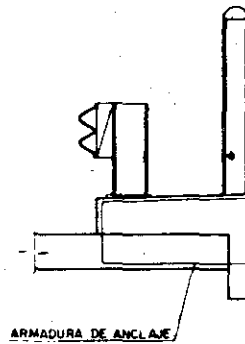
DETALLES

ANCLAJE DE BARRERAS AL TABLERO

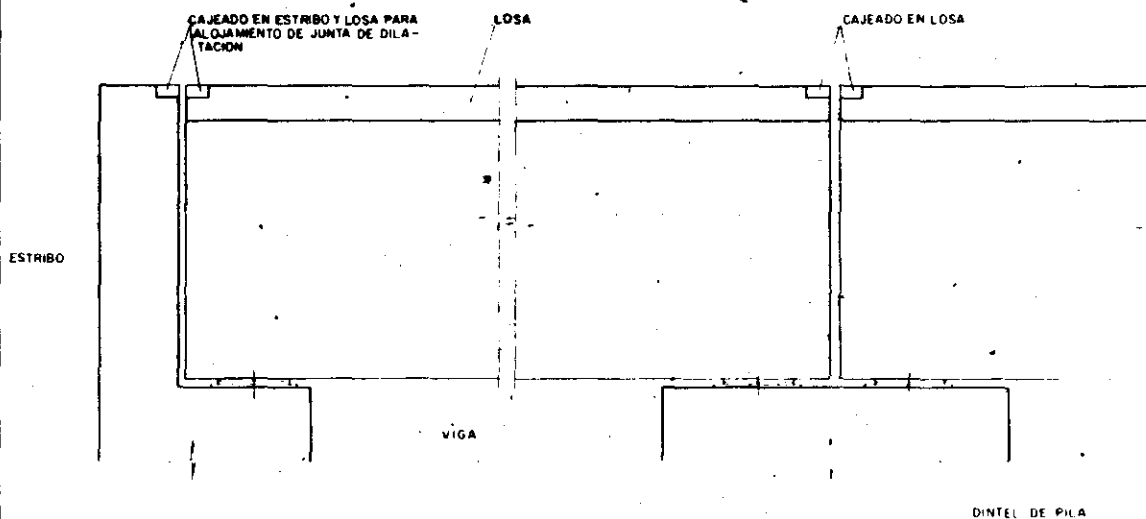
BARRERA RIGIDA



BARRERA SEMIRRIGIDA



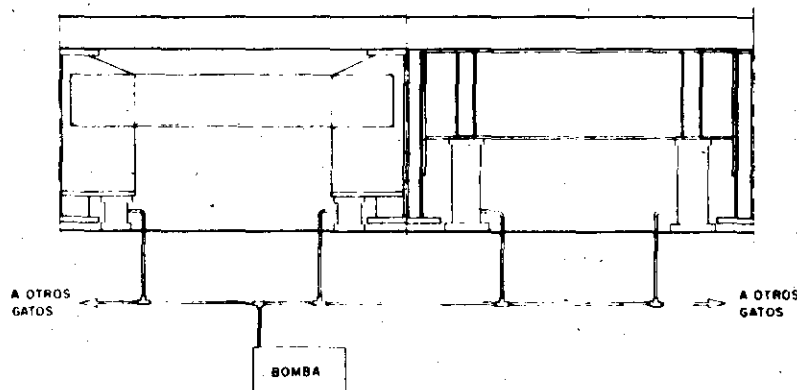
JUNTA DE DILATACION



ESQUEMA DE SUSTITUCION DE APOYOS

VIGAS SERIE I

VIGAS SERIE II



NOTAS:

- 1- EL PRESENTE PLANO TIENE ÚNICAMENTE CARÁCTER ORIENTATIVO Y RECORDATORIO. TANTO LAS ARMADURAS COMO DIMENSIONES Y FORMAS AQUÍ SEÑALADAS, SERÁN OBJETO DE DEFINICIÓN POR EL PROYECTISTA.
- 2- PARA LA CARGA MÍNIMA QUE DEBERÁN ALCANZAR LOS GATOS PARA LEVANTAR EL TABLERO VER VALOR DE REACCIÓN MÍNIMA POR VIGA EN PLANO 2-24.

3. MEDICIONES

3.1 Tableros.

Se han realizado las mediciones considerando por separado los dos elementos que componen un tablero: vigas y losa.

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 acero estructural en vigas principales y riostras, tornillos, anclajes y conectores.

Los valores de estas mediciones se obtienen por aplicación de las expresiones indicadas en las hojas 3.1 y 3.4 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 3.5, en función de la luz de la 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 cuadros 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 3.6 en función de la altura de la pila más alta del puente $H_{\max}$ 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 3.7 y 3.8 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 3.9 y 3.16 en función de la altura h de la pila,

la altura $H_{\max}$ de la pila más alta del puente, el tipo de viga utilizado y la tensión admisible del terreno (σ_{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 3.9 a 3.16 en función de las dimensiones de la zapata definida 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 metros.

La excavación se ha medido suponiendo un terreno original, plano y horizontal, situado 1,00 metros 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 3.17 a 3.19, para estribos sin derrame frontal de tierras, y 3.32 a 3.34 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 3.20 a 3.31 para estribos sin derrame frontal de tierras y 3.35 a 3.46 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 metros.

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

SERIE I

MEDICION DE VIGAS

KG DE ACERO ESTRUCTURAL EN VIGAS PRINCIPALES Y REBIZADORES • $X_1, L + X_2$ KG DE ACERO ESTRUCTURAL EN VIGAS MOSTRAS • X_3 UDS DE TORNILLOS • X_4 KG DE ACERO EN ANCLAJES DE SUELO DE LOSA • X_5, L

SERIE	ANCHO	7,00						10,00						12,00					
		SEMIRIGIDA			RIGIDA			SEMIRIGIDA			RIGIDA			SEMIRIGIDA			RIGIDA		
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
I-A	VIGA																		
	A-1	700	995	592	48	580	764	519	36	640	1147	817	60	840	1045	741	60	980	1237
	A-2	775	1031	592	48	620	816	519	36	930	1224	817	60	930	1120	741	60	1085	1324
	A-3	830	1078	592	48	664	863	519	36	996	1294	817	60	996	1186	741	60	1162	1402
	A-4	890	1138	688	48	712	910	603	36	1068	1366	948	60	1068	1255	861	60	1246	1483
	A-5	950	1199	688	48	760	959	603	36	1140	1438	948	60	1140	1324	861	60	1330	1564
	A-6	1020	1263	777	72	816	1010	681	54	1224	1515	1072	90	1224	1396	972	90	1428	1651
	A-7	1120	1375	866	72	896	1101	759	54	1344	1650	1194	90	1344	1527	1093	90	1568	1802
	A-8	1260	1503	978	72	1008	1203	856	54	1512	1804	1348	90	1512	1674	1224	90	1764	1975
	A-9	1360	1616	997	72	1088	1293	874	54	1632	1960	1375	90	1632	1804	1247	90	1904	2127
I-B	B-1	608	895	592	48	486	716	519	36	730	1073	817	60	730	1073	741	60	851	1252
	B-2	686	980	592	48	548	784	519	36	824	1175	817	60	824	1175	741	60	961	1371
	B-3	706	1072	688	48	585	858	603	36	848	1287	948	60	848	1287	861	60	989	1501
	B-4	824	1157	688	48	660	925	603	36	989	1388	948	60	989	1388	861	60	1154	1619
	B-5	942	1272	777	72	754	1017	681	54	1130	1526	1072	90	1130	1526	972	90	1318	1780
	B-6	961	1329	777	72	769	1064	681	54	1154	1595	1072	90	1154	1595	972	90	1346	1861
	B-7	1079	1446	866	72	864	1316	759	54	1295	1675	1194	90	1295	1675	1083	90	1511	2304
	B-8	1099	1706	866	72	879	1364	759	54	1318	2045	1194	90	1318	2045	1083	90	1539	2386
	B-9	1283	1861	978	72	1027	1489	856	54	1540	2235	1348	90	1540	2235	1224	90	1797	2605
	B-10	1307	1921	978	72	1046	1537	856	54	1568	2306	1348	90	1568	2306	1224	90	1830	2690
I-C	C-1	1825	2032	997	72	1220	1642	874	54	1830	2464	1375	90	1830	2464	1247	90	2135	2674
	C-2																		

ANCHO		SEMIRIGIDA		RIGIDA	
ANCHO		X_1	X_2	X_3	X_4
7,00		12,00	14,40	16,80	19,20
10,00		14,40	16,80	19,20	21,60
12,00		16,80	19,20	21,60	24,00

SERIE I

MEDICION DE VIGAS

KG DE ACERO ESTRUCTURAL EN VIGAS PRINCIPALES Y RIGIDIZADORES = $X_1 L + X_2$

KG DE ACERO ESTRUCTURAL EN VIGAS ROSTRAS = X_3

UDS DE TORNILLOS = X_4

SERIE	ANCHO	7,00								10,00								12,00							
		SEMIRRIGIDA				RIGIDA				SEMIRRIGIDA				RIGIDA				SEMIRRIGIDA				RIGIDA			
		VIGA	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁	X ₂	X ₃
I-C	C-1	457	896	592	48	368	717	519	36	849	1079	817	60	849	1079	741	60	640	1254	965	72	640	1254	889	72
	C-2	532	1011	688	48	426	809	603	36	838	1213	949	60	838	1213	861	60	745	1415	1122	72	745	1415	1034	72
	C-3	563	1098	688	48	451	878	603	36	876	1318	949	60	876	1318	861	60	789	1536	1122	72	789	1536	1034	72
	C-4	694	1182	777	72	555	946	681	54	833	1418	1072	90	833	1418	972	90	972	1655	1267	108	972	1655	1167	108
	C-5	789	1294	777	72	631	1036	681	54	947	1553	1072	90	947	1553	972	90	1105	1811	1267	108	1105	1811	1167	108
	C-6	887	1417	866	72	710	1133	759	54	1064	1701	1194	90	1064	1701	1083	90	1242	1984	1412	108	1242	1984	1301	108
	C-7	926	1509	866	72	741	1206	759	54	1112	1810	1194	90	1112	1810	1083	90	1297	2111	1412	108	1297	2111	1301	108
	C-8	1024	1686	978	72	819	1509	858	54	1229	2264	1349	90	1229	2264	1224	90	1434	2641	1595	108	1434	2641	1470	108
	C-9	1063	2004	978	72	851	1603	888	54	1276	2404	1349	90	1276	2404	1224	60	1489	2806	1595	108	1489	2806	1470	108
	C-10	1235	2117	997	72	988	1694	874	54	1482	2540	1375	90	1482	2540	1247	90	1729	2963	1626	108	1729	2963	1498	108
	C-11	1374	2275	997	72	1099	1820	874	54	1649	2729	1375	90	1649	2729	1247	90	1924	3184	1626	108	1924	3184	1498	108
I-D	D-1	606	956	592	48	549	767	519	36	824	1190	817	60	824	1190	741	60	961	1341	965	72	961	1341	889	72
	D-2	765	1025	592	48	612	820	519	36	918	1230	817	60	918	1230	741	60	1071	1434	965	72	1071	1434	889	72
	D-3	834	1089	592	48	667	870	519	36	1001	1306	817	60	1001	1306	741	60	1188	1523	965	72	1188	1523	889	72
	D-4	914	1155	688	48	731	925	603	36	1097	1387	949	60	1097	1387	861	60	1280	1617	1122	72	1280	1617	1034	72
	D-5	934	1200	688	48	747	959	603	36	1120	1440	949	60	1120	1440	861	60	1307	1680	1122	72	1307	1680	1034	72
	D-6	1014	1267	777	72	811	1014	681	54	1216	1520	1072	90	1216	1520	972	90	1419	1774	1267	108	1419	1774	1167	108
	D-7	1063	1367	866	72	842	1085	759	54	1263	1626	1194	90	1263	1626	1083	90	1474	1899	1412	108	1474	1899	1301	108
	D-8	1178	1478	978	72	942	1183	858	54	1413	1775	1349	90	1413	1775	1224	90	1649	2070	1595	108	1649	2070	1470	108
	D-9	1217	1568	997	72	973	1254	874	54	1460	1882	1375	90	1460	1882	1247	90	1704	2095	1626	108	1704	2095	1498	108

NOTA: PARA KG DE ANCLAJES DE LOSA VER PLANO 3.1

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

3-2

SERIE II

MEDICION DE VIGAS

KG DE ACERO ESTRUCTURAL EN VIGAS PRINCIPALES Y RIGIDIZADORES • $X_1 + X_2$
 KG DE ACERO ESTRUCTURAL EN VIGAS RIOSTRAS • $X_3 + X_4 + NR$

SERIE	ANCHO	7,00						10,00						12,00					
		SEMIRRIGIDA			RIGIDA			SEMIRRIGIDA			RIGIDA			SEMIRRIGIDA			RIGIDA		
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_1	X_2	X_3	X_4	X_1	X_2	X_3	X_4	X_1	X_2	X_3	X_4	X_1	X_2
II-A	A-1	667	1131	900	764	534	898	764	658	801	1364	1042	954	934	1598	1464	1232	934	1598
	A-2	727	1304	900	764	581	1037	764	658	872	1572	1042	954	1017	1840	1464	1232	1017	1840
	A-3	765	1477	900	764	628	1174	764	658	942	1779	1042	954	1099	2082	1464	1232	1099	2082
	A-4	844	1650	900	764	676	1313	764	658	1013	1987	1042	954	1182	2324	1464	1232	1182	2324
	A-5	903	1822	900	764	722	1451	764	658	1084	2194	1042	954	1264	2566	1464	1232	1264	2566
	A-6	982	1994	900	764	785	1589	764	658	1178	2372	1042	954	1374	2810	1464	1232	1374	2810
	A-7	1080	2166	900	764	848	1727	764	658	1272	2570	1042	954	1484	3054	1464	1232	1484	3054
	A-8	1118	2338	900	764	895	1865	764	658	1342	2777	1042	954	1566	3298	1464	1232	1566	3298
	A-9	1178	2510	900	764	942	1999	764	658	1414	2965	1042	954	1649	3542	1464	1232	1649	3542
	A-10	1237	2682	900	764	989	2137	764	658	1484	3153	1042	954	1731	3786	1464	1232	1731	3786
	A-11	1295	2854	900	764	1036	2275	764	658	1554	3341	1042	954	1813	4030	1464	1232	1813	4030
II-B	B-1	885	1138	900	734	548	904	784	658	822	1372	1236	990	999	1607	1464	1195	999	1607
	B-2	745	1310	900	742	596	1041	784	686	894	1579	1236	994	1043	1848	1464	1195	1043	1848
	B-3	850	1500	900	753	680	1193	784	677	1020	1807	1236	1009	1190	2115	1464	1174	1190	2115
	B-4	903	1670	900	762	724	1329	784	686	1086	2011	1236	1018	1267	2352	1464	1183	1267	2352
	B-5	969	1842	900	779	772	1467	784	686	1158	2217	1236	1029	1391	2593	1464	1195	1391	2593
	B-6	1045	1979	900	793	836	1597	784	702	1294	2362	1236	1039	1463	2835	1464	1195	1463	2835
	B-7	1185	2140	900	776	948	1745	784	703	1422	2539	1236	1029	1609	3077	1464	1185	1609	3077
	B-8	1229	2310	900	787	980	1876	784	714	1470	2732	1236	1036	1715	3320	1464	1197	1715	3320
	B-9	1305	2484	900	800	1044	1921	784	728	1566	2948	1236	1049	1827	3562	1464	1208	1827	3562
	B-10	1396	2658	900	800	1116	2049	784	728	1674	3171	1236	1048	1993	3804	1464	1208	1993	3804
	B-11	1530	2834	900	798	1224	2193	784	725	1836	3396	1236	1048	2142	4046	1464	1208	2142	4046

UDS DE TORNILLOS • $X_5 + X_6 + NR$

ANCHO	SEMIRRIGIDA		RIGIDA	
	X_5	X_6	X_5	X_6
7,00	126	96	96	72
10,00	160	120	160	120
12,00	192	144	192	144

NOTAS:

1- PARA NUMERO DE CONECTORES EN VIGAS PRINCIPALES Y VIGAS RIOSTRAS, VER PLANO 2.17

2- NR ES EL NUMERO DE RIOSTRAS INTERMEDIAS. PARA VALOR DE NR VER PLANO 2.17

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES DE VIGAS METALICAS

3.3

SERIE II

MEDICION DE VIGAS

KG DE ACERO ESTRUCTURAL EN VIGAS PRINCIPALES Y RIGIDIZADORES $X_1, L + X_2$ KG DE ACERO ESTRUCTURAL EN VIGAS ROSTRAS $X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9$

VIGA	7.00									10.00									12.00								
	SEMIRRIGIDA			RIGIDA			SEMIRRIGIDA			RIGIDA			SEMIRRIGIDA			RIGIDA			SEMIRRIGIDA			RIGIDA			SEMIRRIGIDA		
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_1	X_2	X_3
C-1	746	1200	900	791	597	953	784	689	895	1447	1236	1083	895	1447	1236	1083	988	1044	1044	1692	1484	1261	1044	1692	1484	1261	1044
C-2	785	1210	900	766	628	962	784	666	942	1459	1236	1080	942	1459	1236	1080	986	1089	1089	1709	1464	1232	1089	1709	1464	1232	1089
C-3	824	1193	900	744	660	948	784	656	989	1440	1236	1042	989	1440	1236	1042	954	1154	1154	1686	1464	1232	1154	1686	1464	1232	1154
C-4	864	1306	900	764	691	1041	784	656	1036	1578	1236	1042	1036	1578	1236	1042	954	1209	1209	1847	1484	1232	1209	1847	1484	1232	1209
C-5	1021	1471	900	784	817	1171	784	658	1225	1773	1236	1042	1225	1773	1236	1042	954	1429	1429	2075	1484	1232	1429	2075	1484	1232	1429
C-6	1060	1586	900	784	848	1263	784	658	1272	1911	1236	1042	1272	1911	1236	1042	954	1484	1484	2236	1484	1232	1484	2236	1484	1232	1484
C-7	1099	1702	900	784	880	1355	784	658	1319	2049	1236	1042	1319	2049	1236	1042	954	1539	1539	2397	1464	1232	1539	2397	1464	1232	1539
C-8	1139	1817	900	784	911	1447	784	656	1366	2188	1236	1042	1366	2188	1236	1042	954	1594	1594	2559	1464	1232	1594	2559	1464	1232	1594
C-9	1295	1979	900	784	1036	1577	784	658	1554	2382	1236	1042	1554	2382	1236	1042	954	1813	1813	2785	1464	1232	1813	2785	1464	1232	1813

NOTAS:

- 1.- PARA NUMERO DE CONECTADORES EN VIGAS PRINCIPALES Y VIGAS ROSTRAS VER PLANO 2.17
- 2.- PARA UDS DE TORNILLOS VER PLANO 3.3
- 3.- NR ES EL NUMERO DE ROSTRAS INTERMEDIAS

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PLANOS DE VIGAS METALICAS

34

(Continuad.)

Art. 2.º A partir del día 1 de enero de 1986 y para el resto del personal de las promociones que estén ascendiendo en esta fecha, se procederá como sigue:

- El más moderno de la promoción ascenderá en la fecha límite, señalada en el anexo I al Real Decreto 2637/1982 para el ascenso de las promociones de las Armas, si reúne las condiciones para ello.

- Para determinar las fechas de ascenso de los restantes, entre el día 1 de enero de 1986 y la fecha límite citada, se procederá como se ha indicado en el punto 3 del artículo anterior.

Art. 3.º El ascenso de los componentes de las promociones siguientes, se producirá entre las fechas que se determinan en el anexo I del Real Decreto 2637/1982, aplicando el procedimiento señalado en la Orden ministerial 164/1982, de desarrollo del mismo.

Madrid, 1 de febrero de 1985.

SERRA SERRA

MINISTERIO DE ECONOMIA Y HACIENDA

2696 *ORDEN de 12 de febrero de 1985 por la que se amplía el plazo previsto para la puesta en circulación del cartón doble para el juego del bingo.*

Ilustrísimo Señor:

Con el fin de garantizar el consumo de las existencias actuales de cartones sencillos de bingo de 100 pesetas, antes de la entrada en vigor del nuevo modelo de cartón doble previsto en la Orden de 14 de noviembre de 1984, y para evitar que se produzca desabastecimiento de cartones, contribuyendo al mismo tiempo a que los gastos producidos por la puesta en circulación del mencionado cartón doble sean mínimos,

Este Ministerio ha tenido a bien disponer:

Artículo 1.º Se considera ampliado el plazo previsto en el artículo 3.º de la Orden de 14 de noviembre de 1984, en tanto queden existencias del modelo vigente de cartón sencillo de 100 pesetas.

Art. 2.º La puesta en circulación del cartón doble de 100 pesetas se iniciará, en cada demarcación territorial, una vez hayan sido consumidos los cartones sencillos a que se refiere el artículo anterior.

Art. 3.º Por el Servicio Nacional de Loterías y la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre se adoptarán las medidas necesarias en orden a la redistribución de las existencias de cartones para conseguir la más rápida entrada en vigor de lo previsto en la ya citada Orden de este Ministerio.

Lo que digo a V. I.

Madrid, 12 de febrero de 1985.

BOYER SALVADOR

Ilmo. Sr. Subsecretario.

2697 *CORRECCION de errores de la Orden de 7 de diciembre de 1984 sobre valoración de bienes en el Mercado hipotecario.*

Advertido error en el texto remitido para su publicación de la citada Orden, inserta en el «Boletín Oficial del Estado» número 11, de 12 de enero de 1985, a continuación se formula la oportuna rectificación.

En la página 855, donde dice:

«(C) Valor de capitalización o en renta (solamente para viviendas de arrendadas).

Valor de realización o de mercado:

$$Vm = [s+c (1-d)] \cdot k$$

en la que:

Vm = Valor de realización o de mercado.

s = Coste de ejecución por contrata de la construcción/metro cuadrado construido.

d = El coeficiente de depreciación por antigüedad (d) es:

debe decir:

«(C) Valor de capitalización o en renta (solamente para viviendas arrendadas).

Valor de realización o de mercado:

$$Vm = [s+c (1-d)] \cdot k$$

en la que:

Vm = valor de realización o de mercado.

s = repercusión del suelo urbanizado según apartado 3.

c = coste de ejecución por contrata de la construcción/metro cuadrado construido.

d = coeficiente de depreciación por antigüedad (d) es:

k = coeficiente de mercado.

El coeficiente de depreciación por antigüedad (d) es:

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 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.

- 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 METALICAS
AÑO 1984**

(Continuación.)

SERIE I Y II

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

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

BARRERA	SEMIRRIGIDA				RIGIDA			
ANCHO	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
7,00	1,74	1,94	9,10	9,94	1,52	1,69	8,00	8,73
10,00	2,34	2,60	12,10	13,24	2,12	2,36	11,00	12,03
12,00	2,74	3,05	14,10	15,44	2,52	2,80	13,00	14,23

SERIE I

$$KG \text{ DE ACERO} = X_1 L + X_2$$

SERIE	BARRERA	SEMIRRIGIDA						RIGIDA					
	ANCHO	7,00		10,00		12,00		7,00		10,00		12,00	
	LUZ	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
I-A, I-B, I-D	L ≤ 12,0	252,32	436,78	329,85	568,43	387,17	693,79	221,34	371,95	301,33	549,13	376,81	679,47
	12,0 < L ≤ 16,5	246,41	434,76	322,20	563,63	378,36	687,80	216,01	368,32	294,26	544,33	359,10	667,43
	16,5 < L	230,39	241,88	300,84	326,45	353,44	387,77	201,77	196,87	274,68	308,58	335,96	388,83
I-C	L ≤ 16,5	252,32	436,78	329,85	568,43	387,17	693,79	221,34	371,95	301,33	549,13	376,81	679,47
	16,5 < L ≤ 20,0	246,41	207,28	322,20	358,38	378,36	333,94	216,01	166,11	294,26	266,29	359,10	338,84
	20,0 < L	230,39	241,88	300,84	326,45	353,44	387,77	201,77	196,87	274,68	308,58	335,96	388,83

SERIE II

$$KG \text{ DE ACERO} = X_1 L + X_2 \times NR + X_3$$

BARRERA	SEMIRRIGIDA			RIGIDA		
ANCHO	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃
7,00	196,35	144,78	402,08	173,30	128,16	255,85
10,00	246,50	192,24	528,44	224,86	176,22	493,71
12,00	288,71	224,28	622,09	266,96	208,26	587,17

NOTA: NR ES EL NUMERO DE RIOSTRAS INTERMEDIAS A DISPOSER EN FUNCION DE LOS APEOS. PARA VALORES DE NR VER PLANO 2.17

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 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.
- 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 METALICAS
AÑO 1984**

(Continuación.)

MEDICION DE DINTELES

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

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

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

ALTURA MAXIMA DE PILA	ANCHO	7,00		10,00		12,00	
	BARRERA	SR	R	SR	R	SR	R
$H_{max} \leq 10,00$	X_1	6,77	6,04	8,98	8,24	10,45	9,71
	X_2	19,77	17,32	23,97	21,52	26,77	24,32
	X_3	1085,63	874,23	1243,69	988,46	1357,91	1102,68
$10,00 < H_{max} \leq 20,00$	X_1	7,42	6,61	9,83	9,03	11,44	10,64
	X_2	20,40	17,85	24,80	22,05	27,40	24,85
	X_3	1100,71	889,31	1262,67	1006,65	1379,91	1123,78
$20,00 < H_{max} \leq 30,00$	X_1	8,71	7,76	11,54	10,60	13,43	12,49
	X_2	21,66	18,91	25,86	23,11	28,66	25,91
	X_3	1130,86	919,46	1300,63	1042,73	1423,90	1165,99

INCREMENTO POR TOPES SISMICOS

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

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

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

SERIE	LUZ	X_1	X_2	X_3
I		0,04	0,38	6,42
II	$L \leq 30,00$	0,04	0,38	6,42
	$L > 30,00$	0,05	0,46	7,89

MEDICION DE FUSTES (I)
ALTURA MAXIMA DE PILA Hmax ≤ 10,00 m
 KG DE ACERO = X₃ h - X₄

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO	7,00						10,00						12,00					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
0 ≤ XI	0 < h ≤ 5,575	Luz	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27
		X ₃	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27
		X ₄	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29
		X ₅	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27
0 ≤ XII	5,575 < h ≤ 10,00	Luz	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27
		X ₃	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27
		X ₄	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29
		X ₅	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27	212,27

h₃ DE NORMA 800 = X₁ h
 h₂ DE ENFOCADO = X₂ h

ALTURA MAXIMA DE PILA	ANCHO	7,00	10,00	12,00
Hmax ≤ 10,00	X ₁	6,16	9,31	11,41
	X ₂	13,94	19,54	23,84
10,00 < hmax ≤ 20,00	X ₁	6,77	10,22	12,82
	X ₂	13,74	19,74	23,74
20,00 < hmax ≤ 30,00	X ₁	7,99	12,04	14,74
	X ₂	14,14	20,14	24,14

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

KG DE ACERO = X₃ h - X₄

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO	7,00						10,00						12,00					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
0 ≤ XI	0 < h ≤ 5,575	Luz	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41
		X ₃	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41
		X ₄	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29
		X ₅	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41
0 ≤ XII	5,575 < h ≤ 10,575	Luz	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41
		X ₃	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41
		X ₄	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29
		X ₅	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41
0 ≤ XIII	10,575 < h ≤ 15,575	Luz	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41
		X ₃	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41
		X ₄	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29	-66,29
		X ₅	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41	215,41

NOTA: LAS LUCES INDICADAS SON

- (1) 0,00 < L ≤ 10,00
- (2) 0,00 < L ≤ 16,00
- (3) 16,00 < L ≤ 22,00
- (4) 22,00 < L ≤ 28,00
- (5) 28,00 < L ≤ 34,00
- (6) 34,00 < L ≤ 40,00

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

3.7

(Continuara.)

Número	Nombre del laboratorio	Importe de la deuda Pesetas
646	«SOIFA»	893.680
647	«Baxter Ibérica»	- 23.446.780
648	«Lusofármaco»	4.592.340
649	«Raguant (PFRIMMER)»	- 3.050.010
650	«Dr. Carrascosa»	30
651	«Kalifarma»	63.165.960
652	«Alacan»	10.202.590
653	«Novo España»	39.752.540
654	«Sterwin Española»	28.394.410
655	«Ausonia»	702.410
656	«Emilio Romero»	3.531.170
657	«Glaxo»	69.152.220
658	«Industrias Químicas de Navarra»	175.810
659	«Fedal»	3.438.650
660	«Cooper Medicina Internacional, S. A.»	1.753.450
661	«Arecu»	4.104.590
662	«Lensa»	571.450
663	«Tecfar»	7.419.290
664	«Pan Química Farmacéutica»	817.720
666	«ISDIN»	13.704.650
667	«Interpharma»	863.510
668	«A. Relat»	220
669	«Johnson y Johnson»	30
671	«OM. SAE»	271.780
672	«Falenika»	280
676	«Syntex Ibérica»	111.910.350
677	«Bioterax»	211.370
679	«Sarget»	3.033.770
680	«Andalucía Farmacéutica»	- 1.448.460
681	«Beecham»	127.982.770
670	«Efesal»	89.760

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES

2781 *REAL DECRETO 195/1985, de 6 de febrero, por el que se modifica el artículo 10, párrafo 1, del Real Decreto 571/1982, de 17 de marzo, por el que se modifica el ingreso en la Carrera Diplomática.*

La necesidad de compaginar la adecuada formación de los funcionarios de la Carrera Diplomática tras su ingreso a la Administración del Estado con las necesidades del servicio aconsejan establecer una mayor flexibilidad en el tiempo que deberán permanecer como funcionarios en prácticas.

Procede, por consiguiente, una modificación del artículo 10, párrafo 1, del Real Decreto 571/1982, de 17 de marzo, por el que se modifica el ingreso en la Carrera Diplomática, en el que dicho período de prácticas queda expresamente fijado en tres trimestres.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Asuntos Exteriores, con autorización de la Presidencia del Gobierno y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 6 de febrero de 1985,

DISPONGO:

Artículo único.—El artículo 10, párrafo 1, del Real Decreto 571/1982, de 17 de marzo, queda redactado en la siguiente forma:

«A los candidatos aprobados se les extenderán los nombramientos y tendrán la consideración a todos los efectos de funcionarios en prácticas. Conforme a lo establecido en el artículo 36, apartado a), del texto articulado de la Ley de Funcionarios Civiles del Estado, deberán seguir en la Escuela Diplomática durante el tiempo que se determine por Orden ministerial, con resultados satisfactorios, un curso dedicado fundamentalmente a completar los conocimientos necesarios para el futuro ejercicio profesional mediante el estudio sistemático de las relaciones internacionales y el aprendizaje de las técnicas propias de la función diplomática y consular. Los alumnos redactarán una Memoria sobre un tema de interés para el Servicio Exterior, cuya calificación se integrará en la final del curso.»

DISPOSICION FINAL

El presente Real Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 6 de febrero de 1985.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Asuntos Exteriores,
FERNANDO MORAN LOPEZ

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 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.
- 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 METALICAS
AÑO 1984**

(Continuación.)

MEDICIONES DE ZAPATAS (1)

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

M^3 DE HORMIGÓN $\cdot x \cdot b \cdot h$
 M^2 DE ENCOFRADO $\cdot 2 \cdot x \cdot h \cdot (s+b)$
 M^3 DE HORMIGÓN DE BASE $\cdot 0,10 \cdot x \cdot b$
 M^3 DE EXCAVACIÓN $\cdot (6 + \frac{s+1,00}{3}) \cdot x \cdot b + \frac{s+1,00}{3} \cdot h \cdot (s+1,00)$
 KG DE ACERO $\cdot X_1$

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

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
			X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1
G = II	$0 < h \leq 5,00$	X_1	2255,89	2640,51	354,187	4425,11	5928,91	6842,38	2804,22	3255,93	4563,97	5637,40	7464,17	8521,26	3261,38	4046,05	5247,70	6871,15	8494,73	10243,50
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	2380,87	2832,47	3943,09	4623,96	5955,50	7230,80	2994,22	3411,93	4563,97	5637,40	7783,72	9018,96	3261,38	4046,05	5247,70	6715,96	8392,41	10243,50
G = III	$0 < h \leq 5,00$	X_1	2380,87	2812,78	3714,25	4597,39	5955,50	7185,74	2954,22	3487,13	4563,97	5637,40	7501,39	9015,96	3423,96	4046,05	5247,70	6718,96	8874,01	10243,50
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	2553,15	3031,34	4288,73	4968,55	6487,94	7749,16	3195,42	3652,83	4601,19	5397,02	8499,58	9781,95	3713,96	4046,05	5292,81	7296,81	10240,60	10898,20

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

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
			X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1	X_1
G = II	$0 < h \leq 5,00$	X_1	1486,60	1900,40	2134,16	2783,87	3473,25	4518,68	1720,83	2389,64	2906,66	3397,52	4238,14	4726,84	1912,20	2639,28	3392,87	3551,81	4439,17	6031,26
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	1788,38	2015,67	2455,16	2982,44	3676,23	5246,30	1899,72	2389,64	2906,66	3652,46	4884,98	6300,65	2023,60	3084,69	3392,87	4286,31	5800,47	6031,26
G = III	$0 < h \leq 5,00$	X_1	1592,44	2072,68	2306,44	2928,85	3499,84	4282,39	2005,28	2830,84	2906,66	3397,52	4272,36	5207,94	2023,60	2639,28	3392,87	3896,82	5014,45	6031,26
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	1960,88	2214,34	2798,80	3297,01	4134,44	4988,75	2083,13	2630,84	2906,66	4172,08	5037,38	6100,39	2314,03	3084,69	3437,88	4887,16	6426,13	6837,88

NOTAS:

1 - PARA DIMENSIONES D.D.Y.S. VER PLANO
CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA

2 - LAS LUCES INDICADAS SON

- ① $0,00 < L \leq 10,00$
 ② $10,00 < L \leq 16,00$
 ③ $16,00 < L \leq 22,00$
 ④ $22,00 < L \leq 28,00$
 ⑤ $28,00 < L \leq 34,00$
 ⑥ $34,00 < L \leq 40,00$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

3.9

MEDICIONES DE ZAPATAS (II)

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

$$\begin{aligned}
 M^3 \text{ DE HORMIGON} &= a \times b \times s \\
 M^2 \text{ DE ENCOFRADO} &= 2 \times a \times (a + b) \\
 M^3 \text{ DE HORMIGON DE BASE} &= 0,10 \times a \times b \\
 M^3 \text{ DE EXCAVACION} &= (a + \frac{s+1,00}{3}) \times (b + \frac{s+1,00}{3}) \times (s+1,00) \\
 KG \text{ DE ACERO} &= X_1
 \end{aligned}$$

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma = 5,00$ kg/cm²

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G = VI	$0 < h \leq 5,00$	X_1	1039,95	1222,36	1471,71	1876,03	1851,87	2363,32	1296,03	1431,89	1908,43	2241,36	2367,96	2630,84	1542,19	1987,42	1987,42	2648,69	2789,46	3614,73
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	1222,36	1471,71	1748,31	1878,46	2298,75	2964,11	1431,89	1431,89	1908,43	2367,96	2533,00	3472,55	1542,19	1987,42	2258,05	2691,50	3368,74	3514,73
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	X_1	1114,72	1394,64	1643,99	1746,31	1878,46	2706,96	1296,03	1766,81	1908,43	2241,36	2405,18	3111,94	1542,19	1987,42	1987,42	2691,50	3368,74	3514,73
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	1482,84	1670,58	2195,51	2223,03	2535,38	3179,88	1766,81	1766,81	2278,59	3017,40	3017,41	3982,16	2093,76	2093,76	2427,08	3272,35	3894,40	4140,98

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma = 7,00$ kg/cm²

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G = VI	$0 < h \leq 5,00$	X_1	932,49	932,49	1137,03	1137,03	1544,90	1643,99	1296,03	1296,03	1537,23	1801,52	1801,52	2118,01	1542,19	1832,62	1832,62	1832,62	2136,72	2716,00
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	1039,93	1137,03	1309,32	1571,49	1670,58	2218,35	1296,03	1296,03	1537,23	1801,52	2155,23	2999,11	1542,19	1832,62	1832,62	2181,53	2716,00	3086,45
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	X_1	1039,93	1212,21	1309,32	1309,32	1571,49	1987,63	1296,03	1537,23	1537,23	1908,43	1945,65	2589,11	1542,19	1832,62	1832,62	1877,43	2837,33	2837,22
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	1394,64	1313,59	1738,28	2015,15	2015,15	2819,58	1673,09	1673,09	1945,65	2286,43	2780,98	3242,07	1987,42	1987,42	2032,23	2863,71	3462,99	3851,83

NOTAS:

1.- PARA DIMENSIONES a, b y s VER PLANO
CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA

2.- LAS LUCES INDICADAS SON

- ① $0,00 < L \leq 10,00$ ④ $22,00 < L \leq 28,00$
 ② $10,00 < L \leq 16,00$ ⑤ $28,00 < L \leq 34,00$
 ③ $16,00 < L \leq 22,00$ ⑥ $34,00 < L \leq 40,00$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

3.10

MEDICIONES DE ZAPATAS (III)

ALTURA MÁXIMA DE PILA 10,00 < H_{max} ≤ 20,00 mM³ DE HORMIGÓN $\sigma \times a \times b \times c$ M² DE ENCOFRADO $\sigma \times 2 \times a \times (a+b)$ M³ DE HORMIGÓN DE BASE $\sigma \times 0,10 \times a \times b$ M³ DE EXCAVACIÓN $\sigma \times (a + \frac{b+1,00}{2}) \times (b + \frac{c+1,00}{2}) \times (c + 1,00)$ KG DE ACERO $\sigma \times X_1$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \approx 2,00 \text{ kg/cm}^2$

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
			X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁
G = II	0 < h ≤ 5,00	X ₁	2362,38	2794,28	3481,80	4788,88	6394,06	8928,04	3088,40	3594,10	4689,11	6416,98	7101,51	8624,41	3080,82	3617,00	5149,21	5806,91	6346,66	9764,13
	5,00 < h ≤ 10,00	X ₁	2489,78	3102,43	3681,80	4788,88	6749,42	8987,46	3089,40	3684,10	4889,11	6049,38	8016,36	9119,11	3413,46	3917,00	5450,11	6006,79	6699,60	10359,70
	10,00 < h ≤ 15,00	X ₁	2794,28	3681,80	4788,88	6427,48	7936,39	9902,13	3584,10	4492,60	6049,38	8911,06	9917,92	12202,70	3917,00	5149,21	6908,79	9699,60	12700,00	13779,50
	15,00 < h ≤ 20,00	X ₁	3681,80	4788,88	6170,30	7971,49	9721,06	10976,80	4492,60	6049,38	8090,35	9917,92	12282,60	13719,70	5149,21	6908,79	9156,91	12700,00	4211,20	15429,00
		X ₁	2489,78	2794,28	3681,80	4788,88	6396,06	8928,04	3241,06	3584,10	4889,11	6688,96	7391,41	8688,40	3678,06	3917,00	5149,21	6107,81	6399,62	9617,09
G = III	0 < h ≤ 5,00	X ₁	2848,28	3312,35	3691,72	5122,24	6784,48	7470,42	3490,96	3804,00	4983,00	6443,08	8860,15	9387,81	3177,48	4217,90	5903,07	7804,44	9756,71	10418,80
	5,00 < h ≤ 10,00	X ₁	3286,14	4248,72	5157,30	6759,58	7999,13	8404,76	3804,00	8237,20	6892,17	8572,02	10068,70	11781,60	4217,90	5503,07	7643,56	9161,26	11814,70	12752,80
	10,00 < h ≤ 15,00	X ₁	4213,66	5157,30	6821,38	8371,81	10086,70	12116,30	8237,20	7066,86	7980,27	10990,60	13104,60	16641,20	6048,76	7583,96	9161,26	12443,10	15362,00	16900,80
	15,00 < h ≤ 20,00	X ₁																		
		X ₁																		

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

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
			X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁	X ₁
G = II	0 < h ≤ 5,00	X ₁	1979,02	1999,81	2238,23	3087,70	3210,64	3989,04	1818,15	2283,99	2786,79	3298,32	3928,82	5188,22	2025,61	2473,65	3298,10	3876,08	4626,20	5315,63
	5,00 < h ≤ 10,00	X ₁	1885,16	1999,81	2238,23	3087,70	4186,30	4350,48	1818,16	2818,11	2786,79	3549,22	4178,72	5632,92	2136,90	2608,65	3653,00	4118,26	5422,16	6268,98
	10,00 < h ≤ 15,00	X ₁	2117,30	2393,80	3087,70	3836,36	5088,57	6688,42	2818,11	2786,79	3816,80	4908,13	6044,76	7081,99	2938,06	3292,10	4118,22	5422,16	6507,39	8140,28
	15,00 < h ≤ 20,00	X ₁	2393,80	3087,70	3836,36	5093,63	6904,03	8687,21	2786,79	3816,80	4467,42	6044,76	7131,04	9299,22	3292,10	4118,26	4879,67	6973,77	8140,28	9737,23
		X ₁	1678,02	1999,81	2238,23	3087,70	3210,64	3989,04	1921,34	2233,96	2795,78	3549,22	4178,72	5182,21	2136,90	2473,65	3292,10	3876,08	4679,16	5368,99
G = III	0 < h ≤ 5,00	X ₁	2083,86	2209,53	2448,18	3411,06	4193,36	4495,73	2171,24	2765,01	3088,67	4043,92	4719,51	5682,01	2136,90	2909,55	3606,96	4713,91	5481,27	6326,09
	5,00 < h ≤ 10,00	X ₁	2849,16	2960,42	3446,12	4426,83	4962,74	5885,47	2903,72	3540,36	4360,59	5481,91	6336,65	7941,88	3384,86	3606,96	4773,02	6076,92	7348,69	8027,87
	10,00 < h ≤ 15,00	X ₁	3060,13	3446,12	4426,83	5368,32	6330,81	9309,22	3685,87	4888,26	5387,82	7018,48	8874,82	10687,40	4310,03	4773,02	6242,64	7763,61	10483,20	11801,70
	15,00 < h ≤ 20,00	X ₁																		
		X ₁																		

NOTAS:

1 - PARA DIMENSIONES G.B.Y.S. VER PLANO CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA

2 - LAS LUCES INDICADAS SON:

- ① 0,00 < L ≤ 10,00 ④ 22,00 < L ≤ 28,00
 ② 10,00 < L ≤ 16,00 ⑤ 28,00 < L ≤ 34,00
 ③ 16,00 < L ≤ 22,00 ⑥ 34,00 < L ≤ 40,00

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

3.11

MEDICIONES DE ZAPATAS (IV)

ALTURA MÁXIMA DE PILA 10,00 < H_{max} ≤ 20,00 mM³ DE HORMIGÓN

0.8 b x h

M² DE ENCOFRADO

2 x b x h (a+b)

M³ DE HORMIGÓN DE BASE 0.10 x 0.10

0.10 x b x h

M³ DE EXCAVACIÓN $0.10 \times \frac{b+1.00}{3} \times (b+1.00) \times (a+1.00)$

KG DE ACERO

X₁TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO σ = 5.00 kg/cm²

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7.00						10.00						12.00					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
6 = II	0 < h ≤ 5.00	X ₁	1188.10	1188.10	1369.86	1844.40	1952.43	2349.81	1385.03	1619.34	1819.34	1880.84	2247.38	2528.82	1846.96	1846.96	1812.84	2212.28	2539.89	3086.31
	5.00 < h ≤ 10.00	X ₁	1188.10	1299.30	1861.21	1844.40	2542.14	2518.23	1619.34	1619.34	1768.87	2368.26	2628.82	1846.96	1846.96	1812.84	2213.74	2513.19	3038.84	3683.96
	10.00 < h ≤ 15.00	X ₁	1886.86	1886.86	1882.48	2220.00	2837.17	3338.04	1619.34	1768.87	2487.28	3124.22	3638.11	3801.83	1912.84	2068.83	2784.70	3638.84	4020.33	4488.86
	15.00 < h ≤ 20.00	X ₁	1669.86	1952.43	2381.23	2872.23	3691.39	4727.16	1860.84	2487.28	2873.81	3639.11	4202.82	4890.48	2212.28	2784.70	2992.86	4020.33	4488.86	5201.22
6 = III	0 < h ≤ 5.00	X ₁	1264.30	1264.30	1369.86	1844.40	1952.43	2186.78	1385.03	1619.34	1619.34	1880.84	2247.38	2528.82	1846.96	1846.96	1912.84	2382.86	3141.27	3141.27
	5.00 < h ≤ 10.00	X ₁	1442.80	1674.22	1771.13	2197.81	2577.20	2872.23	1867.39	1987.86	2011.36	2682.84	3173.31	3488.87	1818.84	2213.74	2284.70	3108.84	3694.85	3743.07
	10.00 < h ≤ 15.00	X ₁	2187.81	2332.87	2340.85	2930.58	3327.81	3944.40	1867.39	2487.28	3041.07	3648.00	4182.89	4840.01	2818.19	2877.47	3448.46	4338.72	4875.08	5113.32
	15.00 < h ≤ 20.00	X ₁	2417.02	2482.08	3091.38	3690.86	4872.23	5644.80	3289.71	3803.49	3803.49	4677.86	5430.88	6882.42	3888.83	3884.31	4480.39	5270.76	7018.81	7803.84

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO σ = 7.00 kg/cm²

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7.00						10.00						12.00						
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
6 = II	0 < h ≤ 5.00	X ₁	998.12	999.12	999.12	1477.80	1638.20	1789.71	1385.03	1385.03	1385.03	1585.03	1768.87	2242.40	1846.96	1846.96	1846.96	1846.96	2388.83	2388.83	2388.83
	5.00 < h ≤ 10.00	X ₁	998.12	1299.30	1299.30	1838.20	1991.86	1771.13	1385.03	1385.03	1385.03	2018.17	2242.40	1846.96	1846.96	1846.96	1846.96	1846.96	2388.83	2388.83	2388.83
	10.00 < h ≤ 15.00	X ₁	1299.30	1489.70	1638.20	1771.13	2304.22	2808.00	1585.03	1385.03	1385.03	2018.17	2737.18	2862.86	1846.96	1846.96	2388.83	2388.83	2388.83	2388.83	2388.83
	15.00 < h ≤ 20.00	X ₁	1489.70	1638.20	1771.13	2338.28	2861.36	3379.87	1768.87	2018.17	2286.47	2862.86	3178.07	3429.87	2068.83	2388.83	2708.70	3248.83	3390.35	3783.72	3783.72
6 = III	0 < h ≤ 5.00	X ₁	998.12	998.12	1299.30	1477.80	1638.20	1739.71	1385.03	1385.03	1385.03	1834.83	2388.26	2174.73	1846.96	1846.96	1846.96	1846.96	2438.79	2438.79	2438.79
	5.00 < h ≤ 10.00	X ₁	1385.03	1509.22	1509.22	1891.81	2128.13	2128.13	1889.24	1889.24	1889.24	2813.47	2874.83	2912.08	1812.84	2213.74	2284.70	2803.86	3041.89	3301.60	3301.60
	10.00 < h ≤ 15.00	X ₁	1921.82	1958.88	2128.13	2481.48	2682.83	3422.87	1889.24	2383.84	2682.86	3280.86	3408.74	4188.48	2213.74	2284.70	3041.89	3803.18	3803.18	4048.11	4048.11
	15.00 < h ≤ 20.00	X ₁	2303.79	2145.94	2684.20	3047.58	4208.09	5820.48	2891.86	3284.06	3284.06	4030.48	5418.18	5937.78	3838.84	3892.86	3892.86	4488.86	4488.86	4488.86	4488.86

NOTAS:

1 - PARA DIMENSIONES 6.0 Y 8.0 VER PLANO CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA

2 - LAS LUCES INDICADAS SON

- ① 0.00 < L ≤ 10.00
 ② 10.00 < L ≤ 15.00
 ③ 15.00 < L ≤ 20.00
 ④ 20.00 < L ≤ 25.00
 ⑤ 25.00 < L ≤ 30.00
 ⑥ 30.00 < L ≤ 40.00

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES DE VIGAS METALICAS

3.12

MEDICIONES DE ZAPATAS (V) ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ m

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

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

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
G = VI	$0 < h \leq 5,00$	X_1	2710,05	3126,21	4141,89	4508,39	5574,24	7463,04	2985,46	3841,44	4660,10	5666,61	7212,07	9216,04	3451,05	4417,32	5323,53	6443,16	8156,12	10389,10
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	2710,05	3382,87	4141,89	4508,39	5574,24	7653,97	2985,46	3841,44	5037,31	5666,61	7212,07	9216,04	3451,05	4417,32	5757,04	6443,16	8479,97	10711,00
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	3352,67	4141,89	4508,39	5765,17	7653,97	8271,82	3841,44	5037,31	5666,61	7479,37	9483,34	12368,10	4417,32	5757,04	6443,16	8479,97	11061,90	14125,00
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	3864,33	4508,39	5765,17	8026,74	9390,04	11032,90	5037,31	5666,61	7212,07	9808,25	12968,10	14347,00	5757,04	6443,16	8156,12	11061,90	14569,30	18105,10
	$20,00 < h \leq 25,00$	X_1	4508,39	5574,24	8026,74	9390,04	11032,90	14839,80	5666,61	7212,07	9540,95	12568,10	14347,00	18908,70	7096,90	8156,12	10740,10	14549,30	15546,00	20677,00
	$25,00 < h \leq 30,00$	X_1	5574,24	7653,97	9390,04	11032,90	14087,70	16105,30	7844,89	9848,98	12568,10	13882,60	18808,70	19860,40	8864,71	10740,10	14669,30	17289,40	20678,80	22836,60
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	X_1	2845,54	3126,21	4141,89	4508,39	5765,17	7653,97	3124,78	3841,44	4660,10	5666,61	7479,37	9483,34	3604,76	4417,32	5323,53	6443,16	8479,97	10711,00
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	2845,54	3543,80	4332,82	4740,41	6188,11	8026,74	3124,78	3841,44	5304,61	5881,43	7836,89	10008,20	3604,76	4739,17	6078,89	6834,27	8548,23	11339,40
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	3543,80	4373,91	5072,09	6188,11	8448,68	9201,28	4108,74	5304,61	6485,79	8071,49	10073,40	11802,10	4739,17	6707,28	7393,40	9192,93	11774,90	13360,90
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	4196,39	5122,26	6560,88	8619,28	9883,77	11336,50	5362,13	6926,25	8071,49	11131,80	12337,70	17348,20	6148,15	7393,40	9821,32	12638,20	14634,10	19670,90
	$20,00 < h \leq 25,00$	X_1	5122,26	6560,88	9001,74	10730,30	12528,00	17170,90	6526,03	8993,37	11667,10	12868,80	16391,10	21018,20	8391,40	9821,32	13283,00	16256,10	18960,80	23698,10
	$25,00 < h \leq 30,00$	X_1	6703,14	7939,79	10730,30	12528,00	14687,10	18364,20	9514,38	11667,10	13913,00	17722,80	22413,60	23809,10	10023,20	12973,10	16844,30	19803,80	26325,70	27684,70

NOTAS:

1.- PARA DIMENSIONES a, b y s VER PLANO
CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA

2.- LAS LUCES INDICADAS SON

① $0,00 < L \leq 10,00$	④ $22,00 < L \leq 28,00$
② $10,00 < L \leq 16,00$	⑤ $28,00 < L \leq 34,00$
③ $16,00 < L \leq 22,00$	⑥ $34,00 < L \leq 40,00$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE Puentes
DE VIGAS METALICAS

3.13

MEDICIONES DE ZAPATAS (VI)

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{max} \leq 30,00$ m

$$\begin{aligned}
 M^3 \text{ DE HORMIGON} &= a \times b \times h \\
 M^2 \text{ DE ENCOFRADO} &= 2 \times a \times (a + b) \\
 M^3 \text{ DE HORMIGON DE BASE} &= 0,10 \times a \times b \\
 M^3 \text{ DE EXCAVACION} &= \left(a + \frac{a+1,00}{3} \right) \times \left(b + \frac{b+1,00}{3} \right) \times h \times (a+1,00) \\
 KG \text{ DE ACERO} &= X_i
 \end{aligned}$$

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

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
G = VI	0 < h ≤ 5,00	X _i	1748,31	2200,48	2448,79	2801,17	3281,95	3820,58	2210,02	2486,98	3058,87	3688,14	4251,28	4836,72	2485,84	2864,96	3553,85	4148,22	4895,26	5105,02
	5,00 < h ≤ 10,00	X _i	1748,31	2200,48	2448,79	3133,32	3484,35	4039,70	2210,02	2486,98	3058,87	3688,14	4251,28	4836,72	2589,20	2864,96	3553,85	4148,22	5217,11	5640,42
	10,00 < h ≤ 15,00	X _i	2323,02	2817,80	3133,32	3645,28	4504,17	5895,98	2912,08	3058,87	3688,14	4818,36	5187,01	6481,99	2864,96	3553,85	4148,22	5217,11	5640,42	6867,07
	15,00 < h ≤ 20,00	X _i	2817,80	3133,32	3648,28	4878,84	5827,88	6471,36	3208,91	4064,28	4291,28	5537,37	6481,99	8168,34	3553,85	4148,22	4895,26	5858,85	7413,28	8343,24
	20,00 < h ≤ 25,00	X _i	3133,32	3484,35	4878,84	5827,88	6471,36	8843,39	4064,28	4442,11	5270,07	7071,80	8168,34	10578,80	4333,84	4895,26	6291,81	8400,39	9784,11	11021,90
	25,00 < h ≤ 30,00	X _i	3484,35	4504,17	5827,88	6471,36	8859,87	9880,81	4442,11	5487,81	6481,99	7700,98	10578,80	14624,60	5105,02	6291,81	8400,39	9103,78	11880,40	13618,90
G = VII	0 < h ≤ 5,00	X _i	1851,63	2200,48	2448,79	2901,17	3482,88	3811,49	2332,08	2486,98	3058,87	3588,14	4518,58	4804,02	2455,84	2864,96	3553,85	4148,22	5217,11	5428,87
	5,00 < h ≤ 10,00	X _i	1851,63	2391,39	2639,72	3388,54	4088,22	4412,47	2332,08	2486,98	3326,17	3912,98	4578,10	5428,90	2589,20	3186,81	3875,70	4537,33	5286,36	6288,81
	10,00 < h ≤ 15,00	X _i	2513,85	2849,82	3697,02	4088,22	5289,88	5630,89	3326,17	3326,17	4377,38	5110,70	5778,13	7278,18	3329,01	4504,09	5098,46	5930,07	6363,38	8208,42
	15,00 < h ≤ 20,00	X _i	2989,83	3747,19	4440,89	5429,12	6013,08	8808,48	3912,98	4823,87	5110,70	6851,37	7811,67	11038,00	4111,19	5086,48	6558,46	7301,28	8042,06	12009,20
	20,00 < h ≤ 25,00	X _i	3805,82	4440,89	5811,81	7116,42	8133,12	11300,80	5110,70	5823,41	7173,28	7811,67	11038,00	1872,80	6930,07	8558,46	8355,48	10895,20	12772,90	13695,30
	25,00 < h ≤ 30,00	X _i	4723,64	5850,35	7116,44	8133,12	11300,80	12157,50	6368,88	7877,81	8337,02	11894,20	14818,10	15622,20	7543,82	8547,99	11398,30	12564,70	17280,80	18407,70

NOTAS:

1 - PARA DIMENSIONES a, b Y h VER PLANO CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA

2 - LAS LUCES INDICADAS SON:

(1) 0,00 < L ≤ 10,00	(4) 22,00 < L ≤ 28,00
(2) 10,00 < L ≤ 18,00	(5) 28,00 < L ≤ 34,00
(3) 18,00 < L ≤ 22,00	(6) 34,00 < L ≤ 40,00

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

3.14

MEDICIONES DE ZAPATAS (VII)

ALTURA MAXIMA DE PILA $20,00 < H_{\max} \leq 30,00$ m

$$\begin{aligned}
 M^3 \text{ DE HORMIGON} &= a \times b \times h \\
 M^2 \text{ DE ENCOFRADO} &= 2 \times a \times (a + b) \\
 M^3 \text{ DE HORMIGON DE BASE} &= 0,10 \times a \times b \\
 M^3 \text{ DE EXCAVACION} &= \left(a + \frac{a+1,00}{3} \right) \times \left(b + \frac{b+1,00}{3} \right) \times (h+1,00) \\
 KG \text{ DE ACERO} &= X_1
 \end{aligned}$$

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

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
G = VI	$0 < h \leq 5,00$	X_1	1231,53	1550,31	1550,31	1852,25	1965,09	2218,58	1696,48	2090,86	2090,86	2090,86	2491,05	2628,15	2010,86	2010,86	2455,64	2455,64	2455,64	3074,60
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	1550,31	1550,31	1550,31	1852,25	1965,09	2727,62	1696,48	2090,86	2090,86	2090,86	2491,05	2943,72	2010,86	2010,86	2455,64	2455,64	3243,17	3396,48
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	1550,31	1550,31	1852,25	2409,51	2727,62	2912,20	2090,86	2090,86	2090,86	2895,45	3211,02	3621,28	2455,64	2455,64	2455,64	3243,17	3396,48	4225,09
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	1852,25	1965,09	2409,51	3100,39	3243,88	3995,77	2090,86	2491,05	2628,15	3211,02	3621,28	4705,02	2455,64	2455,64	2921,32	3753,82	4225,09	5044,32
	$20,00 < h \leq 25,00$	X_1	1965,09	2218,58	3000,39	3243,88	3995,77	5207,95	2491,05	2628,15	2943,72	3793,17	4705,02	5192,53	2921,32	3074,60	3431,57	4225,09	4679,80	6038,97
	$25,00 < h \leq 30,00$	X_1	2218,58	2727,62	3243,88	3995,77	5207,95	5946,88	2943,72	3353,98	3793,17	4240,66	5545,81	6583,14	3431,57	3903,24	4225,09	4923,66	5479,84	7336,91
G = VII	$0 < h \leq 5,00$	X_1	231,53	550,31	550,31	852,25	236,02	2409,51	1696,48	2090,86	2090,86	2090,86	2758,35	2895,45	2010,86	2010,86	2455,64	2455,64	2777,49	3396,48
	$5,00 < h \leq 10,00$	X_1	550,31	550,31	550,31	852,25	236,02	3100,39	2090,86	2090,86	2358,16	2415,68	2815,87	3732,90	2455,64	2777,49	2777,49	2846,75	3312,43	4024,84
	$10,00 < h \leq 15,00$	X_1	550,31	550,31	852,25	2832,45	3523,33	3666,82	2358,16	2358,16	2680,04	3487,57	3803,14	4735,28	2777,49	3405,88	3405,88	3956,13	4109,41	5566,44
	$15,00 < h \leq 20,00$	X_1	852,25	1965,09	3205,22	3523,33	4039,60	5814,43	2952,97	3191,40	3487,57	4325,02	5287,17	7297,51	3116,75	3675,88	4757,80	5094,77	6194,83	7949,72
	$20,00 < h \leq 25,00$	X_1	1965,09	3000,39	4039,60	4967,42	6839,23	7103,91	4118,33	4440,17	4962,68	5429,06	7297,51	7985,60	4588,66	4815,45	5845,44	7949,72	8350,71	9165,61
	$25,00 < h \leq 30,00$	X_1	2727,62	4341,92	5537,32	6921,99	7268,60	9275,62	5730,87	5710,85	7303,76	8974,29	9547,27	9984,63	6682,02	6689,79	8311,89	8965,25	10867,10	11497,60

NOTAS:

1 - PARA DIMENSIONES G.B.Y.S. VER PLANO
CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA

2 - LAS LUCES INDICADAS SON

(1) $0,00 < L \leq 0,00$	(4) $22,00 < L \leq 28,00$
(2) $0,00 < L \leq 6,00$	(5) $28,00 < L \leq 34,00$
(3) $6,00 < L \leq 22,00$	(6) $34,00 < L \leq 40,00$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

3.15

MEDICIONES DE ZAPATAS (VIII)

ALTURA MAXIMA DE PILA 20,00 < H_{max} ≤ 30,00 m

$$\begin{aligned}
 M^3 \text{ DE HORMIGON} &= a \times b \times h \\
 M^2 \text{ DE ENCOFRADO} &= 2 \times a \times (a+b) \\
 M^3 \text{ DE HORMIGON DE BASE } 0,10 \times a \times b \\
 M^3 \text{ DE EXCAVACION} &= \frac{a+b}{2} \times h \left(b + \frac{a+b}{2} \right) \times (s+1,00) \\
 \text{KG DE ACERO} &= X_1
 \end{aligned}$$

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

GRADO SISMICO	ALTURA DE PILA	ANCHO LUZ	7,00						10,00						12,00					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
G ≤ VI	0 < h ≤ 5,00	X ₁	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53
	5,00 < h ≤ 10,00	X ₁	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53
	10,00 < h ≤ 15,00	X ₁	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53
	15,00 < h ≤ 20,00	X ₁	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53
	20,00 < h ≤ 25,00	X ₁	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53
	25,00 < h ≤ 30,00	X ₁	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53
G = VII	0 < h ≤ 5,00	X ₁	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53
	5,00 < h ≤ 10,00	X ₁	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53
	10,00 < h ≤ 15,00	X ₁	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53
	15,00 < h ≤ 20,00	X ₁	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53
	20,00 < h ≤ 25,00	X ₁	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53
	25,00 < h ≤ 30,00	X ₁	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53	1231,53

NOTAS:

1 - PARA DIMENSIONES S, BY S VER PLANO
CORRESPONDIENTE DE DEFINICION GEOMETRICA

2 - LAS LUZES INDICADAS SON:

- ① 0,00 < L ≤ 10,00 ④ 22,00 < L ≤ 26,00
 ② 10,00 < L ≤ 16,00 ⑤ 26,00 < L ≤ 34,00
 ③ 16,00 < L ≤ 22,00 ⑥ 34,00 < L ≤ 40,00

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

3.16

MEDICION DE MUROS
TRAMOS DE LUZ $0,00 < L \leq 16,00\text{m}$
GRADO SISMICO $\leq \text{VII}$

$$\text{M}^3 \text{ DE HORMIGON} = 0,33 \text{ H}^2 (X_1 C + X_2) \text{ H}^2 + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5) \text{ H} + (X_6 C^3 + X_7 C^2 + X_8 C + X_9)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 0,28 \text{ H} + 0,28 \text{ C} - 0,31$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
7,00	0,40	1,59	0,40	3,59	-5,64	0,13	1,59	-1,12	6,51
10,00	0,40	1,59	0,40	3,59	-5,35	0,13	1,59	0,83	6,59
12,00	0,40	1,59	0,40	3,59	-5,16	0,13	1,59	2,13	6,64

$$\text{M}^2 \text{ DE ENCOFRADO} = 8 \text{ H}^2 (X_1 C + X_2) \text{ H} + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 1,40 \text{ H} + 1,40 \text{ C} - 1,27$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	16,00	-9,16	8,00	-7,86	28,08
10,00	16,00	-3,16	8,00	-1,86	28,32
12,00	16,00	0,84	8,00	2,14	28,48

$$\text{ML DE BARRERA} = 4 \text{ H} + 4 \text{ C} + 5,90$$

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 10,67 \text{ H} + 7,47 \text{ C} - 11,94$$

A	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
7,00	①	111,75	223,45	210,66	96,49	-99,14	715,18
	②	131,71	263,43	154,65	119,44	-127,85	694,81
	③	153,38	303,26	100,71	134,64	-170,42	706,76
10,00	①	111,29	222,57	346,65	99,01	-7,76	928,08
	②	135,22	270,44	286,34	122,95	-67,27	906,62
	③	153,36	303,26	237,12	134,64	-105,31	918,77
12,00	①	111,29	222,57	436,79	99,01	35,65	1089,41
	②	135,22	270,44	377,28	122,95	-23,86	1047,95
	③	153,38	303,26	328,06	134,64	-61,91	1060,10

INCREMENTO POR TOPES SISMICOS

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

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

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

SERIE	LUZ	X ₁	X ₂	X ₃
I	—	0,04	0,38	6,42
II	L ≤ 30,00	0,04	0,38	6,42
	L > 30,00	0,05	0,46	7,89

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON:

(1) $4,00 < H \leq 5,75$

(2) $5,75 < H \leq 7,00$

(3) $7,00 < H \leq 8,00$

de con el que vinieran desempeñando habrán de optar por uno de ellos dentro del plazo de toma de posesión.

A falta de opción en el plazo señalado se entenderá que optan por el nuevo puesto, pasando a la situación de excedencia voluntaria en el que vinieran desempeñando.

Si se tratara de puestos susceptibles de compatibilidad previa autorización, deberán instarla en los diez primeros días del aludido plazo de toma de posesión, entendiéndose éste prorrogado en tanto recae resolución.»

DISPOSICION TRANSITORIA

Los afectados por el régimen de incompatibilidades de este Estatuto deberán manifestar la opción que ejercitan en favor de un puesto público antes del 1 de abril de 1985.

Las normas de este Estatuto en materia de incompatibilidades tendrán efectividad en el ámbito docente a partir del 1 de octubre de 1985.

DISPOSICION FINAL

Las presentes normas entrarán en vigor al día siguiente de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Palacio de las Cortes, 7 de febrero de 1985.

El Presidente del Congreso
de los Diputados,
Gregorio Peces-Barba Martínez

El Presidente del Senado,
José Federico de Carvajal
y Pérez

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

2023
(Conclusión.)

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». (Conclusión.)

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 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.
- 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 METALICAS
AÑO 1984**

(Conclusión.)

MEDICION DE MUROS
TRAMOS DE LUZ $16,00 < L \leq 28,00m$
GRADO SISMICO $\leq VII$

$$M^3 \text{ DE HORNIBON} = 0,33 H^3 (X_1 C + X_2) H^2 + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5) H + (X_6 C^3 + X_7 C^2 + X_8 C + X_9)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 0,28 H + 0,28 C - 0,32$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
7,00	0,40	1,57	0,40	3,37	-5,71	0,13	1,57	-0,12	6,55
10,00	0,40	1,57	0,40	3,57	-5,37	0,13	1,57	2,28	6,65
12,00	0,40	1,57	0,40	3,57	-5,19	0,13	1,57	3,88	6,71

$$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = 8 H^2 (X_1 C + X_2) H + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 1,40 H + 1,40 C - 1,31$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	16,00	-9,96	6,00	-8,36	28,08
10,00	16,00	-3,96	6,00	-2,36	28,30
12,00	16,00	0,04	6,00	1,64	28,46

$$ML \text{ DE BARRERA} = 4H + 4C + 5,90$$

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 10,67 H + 7,47 C - 12,21$$

A	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
7,00	①	114,37	228,74	221,98	102,09	-56,16	749,20
	②	139,33	278,66	155,80	127,06	-122,34	735,49
	③	165,80	328,12	84,08	146,08	-178,05	730,21
10,00	①	114,37	228,74	360,71	102,09	17,82	975,12
	②	137,28	274,56	308,78	125,00	-39,10	953,18
	③	165,80	328,12	222,80	146,08	-102,07	956,13
12,00	①	114,37	228,74	453,18	102,09	67,15	1125,73
	②	135,22	270,44	402,93	122,95	16,88	1104,06
	③	165,80	328,12	313,28	146,08	-52,75	1106,74

INCREMENTO POR TOPES SISMICOS

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

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

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

NOTA. LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$

② $5,75 < H \leq 7,00$

③ $7,00 < H \leq 8,00$

SERIE	LUZ	X ₁	X ₂	X ₃
I	—	0,04	0,38	6,42
II	$L \leq 30,00$	0,04	0,38	6,42
	$L > 30,00$	0,05	0,46	7,89

MEDICION DE MUROS
TRAMOS DE LUZ $28,00 < L \leq 40,00$ m
GRADO SISMICO $\leq VII$

$$M^3 \text{ DE HORMIGON} = 0,133 H^3 + (X_1 C + X_2) H^2 + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5) H + (X_6 C^3 + X_7 C^2 + X_8 C + X_9)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 0,28 H + 0,28 C - 0,33$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
7,00	0,40	1,56	0,40	3,56	-5,76	0,13	1,56	0,52	6,58
10,00	0,40	1,56	0,40	3,56	-5,39	0,13	1,56	3,22	6,89
12,00	0,40	1,56	0,40	3,56	-5,14	0,13	1,56	5,02	6,76

$$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = 8 H^2 + (X_1 C + X_2) H + (X_3 C^2 + X_4 C + X_5)$$

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 1,40 H + 1,40 C - 1,34$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	16,00	-10,56	8,00	-8,76	28,05
10,00	16,00	-4,56	8,00	-2,76	28,29
12,00	16,00	-0,56	8,00	1,24	28,45

$$ML \text{ DE BARRERA} = 4 H + 4 C + 5,90$$

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 10,67 H + 7,47 C - 12,47$$

A	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
7,00	(1)	115,68	231,37	215,45	103,41	-64,27	772,35
	(2)	136,99	274,28	152,66	123,11	-115,28	764,64
	(3)	164,94	328,41	73,80	146,23	-187,50	761,71
10,00	(1)	115,68	231,37	354,17	103,41	9,71	1008,13
	(2)	136,99	274,28	291,38	123,11	-41,30	1000,43
	(3)	172,00	338,52	204,24	150,30	-121,80	997,16
12,00	(1)	115,68	231,37	446,65	103,41	59,04	1165,32
	(2)	142,84	282,17	380,70	124,10	4,87	1157,48
	(3)	172,00	338,52	296,72	150,30	-12,65	1156,74

INCREMENTO POR TOPES SISMICOS

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

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

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

NOTA LAS ALTURAS DE ESTABO SON

- (1) $4,00 < H \leq 5,75$
- (2) $5,75 < H \leq 7,00$
- (3) $7,00 < H \leq 8,00$

SERIE	LUZ	X ₁	X ₂	X ₃
I	—	0,04	0,38	6,42
	L=30,00	0,04	0,38	6,42
II	L>30,00	0,05	0,46	7,89

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $0,00 < L \leq 16,00 \text{ m}$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00 \text{ kp/cm}^2$

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

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	X ₆
G=VI	①	0,46	0,93	50,35	0,46	50,35	-103,55	-75,82	-59,00	
	②	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃
G=VI	①	14,02	14,02	7,74	17,64	24,24				
	②	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—

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

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	X ₆
G=VI	①	0,75	1,52	92,85	0,75	92,84	-155,59	-106,75	-72,05	
	②	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅
G=VI	①	0,05	2,87	0,02	2,87	-5,44	-3,62	-2,74		
	②	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—

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

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	14,38	28,76	2094,63	2222,74	2300,68	14,38	2045,9	2173,30	2251,24	3308,75	3388,50	3274,18
	②	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

3.20

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $0,00 < L \leq 16,00 \text{ m}$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma = 3,00 \text{ kp/cm}^2$

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

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
G=VI	①	0,29	0,58	17,31	0,29	17,31	-16,59	-1,45	8,51
	②	0,32	0,63	22,91	0,32	22,91	-29,32	-12,40	-1,12
	③	0,53	1,06	53,68	0,53	53,68	-148,50	-124,03	-109,72
G=VII	①	0,29	0,58	17,46	0,29	17,47	-14,53	2,21	13,37
	②	0,36	0,71	28,36	0,36	28,37	-30,35	-6,96	6,8
	③	—	—	—	—	—	—	—	—

$$M^3 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 H + (X_2 C + X_3)$$

GRADO SISMICO	A					7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
G=VI	①	8,80	8,80	2,51	9,71	14,51		
	②	9,60	9,60	1,62	9,02	13,62		
	③	16,17	16,17	0,18	8,28	13,65		
G=VII	①	8,80	8,80	1,73	8,98	13,73		
	②	10,80	10,80	5,79	14,49	20,29		
	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 ₇	X ₈
G=VI	①	0,56	1,17	41,07	0,56	41,07	-36,32	-2,40	20,22
	②	0,61	1,22	50,87	0,61	50,86	-54,83	-13,11	9,03
	③	0,82	1,65	96,10	0,82	96,09	-208,12	-163,16	-133,19
G=VII	①	0,56	1,17	41,38	0,56	41,37	-33,74	3,63	28,55
	②	0,65	1,30	59,47	0,65	59,47	-67,80	-9,36	22,46
	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 ₆	X ₇
G=VI	①	0,06	1,57	0,02	1,57	-1,85	-0,89	0,14
	②	0,06	1,91	0,02	1,90	-2,45	-1,04	-0,10
	③	0,05	2,88	0,02	2,88	-4,87	-3,28	-2,22
G=VII	①	0,06	1,58	0,02	1,58	-1,82	-0,42	0,51
	②	0,06	2,10	0,02	2,10	-2,70	-1,17	-0,09
	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						
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄
G=VI	①	8,78	17,53	788,82	899,94	963,49	8,78	737,62	833,49	896,85	83,61	506,58	805,55		
	②	11,22	22,44	1136,70	1280,30	1315,80	11,22	1082,70	1180,80	1246,70	-414,23	185,11	616,92		
	③	17,53	35,07	2474,00	2608,90	2688,60	17,53	2397,60	2511,70	2590,40	-4186,40	-3611,70	-3089,80		
G=VII	①	8,78	17,53	790,99	900,83	963,10	8,78	788,22	885,06	927,33	-887,11	-627,80	-591,99		
	②	12,01	24,02	1343,90	1480,80	1529,50	12,01	1286,80	1386,80	1484,10	-231,99	622,45	1222,50		
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 10,0$
- ③ $10,0 < H \leq 16,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $0,00 < L \leq 16,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00 \text{ kp/cm}^2$

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
G=II	①	0,29	0,58	15,62	0,29	15,62	-15,63	-2,85	5,67	
	②	0,32	0,63	22,72	0,32	22,73	-32,56	-17,62	-7,66	
	③	0,45	0,90	33,48	0,45	33,48	-62,05	-41,89	-28,45	
G=III	①	0,29	0,58	15,68	0,29	16,09	-15,93	-1,89	7,47	
	②	0,32	0,63	22,72	0,32	22,72	-27,78	-11,58	-0,78	
	③	0,45	0,90	33,78	0,45	33,78	-61,67	-40,04	-25,62	

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
G=II	①	8,60	8,60	2,09	9,29	14,09				
	②	9,60	9,60	2,18	9,38	14,18				
	③	13,67	13,67	-1,40	7,00	12,60				
G=III	①	8,60	8,60	2,33	9,73	14,53				
	②	9,60	9,60	2,78	9,98	14,78				
	③	13,67	13,67	-2,06	6,34	11,94				

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
G=II	①	0,58	1,17	37,68	0,58	37,68	-34,20	-4,42	15,44	
	②	0,61	1,22	50,61	0,61	50,61	-60,78	-26,86	-4,24	
	③	0,74	1,49	65,63	0,74	65,62	-94,58	-52,33	-24,17	
G=III	①	0,58	1,17	38,82	0,58	39,82	-35,00	-2,8	18,67	
	②	0,61	1,22	50,60	0,61	50,59	-51,19	-14,85	9,38	
	③	0,74	1,49	66,10	0,74	66,08	-95,83	-48,75	-18,84	

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
G=II	①	0,05	1,42	0,02	1,41	-1,79	-0,72	-0,01		
	②	0,06	1,89	0,02	1,88	-2,72	-1,47	-0,84		
	③	0,06	1,97	0,02	1,96	-2,57	-1,13	-0,17		
G=III	①	0,06	1,81	0,02	1,51	-1,88	-0,89	0,09		
	②	0,06	1,89	0,02	1,88	-2,32	-0,97	-0,07		
	③	0,06	1,98	0,02	1,98	-2,47	-0,92	0,11		

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00						
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
G=II	①	8,76	17,53	738,37	849,49	913,03	8,76	887,17	783,04	846,40	-169,18	171,91	432,96			
	②	11,22	22,44	1130,30	1243,80	1309,40	11,22	1078,30	1174,20	1239,30	-303,40	336,40	2,68			
	③	14,38	28,76	1591,80	1717,40	1793,00	14,38	1523,70	1631,70	1705,40	-1572,30	968,48	-623,80			
G=III	①	8,76	17,53	770,26	881,38	944,83	8,76	719,07	614,83	678,30	61,78	500,80	827,17			
	②	11,22	22,44	1130,00	1243,50	1309,10	11,22	1078,00	1173,90	1239,00	-398,87	210,86	623,29			
	③	14,38	28,76	1600,30	1726,30	1802,20	14,38	1532,30	1640,80	1714,30	-1096,50	-325,82	213,19			

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

3.22

MEDICION DE ZAPATAS
TRAMOS DE LUZ 0,00 < L ≤ 16,00 m
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \approx 7,00 \text{ kp/cm}^2$

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
0-III	①	0,29	0,56	16,40	0,29	15,41	-17,07	-5,01	3,03	
	②	0,32	0,63	22,75	0,32	22,75	-33,83	-19,61	-10,13	
	③	0,40	0,79	27,44	0,40	27,44	-40,72	-21,40	-8,52	
0-III	①	0,29	0,56	16,47	0,29	16,46	-14,86	-1,00	9,24	
	②	0,32	0,63	22,72	0,32	22,72	-27,79	-11,59	-0,78	
	③	0,40	0,79	29,49	0,40	29,49	-45,53	-24,86	-10,75	

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
0-III	①	9,80	8,80	1,63	9,03	13,63				
	②	9,80	9,80	2,42	9,62	14,42				
	③	12,02	12,02	-0,12	9,26	13,66				
0-III	①	9,80	8,80	2,87	10,07	14,87				
	②	9,80	9,80	2,78	9,96	14,78				
	③	12,05	12,05	-0,37	7,43	12,63				

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
0-III	①	0,56	1,17	37,26	0,56	37,25	-37,04	-8,64	10,29	
	②	0,61	1,22	50,66	0,61	50,66	-63,04	-30,50	-8,80	
	③	0,69	1,38	56,99	0,69	56,99	-67,37	-26,62	0,54	
0-III	①	0,56	1,17	39,40	0,56	39,39	-32,59	-0,72	20,51	
	②	0,61	1,22	50,60	0,61	50,59	-51,19	-14,85	9,38	
	③	0,69	1,38	60,15	0,69	60,15	-71,12	-26,84	2,68	

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
0-III	①	0,06	1,40	0,02	1,40	-1,80	-0,89	-0,22		
	②	0,06	1,99	0,02	1,99	-2,82	-1,64	-0,85		
	③	0,06	1,83	0,02	1,82	-2,33	-0,95	-0,03		
0-III	①	0,06	1,99	0,02	1,99	-1,76	-0,80	0,17		
	②	0,06	1,99	0,02	1,99	-2,32	-0,97	-0,07		
	③	0,06	1,96	0,02	1,96	-2,13	-0,82	0,55		

$$K8 \text{ DE ACERO} = X_1 H^2 + (X_2 C + X_3) H + (X_4 C^2 + X_5 C + X_6)$$

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00						
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
0-III	①	8,76	17,55	732,07	843,19	906,73	8,76	880,87	776,74	840,10	-226,86	86,87	331,05			
	②	11,22	22,44	1173,10	1244,70	1310,20	11,22	1075,10	1175,00	1240,10	-551,06	-413,79	-90,00			
	③	11,22	22,44	1173,80	1244,60	1306,20	11,22	1111,30	1215,30	1265,30	-406,51	196,26	626,42			
0-III	①	8,76	17,55	763,92	875,04	938,58	8,76	712,72	808,59	871,36	96,89	531,11	862,98			
	②	11,22	22,44	1150,00	1243,80	1306,10	11,22	1076,00	1173,80	1236,00	-389,87	210,66	623,29			
	③	11,22	22,44	1231,40	1332,20	1423,80	11,22	1196,00	1273,00	1343,20	-144,35	938,30	1497,30			

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 $16,00 < L \leq 28,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \approx 2,00$ 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=III	①	0,48	0,88	80,08	0,48	80,10	-41,84	2,88	31,88
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—
G=II	①	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—

$$M^3 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 H + (X_2 C + X_3)$$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃
G=III	①	14,00	14,00	22,78	38,38	43,75	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—
G=II	①	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	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=III	①	0,78	1,52	92,37	0,78	92,38	-75,78	1,87	53,30
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—
G=II	①	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	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	X ₅
G=III	①	0,08	2,88	0,02	2,88	-4,58	-2,48	-1,08	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—
G=II	①	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	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			
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃	X ₆	X ₆	X ₆	X ₆	X ₆	X ₆
G=III	①	14,38	28,78	2113,80	2237,80	2408,10	14,38	2084,10	2188,50	2368,80	-974,82	-818,31
	②	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=II	①	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $16,00 < L \leq 28,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00$ 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 ₇	X ₈	X ₉
G=VI	①	0,29	0,58	17,23	0,29	17,23	-2,92	18,82	28,88	
	②	0,32	0,63	22,82	0,32	22,82	-14,10	7,95	22,68	
	③	0,83	1,06	53,52	0,53	53,52	-130,32	-102,00	-83,12	
G=VII	①	0,29	0,58	17,38	0,29	17,39	-0,77	20,86	35,28	
	②	0,36	0,71	28,24	0,36	28,24	-5,34	28,16	47,16	
	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 ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
G=VI	①	8,80	8,80	7,93	18,33	21,93				
	②	9,60	9,60	7,72	18,12	21,72				
	③	16,10	16,10	-0,08	9,82	18,92				
G=VII	①	8,80	8,80	7,21	18,61	21,21				
	②	10,80	10,80	18,33	25,83	32,83				
	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 ₇	X ₈	X ₉
G=VI	①	0,58	1,17	40,89	0,58	40,88	-17,85	23,85	51,32	
	②	0,61	1,22	50,78	0,61	50,77	-34,79	10,83	41,25	
	③	0,82	1,65	95,82	0,82	95,82	-190,05	-134,97	-98,25	
G=VII	①	0,58	1,17	41,19	0,58	41,19	-15,64	29,23	59,15	
	②	0,65	1,30	59,21	0,65	59,21	-26,04	33,58	73,00	
	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 ₆	X ₇	X ₈	X ₉
G=VI	①	0,05	1,56	0,02	1,56	-1,76	-0,35	0,59		
	②	0,05	1,90	0,02	1,90	-2,30	-0,72	0,33		
	③	0,05	2,67	0,02	2,67	-4,87	-3,10	-1,92		
G=VII	①	0,05	1,56	0,02	1,56	-1,70	-0,16	0,87		
	②	0,05	2,09	0,02	2,09	-2,76	-0,96	0,24		
	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 ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂
G=VI	①	8,76	17,53	818,57	927,71	1071,80	8,76	767,38	861,26	989,97	246,29	830,22	988,94
	②	11,22	22,44	1166,70	1280,20	1426,50	11,22	1112,70	1210,60	1340,70	-257,07	455,12	701,12
	③	17,53	35,07	2503,80	2598,50	2816,00	17,53	2427,40	2053,20	2699,00	-3074,20	-1867,70	-1578,00
G=VII	①	8,76	17,53	812,50	920,46	1054,50	8,76	776,73	864,69	1018,80	-708,23	-428,33	-1486,00
	②	12,01	24,02	1369,70	1486,9	1639,40	12,01	1311,50	1412,40	1547,70	667,23	1870,70	2436,90
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,01 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $16,00 < L \leq 28,00 \text{ m}$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma = 5,00 \text{ kp/cm}^2$

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

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	0,29	0,58	18,58	0,29	15,58	-5,08	11,11	21,89
	②	0,32	0,63	22,66	0,32	22,66	-19,56	-0,67	11,99
	③	0,45	0,90	33,41	0,45	33,41	-55,46	-32,51	-17,21
G=VII	①	0,29	0,58	18,63	0,29	16,63	-4,23	13,63	25,67
	②	0,32	0,63	22,66	0,32	22,66	-12,40	6,39	22,26
	③	0,45	0,90	33,71	0,45	33,72	-54,81	-30,74	-14,69

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

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃
G=VI	①	8,60	8,60	7,73	16,13	21,73			
	②	9,60	9,60	8,60	17,00	22,60			
	③	13,66	13,66	-1,10	7,90	13,90			
G=VII	①	8,60	8,60	8,01	16,41	22,01			
	②	9,60	9,60	9,28	17,68	23,28			
	③	13,66	13,66	-1,33	7,67	13,67			

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

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	0,58	1,17	37,58	0,58	37,58	-18,71	16,41	39,83
	②	0,61	1,22	50,52	0,61	50,51	-42,74	-3,12	23,29
	③	0,74	1,49	65,51	0,74	65,50	-85,98	-38,44	-9,41
G=VII	①	0,58	1,17	39,68	0,58	39,68	-18,70	19,80	45,47
	②	0,61	1,22	50,47	0,61	50,47	-29,68	13,69	42,61
	③	0,74	1,49	66,01	0,74	66,01	-84,70	-36,21	-3,89

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

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅
G=VI	①	0,15	1,41	0,02	1,41	-1,64	-0,49	0,28	
	②	0,05	1,89	0,02	1,89	-2,58	-1,26	-0,36	
	③	0,05	1,96	0,02	1,96	-2,50	-0,97	0,05	
G=VII	①	0,05	1,51	0,02	1,51	-1,73	-0,44	0,42	
	②	0,05	1,88	0,02	1,88	-2,09	-0,61	0,38	
	③	0,05	1,98	0,02	1,98	-2,42	-0,82	0,25	

$$K_8 \text{ DE ACERO} = X_1 H^2 + (X_2 C + X_3) H + (X_4 C^2 + X_5 C + X_6)$$

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00					
	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	X ₆
G=VI	①	8,76	17,53	769,51	878,65	1022,80	8,76	718,32	812,20	940,91	-75,73	336,27	377,22	
	②	11,22	22,44	1161,90	1275,40	1421,70	11,22	1107,90	1205,80	1335,90	-426,44	189,77	337,56	
	③	14,38	28,76	1628,00	1715,20	1919,50	14,38	1559,00	1629,80	1813,30	-1615,10	-826,94	-779,93	
G=VII	①	8,76	17,53	800,72	909,88	1054,00	8,76	749,52	843,40	972,12	419,11	1008,00	1189,90	
	②	11,22	22,44	1161,10	1274,60	1420,90	11,22	1107,10	1204,80	1335,10	274,79	1047,00	1332,40	
	③	14,38	28,76	1635,80	1725,10	1928,40	14,38	1567,80	1639,40	1823,10	-1111,40	-177,12	-29,83	

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBOS SON

① $4,00 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS
TRAMOS DE LUZ $16,00 < L \leq 28,00m$
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00 \text{ kp/cm}^2$

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
G=VI	①	0,29	0,58	15,37	0,29	15,38	-8,08	6,83	16,77	
	②	0,32	0,63	22,71	0,32	22,71	-22,24	-4,60	7,16	
	③	0,40	0,79	27,40	0,40	27,40	-34,08	-12,45	1,85	
G=VII	①	0,29	0,58	16,45	0,29	16,45	-4,91	11,89	23,09	
	②	0,32	0,63	22,68	0,32	22,68	-15,08	4,66	17,82	
	③	0,40	0,79	29,45	0,40	29,45	-31,12	-6,14	10,51	

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

GRADO SISMICO	A				7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
G=VI	①	8,80	8,80	7,23	15,73	21,33	
	②	9,60	9,60	8,62	17,02	22,62	
	③	12,00	12,00	0,78	9,78	15,78	
G=VII	①	8,80	8,80	8,77	17,17	22,77	
	②	9,60	9,60	9,30	17,70	23,30	
	③	12,00	12,00	2,13	11,13	17,13	

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
G=VI	①	0,58	1,17	37,18	0,58	37,17	-24,02	9,85	30,77	
	②	0,61	1,22	50,56	0,61	50,56	-47,28	-9,53	15,63	
	③	0,69	1,38	58,51	0,69	58,50	-58,42	-14,22	15,24	
G=VII	①	0,58	1,17	39,33	0,58	39,33	-18,59	17,66	41,82	
	②	0,61	1,22	50,52	0,61	50,51	-34,22	7,28	34,94	
	③	0,69	1,38	60,06	0,69	60,05	-52,31	-2,26	31,10	

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
G=VI	①	0,05	1,09	0,02	1,09	-1,82	-0,76	-0,05		
	②	0,05	1,09	0,02	1,09	-2,75	-1,49	-0,85		
	③	0,05	1,02	0,02	1,02	-2,28	-0,84	0,12		
G=VII	①	0,05	1,09	0,02	1,09	-1,71	-0,81	0,29		
	②	0,05	1,09	0,02	1,09	-2,28	-0,85	0,09		
	③	0,05	1,06	0,02	1,06	-2,08	-0,41	0,70		

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00						
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
G=VI	①	8,76	17,53	763,46	872,60	1016,70	8,76	712,27	806,15	934,87	-171,78	201,15	217,54			
	②	11,22	22,44	1162,70	1276,30	1422,60	11,22	1108,70	1206,80	1336,80	-772,67	-272,47	-168,80			
	③	11,22	22,44	1207,60	1293,30	1487,10	11,22	1143,20	1214,00	1389,60	-411,91	345,43	401,21			
G=VII	①	8,76	17,53	795,55	904,69	1048,80	8,76	744,35	838,23	966,85	170,17	558,25	751,70			
	②	11,22	22,44	1161,90	1275,40	1421,70	11,22	1107,90	1208,80	1335,90	-288,95	372,76	564,58			
	③	11,22	22,44	1265,20	1350,80	1544,60	11,22	1202,70	1271,60	1447,10	764,17	1659,50	2140,80			

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $28,00 < L \leq 40,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \approx 2,00 \text{ kp/cm}^2$

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

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₆	X ₆
G=VI	①	0,46	0,93	49,39	0,46	49,39	-11,51	40,98	75,31
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	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	X ₃	X ₃	X ₃
G=VI	①	14,00	14,00	31,21	45,01	54,21			
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	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	0,76	1,52	92,17	0,76	92,16	-37,30	51,27	110,31
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	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	X ₅
G=VI	①	0,05	2,65	0,02	2,65	-4,39	-2,12	-0,91	
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—

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

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00					
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅
G=VI	①	14,38	26,78	2123,80	2234,40	2397,40	14,38	2074,30	2186,00	2347,80	-1025,30	-422,44	-378,26	
	②	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G=VII	①	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 6,75$ ② $6,75 < H \leq 100$ ③ $100 < H \leq 8,00$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

3.26

MEDICIÓN DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $28,00 < L \leq 40,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00 \text{ kp/cm}^2$

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₆	X ₆	X ₆
G=VI	①	0,29	0,58	17,19	0,29	17,19	9,24	32,72	48,38	
	②	0,32	0,63	22,77	0,32	22,77	-1,70	24,10	41,31	
	③	0,63	1,06	53,45	0,53	53,45	-19,54	-87,41	-85,99	
G=VII	①	0,29	0,58	17,34	0,29	17,34	11,88	37,26	54,31	
	②	0,36	0,71	28,21	0,36	28,21	2,89	36,75	59,32	
	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	X ₃	X ₃	X ₃
G=VI	①	8,80	8,80	12,80	22,10	28,20			
	②	9,60	9,60	12,62	21,82	28,12			
	③	16,07	16,07	0,46	10,66	17,46			
G=VII	①	8,80	8,80	12,00	21,30	27,50			
	②	10,80	10,80	16,09	26,59	33,59			
	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	X ₆
G=VI	①	0,59	1,17	40,80	0,59	40,79	-0,40	46,76	78,21	
	②	0,61	1,22	50,67	0,61	50,66	-18,32	32,62	66,72	
	③	0,82	1,65	98,71	0,82	98,70	-175,15	-114,40	-73,89	
G=VII	①	0,58	1,17	41,09	0,58	41,09	1,54	52,28	86,11	
	②	0,65	1,30	59,16	0,65	59,16	-12,44	50,82	93,00	
	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	X ₅	X ₅
G=VI	①	0,05	1,56	0,02	1,56	-1,56	-0,06	0,96		
	②	0,05	1,89	0,02	1,89	-2,22	-0,55	0,56		
	③	0,05	2,67	0,02	2,67	-4,66	-2,77	-1,51		
G=VII	①	0,05	1,57	0,02	1,57	-1,55	0,10	1,20		
	②	0,05	2,09	0,02	2,08	-2,33	-0,40	0,89		
	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	8,76	17,53	829,26	923,31	1065,30	8,76	778,06	856,58	983,42	928,35	1797,20	2109,00
	②	11,22	22,44	1177,10	1274,00	1419,80	11,22	1123,10	1203,80	1334,00	458,25	1472,20	1874,40
	③	17,53	35,07	2520,40	2639,80	2816,10	17,53	2444,00	2541,80	2699,20	-2915,70	-1702,30	-1217,60
G=VII	①	8,76	17,53	819,29	911,19	1038,90	8,76	783,53	875,42	1003,10	409,07	1079,20	216,59
	②	12,01	24,02	1384,90	1485,90	1637,50	12,01	1326,70	1410,60	1545,80	901,88	2239,40	2846,80
	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 $28,00 < L \leq 40,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00 \text{ kp/cm}^2$

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

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₆	X ₆
G=VI	①	0,29	0,58	15,55	0,29	15,55	4,07	23,14	35,85
	②	0,32	0,63	22,65	0,32	22,65	-9,45	12,17	26,59
	③	0,45	0,90	33,37	0,45	33,38	-51,87	-27,48	-11,18
G=VII	①	0,29	0,58	16,59	0,29	16,59	5,32	26,47	40,58
	②	0,32	0,63	22,62	0,32	22,62	-0,94	23,24	39,36
	③	0,45	0,90	33,68	0,45	33,68	-45,14	-18,17	-0,19

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

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃	X ₃
G=VI	①	8,80	8,80	12,14	21,44	27,64			
	②	9,60	9,60	13,43	22,73	28,93			
	③	13,63	13,63	-0,90	8,40	14,80			
G=VII	①	8,80	8,80	12,39	21,68	27,88			
	②	9,60	9,60	14,18	23,48	29,68			
	③	13,63	13,63	-0,79	9,11	15,31			

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

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	0,58	1,17	37,51	0,58	37,51	-5,33	34,28	80,69
	②	0,61	1,22	50,44	0,61	50,43	-29,10	14,88	44,21
	③	0,74	1,49	65,44	0,74	65,44	-81,32	-32,56	-0,05
G=VII	①	0,58	1,17	39,59	0,58	39,59	-3,47	37,72	66,52
	②	0,61	1,22	50,38	0,61	50,37	-14,46	33,89	66,13
	③	0,74	1,49	65,95	0,74	65,94	-69,03	-15,90	19,52

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

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅
G=VI	①	0,08	1,41	0,02	1,41	-1,51	-0,28	0,54	
	②	0,05	1,88	0,02	1,88	-2,53	-1,13	-0,20	
	③	0,05	1,96	0,02	1,96	-2,46	-0,89	0,16	
G=VII	①	0,05	1,50	0,02	1,50	-1,64	-0,28	0,63	
	②	0,05	1,88	0,02	1,88	-2,02	-0,46	0,58	
	③	0,05	1,98	0,02	1,98	-2,00	-0,26	0,90	

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

GRADO SISMICO	A						7,00	10,00	12,00						
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₃	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₆	X ₆	X ₆	X ₆
G=VI	①	8,76	17,53	780,82	874,87	1016,80	8,76	729,62	808,25	934,98	678,64	1390,20	1597,40		
	②	11,22	22,44	1173,30	1270,10	1415,90	11,22	1119,30	1200,00	1330,20	177,89	1035,80	1333,70		
	③	14,38	28,76	1639,40	1750,30	1915,20	14,38	1571,30	1662,60	1809,90	-618,66	396,69	768,31		
G=VII	①	8,76	17,53	811,63	905,69	1047,60	8,76	750,44	839,08	965,79	1007,50	1858,10	2159,70		
	②	11,22	22,44	1171,90	1268,80	1414,60	11,22	1117,90	1198,70	1328,80	978,27	2043,10	2478,60		
	③	14,38	28,76	1649,10	1760,00	1924,90	14,38	1581,00	1672,30	1819,80	213,94	1450,40	1969,40		

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON:

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $28,00 < L \leq 40,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00 \text{ kp/cm}^2$

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
I	1	0,29	0,56	18,54	0,29	18,35	-0,30	17,14	28,77	
	2	0,32	0,63	22,68	0,32	22,68	-12,61	7,85	21,49	
	3	0,40	0,79	27,37	0,40	27,37	-30,29	-7,27	8,08	
II	1	0,29	0,56	16,40	0,29	16,40	5,14	25,37	36,86	
	2	0,32	0,63	22,68	0,32	22,68	-4,49	18,30	33,49	
	3	0,40	0,79	28,42	0,40	28,42	-26,93	-0,42	17,25	

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
I	1	8,80	8,80	11,49	20,79	28,99				
	2	9,80	9,80	13,38	22,68	28,98				
	3	12,00	12,00	2,08	11,38	17,58				
II	1	8,80	8,80	12,96	22,26	28,46				
	2	9,80	9,80	14,21	23,51	29,71				
	3	12,00	12,00	3,53	12,83	19,03				

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
I	1	0,58	1,17	37,10	0,58	37,10	-12,77	24,07	48,62	
	2	0,61	1,22	50,48	0,61	50,48	-34,19	7,81	35,91	
	3	0,69	1,38	56,43	0,69	56,44	-53,40	-7,03	23,89	
II	1	0,58	1,17	39,21	0,58	39,21	-4,54	37,07	64,80	
	2	0,61	1,22	50,44	0,61	50,43	-20,03	25,94	56,98	
	3	0,69	1,38	60,00	0,69	60,00	-46,90	5,43	40,32	

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
I	1	0,05	1,38	0,02	1,38	-1,75	-0,62	0,13		
	2	0,05	1,69	0,02	1,69	-2,70	-1,38	-0,50		
	3	0,06	1,82	0,02	1,82	-2,23	-0,75	0,24		
II	1	0,05	1,49	0,02	1,49	-1,38	-0,28	0,59		
	2	0,05	1,84	0,02	1,84	-2,21	-0,74	0,24		
	3	0,05	1,96	0,02	1,96	-2,04	-0,33	0,81		

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

GRADO SISMICO	A							7,00	10,00	12,00						
	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
I	1	8,78	17,53	774,93	889,98	1010,90	8,78	723,73	802,35	929,09	813,34	1167,60	1336,80			
	2	11,22	22,44	1174,20	1271,10	1416,80	11,22	1120,20	1200,90	1331,10	-214,56	535,63	782,22			
	3	11,22	22,44	1220,50	1325,80	1483,00	11,22	1156,10	1245,10	1385,60	107,77	982,94	1273,70			
II	1	8,78	17,53	806,07	900,13	1042,10	8,78	754,88	833,50	960,23	753,29	1506,00	1740,70			
	2	11,22	22,44	1173,20	1270,00	1415,80	11,22	1119,20	1199,90	1330,10	829,73	1837,40	2235,70			
	3	11,22	22,44	1277,70	1383,00	1540,30	11,22	1215,30	1302,40	1442,80	1381,90	2821,80	3185,90			

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- 1 $6,00 < H \leq 5,75$
- 2 $5,75 < H \leq 7,00$
- 3 $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE MUROS
TRAMOS DE LUZ $0,00 < L \leq 16,00\text{m}$
GRADO SISMICO $\leq \text{VII}$

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 0,20C + 0,55$$

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	4,91	6,75
10,00	0,13	-0,02	2,13	1,96	12,64	0,13	1,99	6,86	6,83
12,00	0,13	-0,02	2,13	1,96	15,24	0,13	1,99	6,16	6,88

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 1,40C + 2,93$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	8,00	16,92	8,00	16,14	29,04
10,00	8,00	22,92	8,00	22,14	29,28
12,00	8,00	26,92	8,00	26,14	29,44

$$M_1 \text{ DE BARRERA} = 4C + 7,56$$

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 10,66C + 20,05$$

A	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	①	101,93	404,80	101,93	231,59	854,81
	②	101,93	404,80	101,93	231,59	854,81
	③	101,93	404,80	101,93	231,59	854,81
10,00	①	101,93	531,19	101,93	287,82	1066,70
	②	101,93	531,19	101,93	287,82	1066,70
	③	101,93	531,19	101,93	287,82	1066,70
12,00	①	101,93	615,45	101,93	325,31	1207,98
	②	101,93	615,45	101,93	325,31	1207,98
	③	101,93	615,45	101,93	325,31	1207,98

INCREMENTO POR TOPES SISMICOS

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

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

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

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$

② $5,75 < H \leq 7,00$

③ $7,00 < H \leq 8,00$

SERIE	LUZ	X ₁	X ₂	X ₃
I	—	0,04	0,38	6,42
II	L=30,00	0,04	0,38	6,42
	L>30,00	0,05	0,46	7,89

MEDICION DE MUROS
TRAMOS DE LUZ $16,00 < L \leq 28,00m$
GRADO SISMICO $\leq VII$

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 0,28 C + 0,52$$

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	5,91	6,79
10,00	0,13	-0,04	2,13	1,94	14,84	0,13	1,97	8,31	6,89
12,00	0,13	-0,04	2,13	1,94	17,64	0,13	1,97	9,91	6,95

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 1,40 C + 2,89$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	8,00	16,52	8,00	15,64	29,02
10,00	8,00	22,52	8,00	21,64	29,26
12,00	8,00	26,52	8,00	25,64	29,42

$$ML \text{ DE BARRERA} = 4C + 7,46$$

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 10,66 C + 19,78$$

A	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	①	101,93	402,70	101,93	282,27	889,50
	②	101,93	402,70	101,93	282,27	889,50
	③	101,93	402,70	101,93	282,27	889,50
10,00	①	101,93	529,08	101,93	356,26	1115,69
	②	101,93	529,08	101,93	356,26	1115,69
	③	101,93	529,08	101,93	356,26	1115,69
12,00	①	101,93	613,35	101,93	405,58	1266,49
	②	101,93	613,35	101,93	405,58	1266,49
	③	101,93	613,35	101,93	405,58	1266,49

INCREMENTO POR TOPES SISMICOS

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

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

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

SERIE	LUZ	X ₁	X ₂	X ₃
I	—	0,04	0,38	6,42
II	L ≤ 30,00	0,04	0,38	6,42
	L > 30,00	0,05	0,46	7,89

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 $28,00 < L \leq 40,00m$
GRADO SISMICO $\leq VII$

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 0,28C + 0,51$$

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	6,56	6,82
10,00	0,13	-0,05	2,13	1,92	16,34	0,13	1,96	9,26	6,93
12,00	0,13	-0,05	2,13	1,92	19,44	0,13	1,96	11,06	7,00

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 1,40C + 2,86$$

A	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	8,00	16,22	8,00	15,24	29,01
10,00	8,00	22,22	8,00	21,24	29,25
12,00	8,00	26,22	8,00	25,24	29,41

$$ML \text{ DE BARRERA} = 4C + 7,36$$

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

$$\text{INCREMENTO POR BARRERA SEMIRRIGIDA} = 10,86C + 19,52$$

A	H	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
7,00	①	113,77	396,86	113,77	280,30	911,05
	②	113,77	396,86	113,77	280,30	911,05
	③	113,77	396,86	113,77	280,30	911,05
10,00	①	113,77	523,25	113,77	354,28	1147,11
	②	113,77	523,25	113,77	354,28	1147,11
	③	127,58	585,06	117,06	362,33	1148,44
12,00	①	113,77	607,51	113,77	403,60	1304,49
	②	113,77	607,51	113,77	403,60	1304,49
	③	106,54	614,58	106,54	405,41	1306,57

INCREMENTO POR TOPES SISMICOS

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

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

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

NOTA LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON:

① $4,00 < H \leq 5,75$

② $5,75 < H \leq 7,00$

③ $7,00 < H \leq 8,00$

SERIE	LUZ	X ₁	X ₂	X ₃
I	—	0,04	0,38	6,42
II	$L \leq 30,00$	0,04	0,38	6,42
	$L > 30,00$	0,05	0,46	7,89

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $0,00 < L \leq 16,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00$ kp/cm² M^3 DE HORMIGON = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	34,08	66,96	44,16	100,02	53,82	125,93
	②	41,50	108,44	61,20	169,00	69,60	206,36
	③	53,40	152,99	73,92	241,34	—	—
G = VII	①	54,00	157,41	73,92	241,34	87,50	298,81
	②	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—

 M^2 DE ENCOFRADO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	4,80	43,51	4,80	55,03	5,20	65,98
	②	5,00	54,32	6,00	77,79	6,00	87,39
	③	6,00	70,99	6,60	95,46	—	—
G = VII	①	6,00	71,49	6,60	95,46	7,00	111,40
	②	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—

 M^3 DE EXCAVACION = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	68,84	160,32	88,16	232,14	103,18	261,23
	②	81,70	240,12	110,58	351,74	125,14	423,33
	③	97,06	318,20	128,24	475,17	—	—
G = VII	①	98,10	326,54	128,24	475,17	147,91	572,81
	②	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—

 M^3 DE HORMIGON DE BASE = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	2,84	5,58	3,68	8,33	4,14	9,68
	②	3,32	8,51	4,08	11,28	4,64	13,75
	③	3,56	10,19	4,48	14,62	—	—
G = VII	①	3,60	10,49	4,48	14,62	5,00	17,07
	②	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	1733,18	4344,87	2546,28	7216,03	3258,21	9662,20
	②	2655,01	8225,82	3565,34	12264,10	5725,94	20861,80
	③	3151,34	11015,20	5081,96	20272,50	—	—
G = VII	①	2904,52	10292,90	4639,54	18513,10	6521,07	27364,70
	②	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—

NOTA LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON:

① $4,00 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS
TRAMOS DE LUZ $0,00 < L \leq 16,00 \text{ m}$
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00 \text{ kp/cm}^2$

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

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	28,32	38,89	37,68	59,91	43,68	74,91
	②	34,40	89,70	47,58	108,57	54,34	129,87
	③	43,96	102,88	56,56	153,98	66,70	194,43
G = VII	①	37,92	89,88	52,00	138,58	63,28	178,13
	②	51,91	150,01	76,16	248,86	89,28	300,42
	③	64,02	209,02	98,43	321,88	106,40	408,91

$\text{M}^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 \cdot C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	4,80	34,87	4,80	45,31	4,80	51,91
	②	5,20	46,36	5,20	59,22	5,20	66,76
	③	5,60	57,08	5,60	71,76	5,80	83,60
G = VII	①	4,80	49,27	5,20	65,85	5,80	79,04
	②	5,80	68,67	6,80	94,36	7,20	113,50
	③	6,80	85,56	7,40	115,38	8,00	136,92

$\text{M}^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 \cdot C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	57,80	99,71	75,74	148,12	87,24	181,72
	②	71,03	162,82	91,67	240,49	104,16	288,07
	③	82,66	226,14	108,16	327,81	121,63	404,41
G = VII	①	76,20	208,08	99,83	304,47	117,16	376,90
	②	95,62	395,18	130,66	485,16	149,44	572,41
	③	111,74	413,74	148,81	603,72	171,32	738,81

$\text{M}^3 \text{ DE HORMIGON DE BASE} = X_1 \cdot C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	2,36	3,22	3,14	4,99	3,64	6,24
	②	2,80	5,36	3,66	8,19	4,18	9,99
	③	3,14	7,34	4,04	10,96	4,60	13,40
G = VII	①	3,16	7,47	4,00	10,68	4,82	12,72
	②	3,58	10,34	4,48	14,62	4,98	16,88
	③	3,88	12,66	4,78	17,39	5,32	20,28

$\text{KG DE ACERO} = X_1 \cdot C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	1189,63	2299,58	1497,93	3351,91	2164,59	5088,79
	②	1728,60	4319,02	2550,49	7281,49	4012,86	2042,80
	③	2238,83	6592,80	3513,36	11780,30	5666,09	20239,80
G = VII	①	2217,77	6398,37	3188,82	10284,80	4336,98	15009,40
	②	3187,20	11047,60	5084,47	20432,00	6487,04	27043,60
	③	4457,78	17627,10	8264,42	27829,80	7314,22	34376,00

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$

② $5,75 < H \leq 7,00$

③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $0,00 < L \leq 16,00 \text{ m}$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00 \text{ kp/cm}^2$

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

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = XI	①	24,00	21,96	31,68	30,57	36,48	35,20
	②	25,92	26,80	35,60	36,14	39,36	49,79
	③	29,04	41,81	38,88	66,67	44,88	82,57
G = XII	①	27,60	35,60	36,96	55,99	42,72	66,99
	②	33,60	64,34	63,92	98,38	50,40	121,71
	③	38,40	92,73	84,81	150,17	66,12	189,43

$$\text{M}^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 C + X_2$$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = XI	①	4,80	28,39	4,80	36,31	4,80	41,11
	②	4,80	31,27	4,80	39,19	4,80	45,43
	③	4,80	36,95	4,80	47,11	4,80	53,71
G = XII	①	4,80	33,79	4,80	44,23	4,80	50,47
	②	4,80	42,79	4,80	54,67	4,80	61,99
	③	4,80	49,99	5,80	69,60	5,80	82,73

$$\text{M}^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 C + X_2$$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = XI	①	49,52	62,95	64,24	85,27	73,44	97,67
	②	53,20	78,36	67,92	103,82	78,96	128,81
	③	59,18	106,56	78,04	162,41	89,54	197,74
G = XII	①	56,42	93,06	74,36	139,82	85,40	169,31
	②	67,92	154,76	87,70	228,73	100,12	278,63
	③	77,12	214,47	103,47	324,12	120,61	394,96

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

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = XI	①	2,00	1,83	2,64	2,54	3,04	2,93
	②	2,16	2,40	2,80	3,26	3,28	4,14
	③	2,42	3,48	3,24	5,55	3,74	6,86
G = XII	①	2,30	2,96	3,08	4,66	3,56	5,74
	②	2,60	5,36	3,66	8,19	4,20	10,14
	③	3,20	7,72	4,06	11,12	4,56	13,06

$$\text{KG DE ACERO} = X_1 C + X_2$$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = XI	①	1018,12	1592,33	1287,48	2153,96	1841,03	3044,70
	②	1085,46	1689,81	1354,83	2508,69	2177,26	4169,56
	③	1350,79	2731,80	1948,88	4529,48	3183,85	7741,37
G = XII	①	1144,38	2172,21	1472,67	3194,27	2121,45	4788,19
	②	1711,61	4209,68	2533,64	7119,47	4008,66	11943,40
	③	2556,75	7500,26	3519,22	11787,90	5620,79	19799,80

NOTA LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS
TRAMOS DE LUZ $0,00 < L \leq 16,00$ m
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00$ kp/cm²

M³ DE HORMIGON = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	22,80	18,01	30,24	24,64	35,28	29,63
	②	24,48	23,62	32,16	32,64	37,20	38,68
	③	25,92	28,90	34,08	41,40	39,60	51,08
G = VII	①	23,28	19,55	31,68	30,57	36,96	37,51
	②	25,92	28,90	34,80	44,89	40,56	56,37
	③	28,32	38,65	37,92	61,24	43,92	76,42

M² DE ENCOFRADO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	4,80	26,59	4,80	34,15	4,80	39,31
	②	4,80	29,11	4,80	37,03	4,80	42,19
	③	4,80	31,27	4,80	39,91	4,80	45,79
G = VII	①	4,80	27,31	4,80	36,31	4,80	41,83
	②	4,80	31,27	4,80	40,99	4,80	47,23
	③	4,80	34,87	4,80	45,67	4,80	52,27

M³ DE EXCAVACION = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	47,22	54,06	61,48	72,32	71,14	85,68
	②	50,44	66,66	65,16	89,77	74,82	105,15
	③	53,20	78,36	68,84	108,68	79,42	131,55
G = VII	①	48,14	57,54	64,24	85,27	74,36	102,63
	②	53,20	78,36	70,22	116,16	81,26	142,76
	③	57,80	99,71	76,20	150,93	87,70	184,87

M³ DE HORMIGON DE BASE = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	1,90	1,50	2,52	2,05	2,94	2,46
	②	2,04	1,96	2,68	2,72	3,10	3,22
	③	2,16	2,40	2,84	3,45	3,30	4,25
G = VII	①	1,94	1,62	2,64	2,54	3,08	3,12
	②	2,16	2,40	2,90	3,74	3,38	4,69
	③	2,36	3,22	3,16	5,10	3,66	6,36

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	976,04	1420,08	1236,98	1905,60	2078,79	3141,68
	②	1034,96	1664,17	1304,32	2240,12	2179,87	3699,39
	③	1085,46	1889,81	1371,66	2601,57	2514,17	4826,13
G = VII	①	992,87	1487,72	1287,48	2153,96	1862,60	3165,87
	②	1085,46	1889,81	1396,91	2744,07	2237,10	4546,13
	③	1169,63	2299,55	1706,04	3827,88	2762,91	6484,53

NOTA. LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$

② $5,75 < H \leq 7,00$

③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $16,00 < L \leq 28,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00 \text{ kp/cm}^2$ $M^3 \text{ DE HORMIGON} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	30,92	73,55	48,16	94,63	54,80	111,36
	②	42,84	95,96	52,92	126,47	59,64	148,50
	③	46,48	119,22	57,12	157,93	69,30	203,74
G=VII	①	47,70	114,00	61,80	173,96	73,16	224,23
	②	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—

 $M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	5,60	49,50	5,60	59,16	5,80	66,02
	②	5,60	55,38	5,60	66,30	5,80	73,58
	③	5,60	60,84	5,60	72,80	6,00	86,94
G=VII	①	6,00	62,04	6,00	78,69	6,20	92,16
	②	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—

 $M^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	73,66	168,18	90,16	213,01	101,66	248,02
	②	80,66	212,56	98,66	275,18	110,66	319,93
	③	87,16	258,16	108,16	336,05	124,62	418,45
G=VII	①	87,18	244,20	111,62	360,64	129,76	458,96
	②	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—

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

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	2,78	5,25	3,44	6,75	3,90	7,95
	②	3,06	6,85	3,78	9,03	4,26	10,60
	③	3,32	8,51	4,08	11,28	4,62	13,58
G=VII	①	3,18	7,60	4,12	11,59	4,72	14,46
	②	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	2011,40	5048,23	2428,35	6396,90	3103,09	8442,51
	②	2494,74	7093,79	3306,36	10018,10	4105,94	12903,40
	③	3270,64	10329,90	4346,79	14729,90	5703,04	20632,70
G=VII	①	2600,34	7879,43	4003,52	13949,20	5306,62	19984,70
	②	—	—	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	—	—

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON:

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $16,00 < L \leq 28,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00 \text{ kp/cm}^2$ $M^3 \text{ DE HORMIGON} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G ≤ VI	①	32,20	41,53	41,44	56,56	47,32	65,77
	②	35,00	53,90	44,52	73,01	50,68	85,64
	③	37,52	66,22	47,60	91,15	56,84	117,37
G = VII	①	30,72	49,61	47,60	91,15	55,44	117,25
	②	43,12	97,66	56,28	151,39	66,41	191,92
	③	49,29	138,72	70,40	222,81	88,20	305,61

 $M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G ≤ VI	①	5,60	39,42	5,60	49,08	5,60	55,10
	②	5,60	43,62	5,60	53,70	5,60	60,14
	③	5,60	47,40	5,60	58,32	5,60	68,81
G = VII	①	4,80	38,47	5,60	58,32	5,60	67,28
	②	5,60	55,80	5,60	71,34	5,60	83,17
	③	5,60	65,04	6,40	90,65	7,50	112,45

 $M^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G ≤ VI	①	61,66	103,50	78,16	137,53	88,66	158,45
	②	66,66	128,70	83,66	170,33	94,66	197,68
	③	71,16	153,52	89,16	206,17	104,29	257,85
G = VII	①	62,40	123,35	89,16	206,17	103,16	259,44
	②	81,16	215,92	104,66	323,42	121,12	399,68
	③	92,16	296,11	123,65	444,84	149,05	564,70

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

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G ≤ VI	①	2,30	2,96	2,96	4,04	3,38	4,69
	②	2,50	3,85	3,16	5,21	3,62	6,11
	③	2,68	4,73	3,40	6,51	3,92	8,09
G = VII	①	2,56	4,13	3,40	6,51	3,96	6,37
	②	3,08	6,97	4,02	10,81	4,58	13,23
	③	3,52	9,90	4,40	13,92	5,04	17,46

 $KG \text{ DE ACERO} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G ≤ VI	①	1320,80	2593,26	1637,65	3439,76	1838,28	3967,21
	②	1579,82	3453,61	1946,52	4567,21	2183,60	5282,04
	③	1948,22	4657,02	2403,07	6215,78	3128,93	8653,34
G = VII	①	1582,18	3438,98	2403,07	6215,78	3146,54	8787,64
	②	2509,23	7195,81	3892,67	12915,90	4849,27	17222,40
	③	3797,37	12926,20	5756,04	22253,00	8569,24	27885,30

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 $16,00 < L \leq 28,00$ mTENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00$ kp/cm² M^3 DE HORMIGON = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	27,72	24,67	36,40	33,30	42,28	39,74
	②	29,68	31,60	38,64	43,08	44,92	50,75
	③	31,64	39,23	40,60	52,37	46,48	61,12
G=VII	①	27,72	24,67	36,40	33,30	42,28	39,74
	②	29,68	31,60	39,20	45,66	46,20	59,59
	③	33,32	46,31	45,64	79,41	53,20	101,87

 M^2 DE ENCOFRADO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	5,60	32,70	5,60	41,52	5,60	47,54
	②	5,60	35,64	5,60	44,68	5,60	50,90
	③	5,60	38,58	5,60	47,82	5,60	53,84
G=VII	①	5,60	32,70	5,60	41,52	5,60	47,54
	②	5,60	35,64	5,60	45,72	5,60	53,42
	③	5,60	41,10	5,60	55,38	5,60	63,92

 M^3 DE EXCAVACION = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	53,66	68,38	69,16	90,37	79,66	106,34
	②	57,16	82,96	73,16	110,33	83,66	128,50
	③	60,66	96,76	76,66	129,10	87,16	149,20
G=VII	①	53,66	68,38	69,16	90,37	79,66	106,34
	②	57,16	82,96	74,16	115,57	86,66	146,17
	③	63,66	113,28	85,66	183,01	99,16	229,48

 M^3 DE HORMIGON DE BASE = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	1,98	1,76	2,60	2,37	3,02	2,83
	②	2,12	2,25	2,76	3,07	3,18	3,62
	③	2,26	2,80	2,90	3,74	3,32	4,36
G=VII	①	1,98	1,76	2,60	2,37	3,02	2,83
	②	2,12	2,25	2,80	3,26	3,30	4,25
	③	2,38	3,30	3,26	5,67	3,80	7,27

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	1034,96	1676,45	1295,90	2225,26	1472,68	2614,28
	②	1093,88	1941,16	1363,25	2563,36	1590,02	3008,41
	③	1301,60	2485,86	1608,65	3288,86	1810,48	3780,16
G=VII	①	1034,96	1676,45	1295,90	2225,26	1472,68	2614,28
	②	1093,88	1941,16	1380,08	2677,09	1800,88	3718,82
	③	1359,21	2793,86	2314,63	5601,75	2688,77	4940,72

NOTA LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE FUENTES
DE VIGAS METALICAS

3.41

MEDICION DE ZAPATAS
TRAMOS DE LUZ $16,00 < L \leq 28,00$ m
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00$ kp/cm²

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

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	26,60	21,01	38,00	27,65	40,60	32,07
	②	27,44	23,73	36,40	33,30	42,28	39,74
	③	29,12	29,56	30,00	40,55	43,96	47,91
G = VII	①	26,60	21,01	38,00	27,65	40,60	32,07
	②	27,44	23,73	36,40	33,30	42,28	39,74
	③	29,12	29,56	38,08	40,55	43,96	47,91

$$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 C + X_2$$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	5,60	31,02	5,60	39,42	5,60	48,02
	②	5,60	32,28	5,60	41,82	5,60	47,54
	③	5,60	34,80	5,60	44,04	5,60	50,06
G = VII	①	5,60	31,02	5,60	39,42	5,60	48,02
	②	5,60	32,28	5,60	41,82	5,60	47,54
	③	5,60	34,8	5,60	44,04	5,60	50,06

$$M^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 C + X_2$$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	51,66	60,60	66,66	78,70	76,66	90,77
	②	53,16	66,40	69,16	90,37	79,66	106,34
	③	56,16	78,67	72,16	105,19	82,66	122,81
G = VII	①	51,66	60,60	66,66	78,70	76,66	90,77
	②	53,16	66,40	69,16	90,37	79,66	106,34
	③	56,16	78,67	72,16	105,19	82,66	122,81

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

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	1,90	1,50	2,50	1,97	2,90	2,29
	②	1,96	1,69	2,60	2,37	3,02	2,83
	③	2,08	2,11	2,72	2,09	3,14	3,42
G = VII	①	1,90	1,50	2,50	1,97	2,90	2,29
	②	1,96	1,69	2,60	2,37	3,02	2,83
	③	2,00	2,11	2,72	2,89	3,14	3,42

$$KG \text{ DE ACERO} = X_1 C + X_2$$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G = VI	①	1001,29	1534,44	1253,81	2015,14	1422,17	2335,61
	②	1026,54	1640,31	1295,90	2225,26	1472,68	2614,28
	③	1077,04	1863,43	1346,41	2491,31	1523,18	2908,10
G = VII	①	1001,29	1534,44	1253,81	2015,14	1422,17	2335,61
	②	1026,54	1640,31	1295,90	2225,26	1472,68	2614,28
	③	1077,04	1863,43	1346,41	2491,31	1523,18	2900,10

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

3.42

MEDICION DE ZAPATAS
TRAMOS DE LUZ $28,00 < L \leq 40,00m$
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 2,00 \text{ kp/cm}^2$

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

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	44,02	86,49	54,87	114,87	62,00	134,23
	②	49,29	117,80	60,45	153,54	67,89	179,22
	③	53,63	146,94	65,41	192,30	73,16	224,23
G=VII	①	45,26	93,46	56,90	142,24	67,27	174,22
	②	52,70	140,44	71,04	228,38	84,32	283,73
	③	61,44	197,52	—	—	—	—

$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	6,20	56,20	6,20	67,82	6,20	75,42
	②	6,20	64,10	6,20	76,19	6,20	84,25
	③	6,20	70,61	6,20	83,63	6,20	92,16
G=VII	①	6,20	58,06	6,20	73,87	6,20	83,32
	②	6,20	69,22	6,40	91,61	6,80	107,20
	③	6,40	82,01	—	—	—	—

$M^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	79,94	190,32	98,49	247,28	110,68	286,44
	②	88,95	249,81	108,03	320,04	120,75	370,04
	③	96,37	304,55	116,51	391,93	129,76	452,98
G=VII	①	82,06	203,63	105,38	258,97	119,69	360,79
	②	94,78	292,38	124,73	454,98	144,10	549,72
	③	108,53	395,61	—	—	—	—

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

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	2,84	3,58	3,54	7,39	4,00	8,68
	②	3,18	7,60	3,90	9,90	4,38	11,56
	③	3,46	9,48	4,22	12,40	4,72	14,46
G=VII	①	2,92	6,02	3,80	9,17	4,34	11,24
	②	3,40	9,06	4,44	14,27	4,98	16,69
	③	3,84	12,34	—	—	—	—

$KG \text{ DE ACERO} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	2599,45	6696,01	3147,83	8665,65	3816,37	10883,10
	②	3436,32	10293,90	4117,74	13132,50	5004,02	16544,80
	③	4046,95	13634,50	5080,88	19848,80	6127,28	23045,30
G=VII	①	2682,13	7114,66	4022,96	12340,80	4982,40	16185,00
	②	3984,53	13031,80	5885,92	22702,90	8511,62	26613,20
	③	5133,34	19718,10	—	—	—	—

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS
TRAMOS DE LUZ $28,00 < L \leq 40,00m$
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00 \text{ kp/cm}^2$

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

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	35,96	47,28	45,88	62,62	52,70	74,57
	②	39,06	61,12	48,80	82,58	56,42	96,76
	③	42,16	76,52	53,01	102,83	60,76	125,46
G=VII	①	35,96	47,28	45,88	62,62	53,94	81,71
	②	40,92	70,17	56,18	116,70	63,66	147,83
	③	47,12	104,37	62,31	167,61	71,92	213,24

$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	6,20	44,11	6,20	54,34	6,20	61,47
	②	6,20	48,76	6,20	59,62	6,20	67,05
	③	6,20	53,41	6,20	65,03	6,20	73,56
G=VII	①	6,20	44,11	6,20	54,34	6,20	63,33
	②	6,20	51,55	6,20	66,29	6,20	76,21
	③	6,20	60,85	6,20	78,98	6,20	90,30

$M^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	66,16	114,15	83,12	140,10	94,78	173,91
	②	71,46	141,33	89,48	186,44	101,14	216,06
	③	76,76	171,15	95,31	224,93	108,56	270,06
G=VII	①	66,16	114,15	83,12	148,10	96,90	187,53
	②	74,64	158,90	99,02	251,09	113,86	311,81
	③	85,24	224,39	111,21	346,21	127,64	432,76

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

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	2,32	3,05	2,96	4,04	3,40	4,81
	②	2,52	3,94	3,20	5,32	3,64	6,24
	③	2,72	4,93	3,42	6,63	3,92	8,09
G=VII	①	2,32	3,05	2,96	4,04	3,46	5,27
	②	2,64	4,52	3,56	7,52	4,12	9,53
	③	3,04	6,73	4,02	10,81	4,64	13,75

$KG \text{ DE ACERO} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	1710,46	3342,30	2093,47	4343,20	2356,78	5065,33
	②	2089,45	4575,45	2559,28	6013,26	2863,28	6936,36
	③	2227,64	5408,71	3058,49	7965,48	3696,84	10345,20
G=VII	①	1710,46	3342,30	2093,47	4343,20	2752,74	6168,14
	②	2172,36	5067,12	3440,02	9551,44	4326,28	12956,50
	③	2995,24	8461,02	4578,41	15467,10	6086,69	22068,70

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS
TRAMOS DE LUZ $28,00 < L \leq 40,00$ m
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 5,00$ kp/cm²

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

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	30,07	25,25	38,68	34,32	46,19	41,10
	②	32,24	32,72	42,16	44,90	48,67	53,05
	③	34,41	40,94	44,64	56,46	51,15	65,98
G=VII	①	30,07	25,25	38,68	34,32	46,19	41,10
	②	32,24	32,72	42,16	44,90	48,67	53,05
	③	34,41	40,94	44,64	56,46	51,15	65,98

$$M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 C + X_2$$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	6,20	35,27	6,20	45,04	6,20	51,70
	②	6,20	38,53	6,20	48,76	6,20	55,42
	③	6,20	41,78	6,20	52,48	6,20	59,14
G=VII	①	6,20	35,27	6,20	45,04	6,20	51,70
	②	6,20	38,53	6,20	48,76	6,20	55,42
	③	6,20	41,78	6,20	52,48	6,20	59,14

$$M^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 C + X_2$$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	56,09	69,82	72,52	92,69	83,65	109,32
	②	59,80	85,04	76,76	113,58	87,87	132,55
	③	63,51	101,56	81,00	136,17	92,13	157,47
G=VII	①	56,09	69,82	72,52	92,69	83,65	109,32
	②	59,80	85,04	76,76	113,58	87,87	132,55
	③	63,51	101,56	81,00	136,17	92,13	157,47

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

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	1,94	1,62	2,56	2,21	2,98	2,65
	②	2,08	2,11	2,72	2,89	3,14	3,42
	③	2,22	2,64	2,88	3,64	3,30	4,25
G=VII	①	1,94	1,62	2,56	2,21	2,98	2,65
	②	2,08	2,11	2,72	2,89	3,14	3,42
	③	2,22	2,64	2,88	3,64	3,30	4,25

$$KG \text{ DE ACERO} = X_1 C + X_2$$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
G=VI	①	1351,42	2057,49	1685,76	2742,30	1912,25	3228,54
	②	1426,91	2397,61	1772,04	3202,19	1998,53	3735,87
	③	1502,41	2764,15	1862,99	3694,91	2085,72	4298,12
G=VII	①	1351,42	2057,49	1685,76	2742,30	1912,25	3228,54
	②	1426,91	2397,61	1772,04	3202,19	1998,53	3735,87
	③	1502,41	2764,15	1862,99	3714,99	2098,48	4278,04

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBOS SON

- ① $4,00 < H \leq 5,75$
- ② $5,75 < H \leq 7,00$
- ③ $7,00 < H \leq 8,00$

MEDICION DE ZAPATAS

TRAMOS DE LUZ $28,00 < L \leq 40,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 7,00 \text{ kp/cm}^2$ $M^3 \text{ DE HORMIGON} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	29,45	23,26	38,75	30,64	44,95	35,51
	②	29,76	24,25	39,37	33,07	45,88	39,68
	③	31,31	29,43	41,23	40,81	47,74	48,45
G=VII	①	29,45	23,26	38,75	30,61	44,95	35,51
	②	29,76	24,25	39,37	33,07	45,88	39,68
	③	31,31	29,43	41,23	40,81	47,74	48,45

 $M^2 \text{ DE ENCOFRADO} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	6,20	34,34	6,20	43,64	6,20	49,84
	②	6,20	34,81	6,20	44,57	6,20	51,24
	③	6,20	37,13	6,20	47,36	6,20	54,03
G=VII	①	6,20	34,34	6,20	43,64	6,20	49,84
	②	6,20	34,81	6,20	44,57	6,20	51,24
	③	6,20	37,13	6,20	47,36	6,20	54,03

 $M^3 \text{ DE EXCAVACION} = X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	55,03	65,71	70,93	85,29	81,53	98,35
	②	55,56	67,75	71,99	90,20	83,12	106,54
	③	58,21	78,36	75,17	105,55	86,30	123,64
G=VII	①	55,03	65,71	70,93	85,29	81,53	98,35
	②	55,56	67,75	71,99	90,20	83,12	106,54
	③	58,21	78,36	75,17	105,55	86,30	123,64

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

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	1,90	1,50	2,50	1,97	2,90	2,29
	②	1,92	1,56	2,54	2,13	2,96	2,56
	③	2,02	1,89	2,66	2,63	3,08	3,12
G=VII	①	1,90	1,50	2,50	1,97	2,90	2,29
	②	1,92	1,56	2,54	2,13	2,96	2,56
	③	2,02	1,89	2,66	2,63	3,08	3,12

KG DE ACERO = $X_1 C + X_2$

GRADO SISMICO	A	7,00		10,00		12,00	
	H	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
G=VI	①	1329,85	1965,17	1653,41	2578,75	1869,11	2987,81
	②	1340,63	2011,06	1674,98	2687,25	1901,47	3167,55
	③	1394,56	2248,60	1744,35	3024,01	1915,08	3559,98
G=VII	①	1329,85	1965,17	1653,41	2578,75	1869,11	2987,81
	②	1340,63	2011,06	1674,98	2687,25	1901,47	3167,55
	③	1394,56	2248,60	1688,59	3044,09	1970,84	3539,90

NOTA: LAS ALTURAS DE ESTRIBO SON

① $4,00 < H \leq 5,75$ ② $5,75 < H \leq 7,00$ ③ $7,00 < H \leq 8,00$