

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 recargos 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 ( $\sigma_{adm}$ ) y ángulo de rozamiento entre zapata y terreno ( $\delta_0$ ).

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 ( $H_{m\acute{a}x}$ ) 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:

$$\begin{array}{l} 10,00 \text{ m} < H_{m\acute{a}x} < 20,00 \text{ m} \\ 20,00 \text{ m} < H_{m\acute{a}x} < 30,00 \text{ m} \end{array}$$

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  $H_{m\acute{a}x}$  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 ( $H_{m\acute{a}x}$ ).

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 ( $H_{m\acute{a}x}$ ).

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:

- a) Gálibo de carretera (4,75 metros). H = 5,75 metros.
- b) Gálibo de ferrocarril (6,00 metros). H = 7,00 metros.
- c) 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 arceles) 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 redenominada «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 redenominada «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.I.» («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:

- Coeficiente de rozamiento en curva (tesado y destesado) .....  $\mu = 0,21$
- Coeficiente 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 ( $\sigma_{adm}$ ) 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 ( $\delta_0$ ) 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/m<sup>2</sup>
- Vehículo pesado: 6 cargas puntuales de 10 M<sub>p</sub> 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/m<sup>2</sup> sobre el relleno de traslados.
- Acciones locales debidas al vehículo-tipo de 60 M<sub>p</sub>.
- 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.

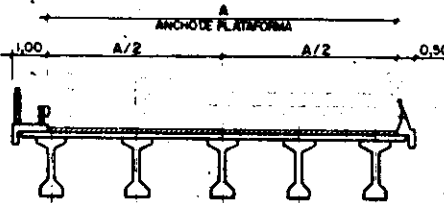
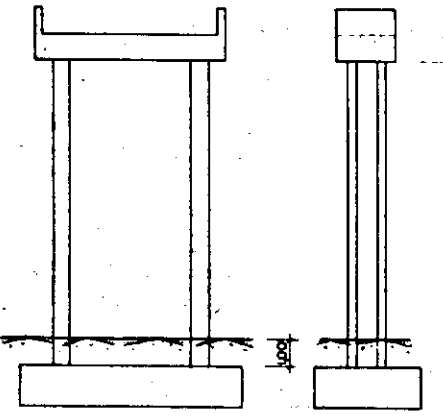
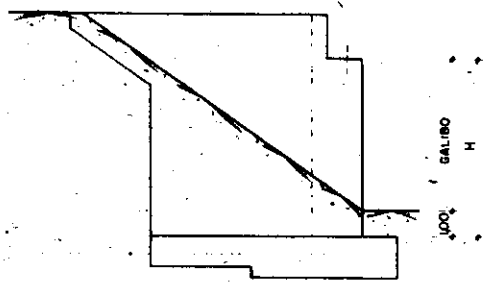
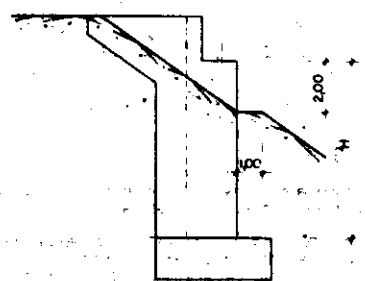
En tableros de planta curva los valores de la fuerza centrífuga se determinarán en cada caso.

## 2. PLANOS

### INDICE DE PLANOS

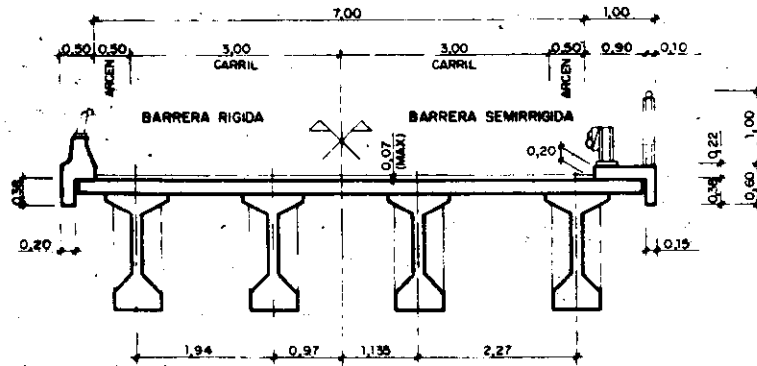
Concepto	Planos
Elementos estructurales.....	2.1
Tableros-secciones generales.....	2.2
Pilas-alzado y secciones generales.....	2.3
Estribos sin derrame frontal de tierras, planta, alzado y secciones generales.....	2.4
Estribos con derrame frontal de tierras, planta, alzado y secciones generales.....	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**

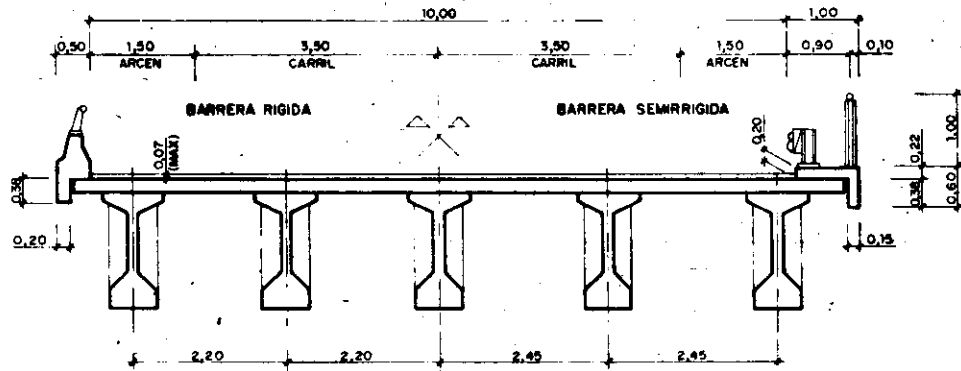
TABLEROS	CARACTERISTICAS
	<p>LUCES {                      MINIMA = 18,40                      MAXIMA = 47,30</p> <p>ANCHOS DE PLATAFORMA {                      7,00 m                      10,00 m                      12,00 m</p> <p>TIPOS DE BARRERA {                      SEMIRRIGIDA                      RIGIDA</p> <p>GRADO DE SISMICIDAD &lt;VI&gt;</p>
PILAS	CARACTERISTICAS
	<p>ALTURA MAXIMA h = 30,00 m</p> <p>TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE CIMENTACION</p> <p><math>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}</math></p> <p>GRADO DE SISMICIDAD &lt;III&gt;</p>
ESTRIBOS	CARACTERISTICAS
<p>SIN DERRAME FRONTAL DE TIERRAS</p>  <p>CON DERRAME FRONTAL DE TIERRAS</p> 	<p>ALTURA MAXIMA H = 8,00 m</p> <p>TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE CIMENTACION</p> <p><math>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}</math></p> <p>GRADO DE SISMICIDAD &lt;III&gt;</p>

SECCIONES TIPO DE TABLEROS

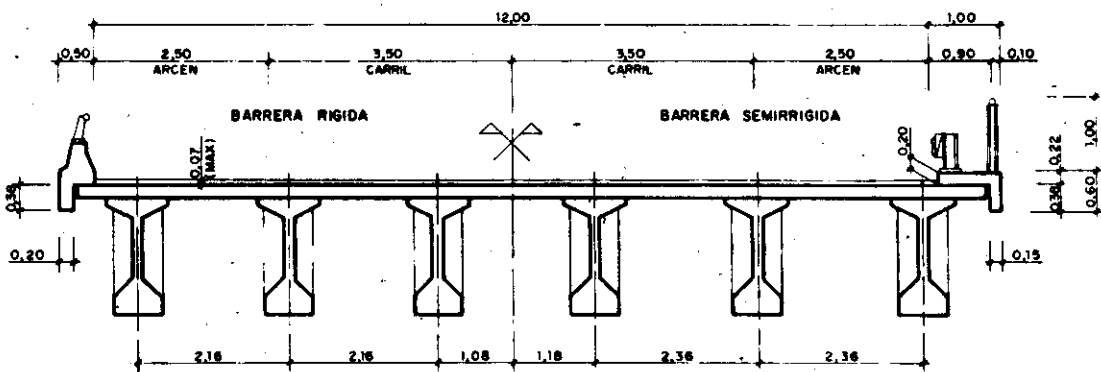
ANCHO DE PLATAFORMA 7,00 m



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