

	PAGINA		PAGINA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO		MINISTERIO DE AGRICULTURA	
Dirección General de Obras Hidráulicas. Concursos de proyectos y ejecuciones de estaciones depuradoras.	23133	Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario. Adjudicaciones de obras.	23135
Dirección General de Obras Hidráulicas. Concurso para contratar coordinación y estudio de elenco de regadíos.	23134	ADMINISTRACION LOCAL	
Delegación Provincial de Barcelona. Adjudicación de obras.	23134	Diputación Provincial de Huesca. Concurso para adquirir materiales diversos.	23135
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA		Ayuntamiento de Cuevas del Valle (Avila). Subasta urgente de aprovechamiento forestal.	23135
Junta de Energía Nuclear. Adjudicación de obra.	23134	Ayuntamiento de Huerta de Rey (Burgos). Subasta de obras.	23135
		Ayuntamiento de Roquetas (Tarragona). Adjudicación de trabajos de revisión-adaptación de Plan de Ordenación.	23135

Otros anuncios

(Páginas 23136 a 23150)

I. Disposiciones generales

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

25109 *ORDEN de 13 de septiembre de 1978 por la que se aprueba el documento «Obras de paso de carreteras. Colección de losas de hormigón pretensado. Tipo HP 2».*

Ilustrísimo señor:

Desde la entrada en vigor de la Ley 51/1974, de 19 de diciembre, de Carreteras, de acuerdo con el artículo cinco, número seis de la misma, este Ministerio viene revisando y actualizando la normativa técnica vigente en la materia.

Esta comprobada desde hace varios años 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 idónea en cada caso.

En la actualidad están vigentes cinco colecciones de losas de hormigón armado y una de tramos con vigas de hormigón pretensado, por lo que la Dirección General de Carreteras ha estimado oportuno preparar una de losas de este último material, de acuerdo con la normativa actual, tanto en cuanto a cargas como a materiales.

En el cálculo de las losas de esta colección no se han tenido en cuenta los efectos sísmicos, ya que el hacerlo hubiera conducido a una complicación grande de la misma. Ahora bien, en caso de que se utilicen para proyectos en zonas sísmicas, es sumamente fácil efectuar el cálculo correspondiente al caso particular de que se trate.

Por otra parte, la colección objeto de la presente Orden ha sido informada favorablemente por la Comisión Permanente de Normas del citado Centro directivo.

Por lo expuesto, este Ministerio, en virtud de las facultades que le concede el artículo cinco, número seis, de la Ley 51/1974, de 19 de diciembre, de Carreteras, y a propuesta de la Dirección General de Carreteras, ha dispuesto:

1.º Aprobar el documento «Obras de paso de carreteras. Colección de losas de hormigón pretensado. Tipo HP 2», que se acompaña como anexo.

2.º El uso de dicha colección no es obligatorio, debiendo considerarse en cada caso si las soluciones que en ella figuran son las más adecuadas al mismo.

3.º Justificado el uso, en su caso, el proyectista queda eximido de incluir en el proyecto los cálculos justificativos y mediciones detalladas de la losa o losas de que se trate.

4.º No habiéndose considerado en el cálculo de las losas de la colección los efectos sísmicos, ésta no es de aplicación directa en zonas sísmicas. No obstante, si se desean utilizar sus soluciones en una de estas zonas, deberá efectuarse e incluirse en el proyecto correspondiente un estudio del caso particular de que se trate, de acuerdo con la normativa vigente en la materia.

5.º Queda autorizado el empleo de la colección objeto de la presente Orden a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que comunico a V. I.
Dios guarde a V. I. muchos años.
Madrid, 13 de septiembre de 1978.

GARRIGUES WALKER

Ilmo. Sr. Director general de Carreteras.

ANEXO

«Obras de paso de carreteras. Colección de losas de hormigón pretensado. Tipo HP 2»

INDICE

1. Memoria.

- 1.1. Generalidades.
- 1.2. Definición de las losas.
- 1.3. Instrucciones aplicadas.
- 1.4. Control de calidad.
- 1.5. Características de los materiales.
- 1.6. Elementos de pretensado.
- 1.7. Coeficientes de seguridad.
- 1.8. Cargas y sobrecargas.
- 1.9. Cálculo de esfuerzos.
- 1.10. Comprobación frente a solicitaciones normales.
- 1.11. Comprobación frente a solicitaciones tangentes.
- 1.12. Apoyos.

- 1.13. Planos.
1.14. Mediciones.

2. Planos.

- 2.1.1. Secciones tipo. Barreras semirrígidas.
2.1.2. Secciones tipo. Barreras rígidas.
2.2.1. Armaduras pasivas.
2.2.2. Cuadro de definición de armaduras pasivas de losas de barrera semirrígida.
2.2.3. Cuadro de definición de armaduras pasivas de losas de barrera rígida.
2.3.1. Definición de tendones de pretensado en alzado.
2.3.2. Definición de tendones de pretensado en planta.
2.3.3. Cuadro de tesado y notas.
2.4.1. Datos para el cálculo de apoyos elastoméricos en losas de barrera semirrígida.
2.4.2. Datos para el cálculo de apoyos elastoméricos en losas de barrera rígida.

3. Mediciones.

- 3.1. Mediciones de las losas de barrera semirrígida.
3.2. Mediciones de las losas de barrera rígida.

1. MEMORIA

1.1. Generalidades.

La presente colección define un conjunto de losas macizas de hormigón pretensado con armaduras postesas y planta rectangular, que son utilizables para puentes de luces comprendidas entre 10 y 18 metros.

Se han establecido para cubrir esta gama de luces ocho tipos de losas, cuyos cantos varían, de 5 en 5 centímetros, entre 0,80 metros y 0,95 metros. Cada losa cubre una variación de luz de un metro.

Esta colección de losas presenta intervalos comunes con las ya publicadas. Así, el intervalo común con las HA 1, HA 2 y HA 3 es de 10 a 12 metros, con las HA 4 y HA 5, de 10 a 15 metros y con la HP 1, de 15 a 18 metros. En dichos intervalos la elección de uno u otro tipo queda sometida al juicio del proyectista.

Para cada luz se han estudiado tres anchos distintos de calzada, cada uno de los cuales puede, a su vez, estar acompañado por dos tipos distintos de barrera (rígida o semirrígida), con lo que se obtienen, en definitiva, seis secciones transversales de tableros diferentes, que corresponden a las secciones tipo más frecuentes en nuestras carreteras.

1.2. Definición de las losas.

Se trata de losas macizas ortogonales de hormigón pretensado con armaduras postesas y apoyos puntuales en los bordes.

Las luces estudiadas y sus espesores correspondientes se indican a continuación:

L(m)	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
h(m)	0,80	0,85	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95

Los tres anchos de plataforma considerados son los de 12, 10 y 7 metros, que dan origen a losas de anchos 13,50, 11,50 y 8,50 metros con barreras semirrígidas y 12,60, 10,60 y 7,60 metros con barreras rígidas. Para anchos comprendidos entre los anteriores puede utilizarse la colección, sin más que interpolar linealmente el número de tendones de pretensado y disponiendo las demás armaduras según se indica en el capítulo 2, planos.

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 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 y siguientes).

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-73» de 19 de octubre de 1973 («Boletín Oficial del Estado» del 7 al 13 de diciembre de 1973).

Se considera que los tableros van a ubicarse en zona no sísmica, según 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 de losas se atenderá a lo especificado en la Instrucción EP-77, 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.

- Control a nivel normal.

1.5. Características de los materiales.

Las características adoptadas en el cálculo para el hormigón son:

Resistencia característica: $f_{ck} = 300 \text{ kp/cm}^2$.

Para el cálculo de los esfuerzos de pretensado se han utilizado los valores del módulo de deformación longitudinal secante, que es variable, según se define en la norma EP-77.

Para el cálculo del reparto de esfuerzos en el tablero se han considerado los siguientes valores medios para el hormigón:

Módulo de deformación longitudinal: $E_c = 330.000 \text{ kp/cm}^2$.
Coeficiente de Poisson: $\nu = 0,20$.

Para el acero de armaduras pasivas se han considerado en el cálculo las siguientes características:

Límite elástico característico: $f_{yk} = 4.200 \text{ kp/cm}^2$.
Módulo de elasticidad: $E_s = 2.100.000 \text{ kp/cm}^2$.
Tipo: Barras corrugadas.

Para el acero en armaduras activas se han supuesto en el cálculo las siguientes características:

Módulo de deformación longitudinal: $E_p = 2.100.000 \text{ kp/cm}^2$.
Relajación, en ensayo a mil horas, a 20° C de temperatura y tensión inicial equivalente al 70 por 100 de la rotura: 4 por 100.

Se han considerado dos tipos de tendones:

a) Tendón tipo 1.

- Área neta de acero: $A_s = 5,77 \text{ cm}^2$.
- Carga de rotura garantizada: $P_r = 86,9 \text{ Mp}$.
- Límite elástico característico: $P_{yk} = 80,5 \text{ Mp}$.

b) Tendón tipo 2.

- Área neta de acero: $A_s = 11,14 \text{ cm}^2$.
- Carga de rotura garantizada: $P_r = 185,1 \text{ Mp}$.
- Límite elástico característico: $P_{yk} = 154,0 \text{ Mp}$.

Pérdidas por rozamiento:

Se ha utilizado la fórmula de pérdidas:

$$\Delta P = P_0 e^{-(\mu\alpha + kx)}$$

con los siguientes coeficientes:

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

Tendón tipo 1: $K = 0,0022$.

Tendón tipo 2: $K = 0,0013$.

Penetración de cuñas:

Para ambos tipos de tendones se ha considerado una penetración comprendida entre 0 y 4 milímetros.

1.6. Elementos de pretensado.

Para determinar 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.) se ha realizado un estudio de los valores recomendados en catálogo por los distintos sistemas de pretensado que se usan en nuestro país. Se han escogido valores que cubren los mínimos de cada sistema y que son los siguientes.

Distancia mínima vertical entre ejes de anclajes:

Tendón tipo 1: 240 mm.

Tendón tipo 2: 300 mm.

Distancia mínima vertical entre ejes de anclajes y cara superior o inferior de losa:

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

1.7. Coeficiente de seguridad.

De acuerdo con el control de calidad fijado en 1.4 se adoptan los siguientes coeficientes de seguridad para los estados límites últimos:

Coeficiente de minoración de f_{ck} : $\gamma_c = 1,50$.

Coeficiente de minoración de f_{yk} : $\gamma_s = 1,15$.

Coeficiente de ponderación para las acciones desfavorables:

$\gamma_t = 1,60$.

Coeficiente de ponderación de la fuerza de pretensado:

$\gamma_p = 1,00$.

Coeficiente de ponderación de la fuerza de pretensado en los estados límites de utilización: 0,90 ó 1,10.

1.8. Cargas y sobrecargas.

Se han considerado para el cálculo las siguientes.

— Cargas permanentes:

Peso propio de la losa.

Cargas de borde: acera, barandilla y barrera o barrera rígida, en su caso, con un valor máximo total de 750 kp/metros en cada borde.

Cargas en superficie: pavimento de mezcla bituminosa con un peso específico relativo al agua de 2,40.

— Sobrecargas:

Uniforme en toda la plataforma: 400 kp/m².

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

1.9. Cálculo de esfuerzos.

Se han tenido en cuenta las siguientes hipótesis de carga:

1. Peso propio.
2. Resto de cargas permanentes.
3. Sobrecarga uniforme extendida a la totalidad del tablero.
4. Vehículo pesado en la posición de mayor excentricidad respecto al eje del tablero, en el centro del vano.
5. Vehículo pesado en el centro del tablero.
6. Vehículo pesado en la posición de mayor excentricidad respecto al eje del tablero, en los apoyos.

Para el cálculo de esfuerzos y deformaciones se ha considerado la losa como un emparrillado plano formado por vigas longitudinales con una separación aproximada de un metro y 11 vigas transversales. El proceso de cálculo se ha realizado mediante un programa de ordenador de la Dirección General de Carreteras.

Los datos de partida han sido los siguientes:

- Coordenadas de los nudos.
- Características geométricas de las barras: momentos de inercia a flexión y a torsión de las barras longitudinales y transversales.
- Características mecánicas: módulo de deformación longitudinal y coeficiente de Poisson.
- Apoyos: se dan los nudos de apoyo con la condición de desplazamiento nulo en dirección vertical.
- Cargas: para cada hipótesis se dan las cargas en los nudos, obtenidas de la distribución de las cargas actuantes para dichos nudos.

1.10. Comprobación frente a solicitaciones normales.

Para la comprobación de las secciones correspondientes a cada tipo de losa estudiada se ha utilizado un programa de cálculo electrónico que valora las pérdidas de pretensado, y para los estados límites de utilización, considera las siguientes fases de carga:

- a) Losa cargada exclusivamente con el peso propio y realizada la operación de tesado.
- b) Losa soportando el resto de las cargas permanentes.
- c) Losa en situación de servicio con las sobrecargas actuando en la posición más desfavorable.

Mediante el programa citado y dada la simetría de las losas se han estudiado tres secciones de la viga de borde y tres de la viga intermedia, haciendo referencia al emparrillado al que

se asimilaron para el cálculo de esfuerzos, considerando los siguientes factores:

- Características mecánicas de las secciones netas u homogeneizadas, según corresponda al estado concreto de que se trate.
- Evolución en el tiempo de los valores del módulo de deformación longitudinal del hormigón y de los fenómenos de retracción, relajación y fluencia de acuerdo con las instrucciones y normas ya mencionadas.
- Las fuerzas de tesado se han supuesto introducidas tendón a tendón, a partir del momento en que la resistencia característica del hormigón alcanza los 250 kp/cm², considerando la evolución de las fuerzas de rozamiento en los procesos de tesado y destesado en cada sección y para cada tendón. Las pérdidas de pretensado se introducen como fuerzas negativas que actúan sobre la sección correspondiente en el estado considerado.
- Una penetración de cuñas comprendida entre 0 y 4 milímetros.

De este modo se ha comprobado que en servicio se respeta el estado límite de descompresión (clase II).

Se ha verificado la seguridad a rotura en la sección central, teniendo en cuenta los valores de los límites elásticos y coeficientes de seguridad antes descritos para los estados límites últimos.

La comprobación a rotura se ha realizado utilizando el método del «diagrama rectangular» de tensiones en el hormigón. Como se trata de flexión simple, se ha supuesto que los aceros han alcanzado en la zona de tracción los límites elásticos, deduciéndose, por las condiciones de equilibrio, la profundidad del rectángulo de compresiones en el hormigón y comprobándose, por las respectivas deformaciones, que el supuesto inicial era cierto.

1.11. Comprobación frente a solicitaciones tangentes.

La comprobación a esfuerzo cortante se ha efectuado en seis secciones de la viga de borde y otras seis de la intermedia, a partir de los valores obtenidos en el emparrillado para las cargas permanentes y sobrecarga uniforme; mediante un reparto a 45° para la sobrecarga del vehículo de 60 t., con excepción de la sección de apoyo en la que este esfuerzo se obtiene también del emparrillado, por ser más desfavorable; y por último los valores del esfuerzo cortante debidos a la acción del pretensado se obtienen del programa citado en el apartado 1.10.

1.12. Apoyos.

En los bordes de apoyo de las losas se disponen aparatos de apoyo elastoméricos con una separación aproximada de un metro.

En los planos 2.4.1 y 2.4.2 se dan los siguientes valores para cada apoyo:

- Reacción vertical mínima.
- Reacción vertical máxima.
- Desplazamiento horizontal por retracción.
- Desplazamiento horizontal por temperatura.
- Desplazamiento horizontal por acortamiento elástico.
- Desplazamiento horizontal por acortamiento diferido.
- Rotación.

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

1.13. Planos.

La presente colección de losas consta de cuatro planos con un total de diez hojas, donde se han dibujado todos los detalles precisos para su definición.

1.14. Mediciones.

Se incluyen mediciones de cada uno de los tipos de losa estudiadas, que permitirán conocer el presupuesto de éstas al aplicarles los precios vigentes en el momento de su utilización.

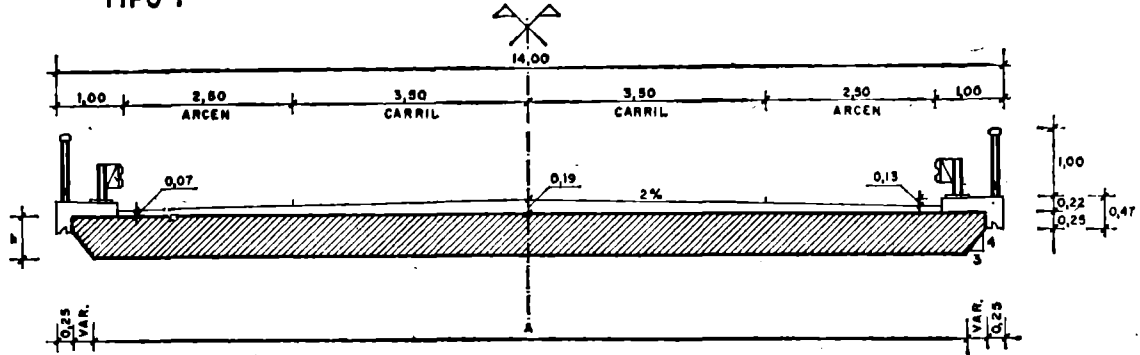
Los valores de las mediciones de las losas de luces y anchos comprendidos entre los intervalos que se fijan en los cuadros 3.1 y 3.2 se podrán obtener por interpolación.

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

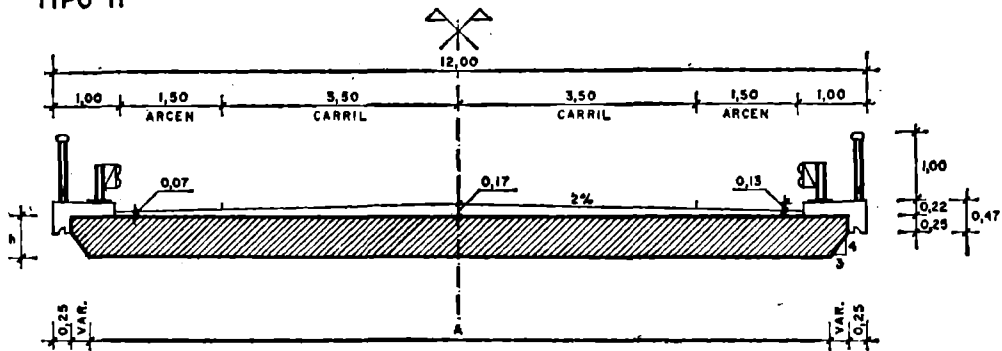
2. PLANOS

2.1.1- SECCIONES TIPO - BARRERAS SEMIRRIGIDAS

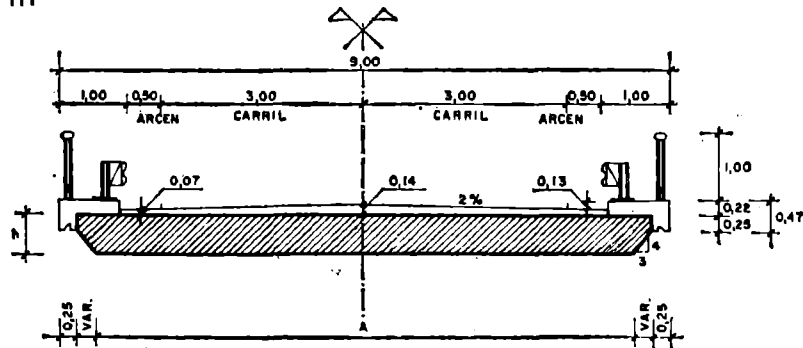
TIPO I



TIPO II



TIPO III



CUADRO DE DEFINICION GEOMETRICA

INTERVALO DE LUCES (m)	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18
ESPESOR (m)	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
VALOR DE A (m)	TIPO-I	12,99	12,90	12,83	12,76	12,69	12,60	12,53
	TIPO-II	10,98	10,90	10,83	10,76	10,68	10,60	10,53
	TIPO-III	7,98	7,90	7,83	7,76	7,68	7,60	7,53

ESCALA GRAFICA



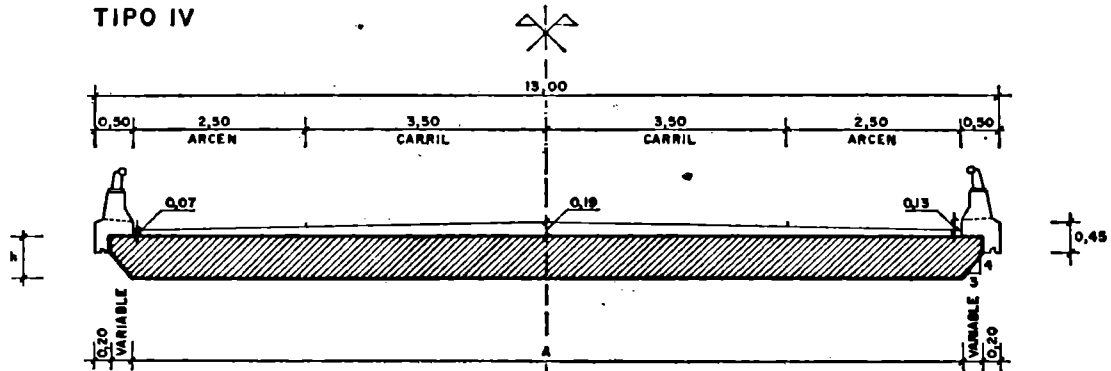
VER NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD PLANO 2.3.3

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

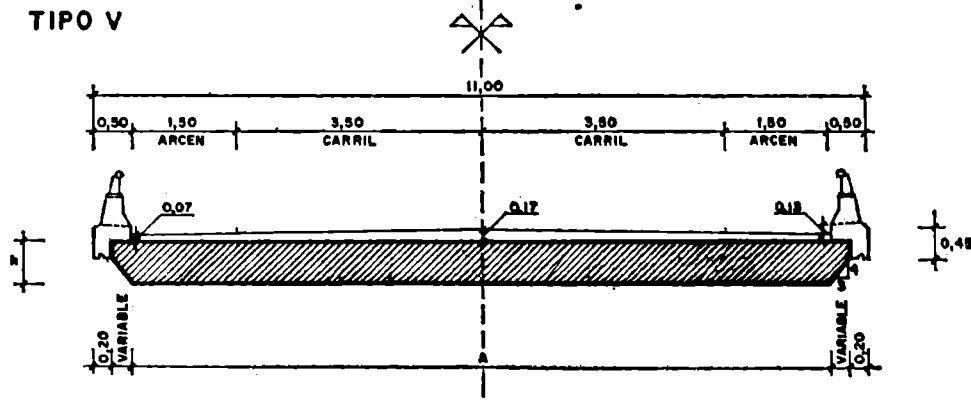
COLECCION DE LOSAS TIPO HP-2

2.1.2 - SECCIONES TIPO - BARRERAS RIGIDAS

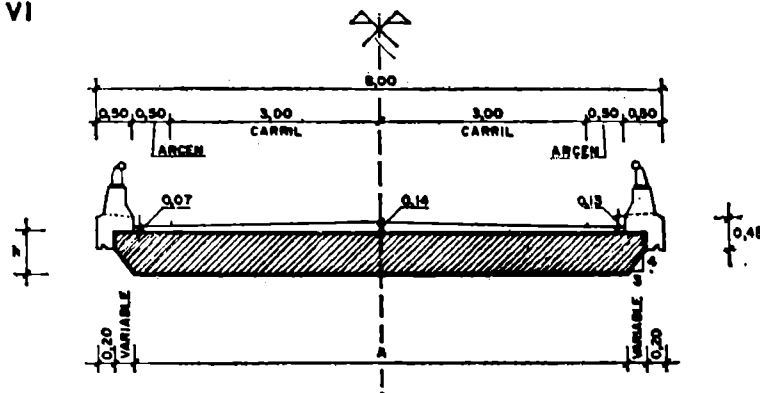
TIPO IV



TIPO V



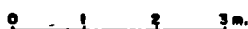
TIPO VI



CUADRO DE DEFINICION GEOMETRICA

INTERVALO DE LUCES (m)	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
ESPESOR (m)	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
VALOR DE A (m)	TIPO-IV	12,08	12,00	11,93	11,88	11,78	11,70	11,63
	TIPO-V	10,08	10,00	9,93	9,88	9,78	9,70	9,63
	TIPO-VI	7,08	7,00	6,93	6,88	6,78	6,70	6,63

ESCALA GRAFICA



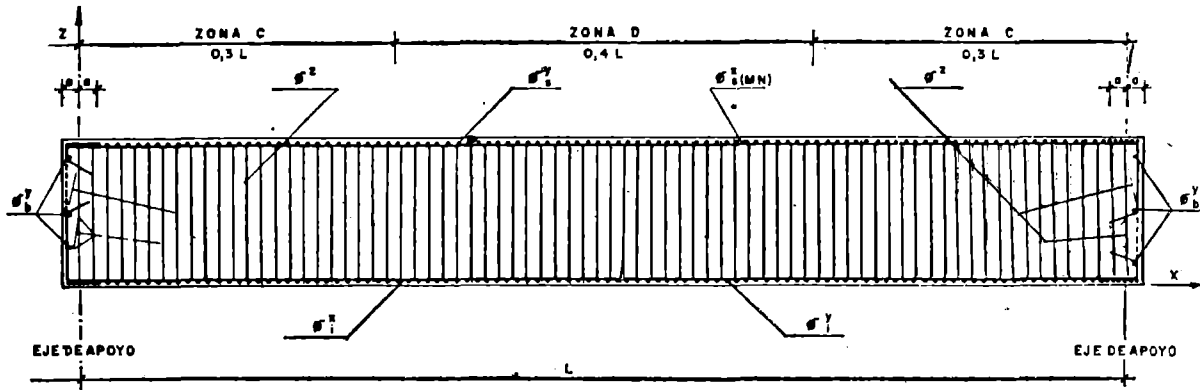
VER NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD PLANO 2.3.3

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE LOSAS TIPO MP-2

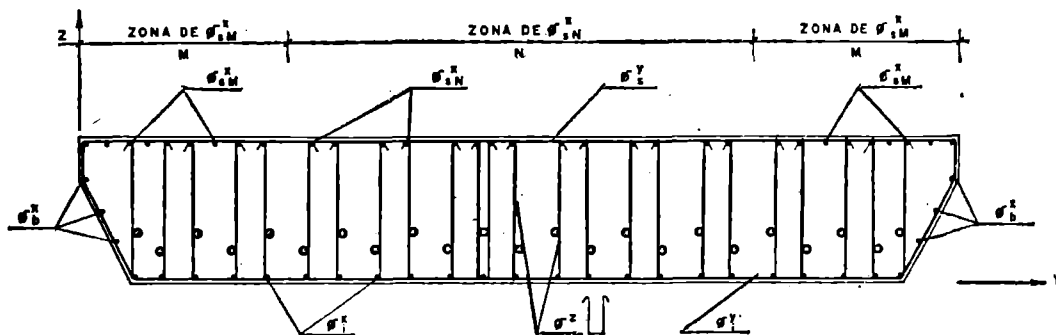
2.2.1 - ARMADURAS PASIVAS

SECCION LONGITUDINAL



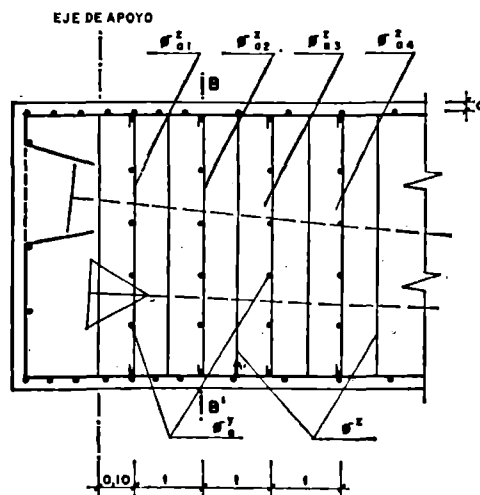
EN ZONA D SE DUPLICARA LA CUANTIA DE LAS ARMADURAS σ^y Y σ^z

SECCION TRANSVERSAL



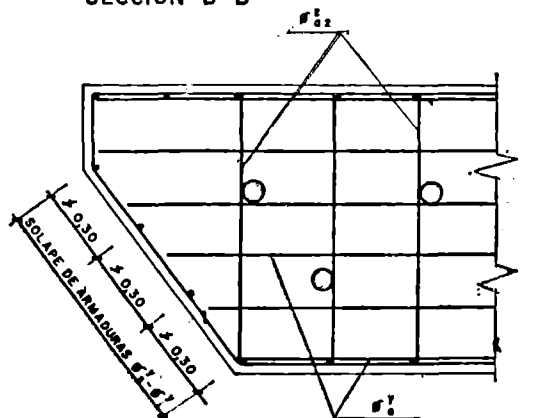
ESCALA GRAFICA EJE X 0 1,00 2,00
 ESCALA GRAFICA EJE Y 0 0,50 1,00
 ESCALA GRAFICA EJE Z 0 0,25 0,50 0,75

DETALLE DE ARMADURAS DE ANCLAJE



RECUBRIMIENTO $C = 0,02$ m.
 LA ARMADURA σ^z_{01} RESPETARA EL TRAZADO DE LOS TENDONES.

SECCION B-B'



ESCALA GRAFICA 0 0,50 1,00 m.

VER NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD PLANO 2.3.3

2.2.2 - CUADRO DE DEFINICION DE ARMADURAS PASIVAS DE LOSAS DE BARRERA SEMIRRIGIDA

LUCES (m)	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	M (m)	N (m)	ARMADURAS SEGUN LAS DIRECCIONES X e Y						ESTRIBOS			ARMADURA DE ZONA DE ANCLAJE							
					INFERIOR		SUPERIOR			BORDE		ZONA C	ZONA D	SEPARACION LONGITUDINAL DE ESTRIBOS (m)	HORIZONTAL		VERTICAL POR CABLE				SEPARACION (m)
					Ø ¹	Ø ² /m	Ø ¹ _{2M}	Ø ² _{2M}	Ø ³ /m	Ø ⁴	Ø ⁵	Ø ⁶	Ø ⁷		Ø ⁸	Ø ⁹	Ø ¹⁰	Ø ¹¹	Ø ¹²	Ø ¹³	
10-11	0,60	8,50 11,50 13,50	1,88 1,89 1,89	4,74 7,72 9,72	37 Ø10 50 Ø10 59 Ø10	6 Ø16	9 Ø20	22 Ø10 34 Ø10 44 Ø10	6 Ø10	2 Ø10	2 Ø10	1 Ø10	—	0,20	3x6 Ø10	1 Ø16	1 Ø16	1 Ø16	—	0,20	
11-12	0,65	8,50 11,50 13,50	1,81 1,83 1,82	4,88 7,84 9,86	39 Ø10 53 Ø10 63 Ø10	6 Ø16	9 Ø20	24 Ø10 38 Ø10 48 Ø10	6 Ø10	2 Ø10	2 Ø10	1 Ø10	—	0,20	3x6 Ø10	1 Ø16	1 Ø16	1 Ø16	—	0,20	
12-13	0,70	8,50 11,50 13,50	1,72 1,73 1,76	8,06 8,04 10,00	42 Ø10 57 Ø10 67 Ø10	6 Ø16	9 Ø20	26 Ø10 42 Ø10 52 Ø10	6 Ø10	2 Ø10	2 Ø10	1 Ø10	—	0,20	4x6 Ø10	1 Ø16	1 Ø16	1 Ø16	1 Ø16	0,20	
13-14	0,75	8,50 11,50 13,50	1,86 1,89 2,02	4,38 7,52 9,46	23 Ø14 31 Ø14 36 Ø14	7 Ø16	9 Ø20	14 Ø14 22 Ø14 26 Ø14	7 Ø10	3 Ø14	2 Ø10	1 Ø12	—	0,20	4x6 Ø10	1 Ø20	1 Ø20	1 Ø20	1 Ø20	0,20	
14-15	0,80	8,50 11,50 13,50	1,82 1,85 1,86	4,86 7,80 9,78	25 Ø14 34 Ø14 40 Ø14	7 Ø16	9 Ø20	16 Ø14 24 Ø14 30 Ø14	7 Ø10	3 Ø14	3 Ø10	1 Ø12	—	0,20	4x6 Ø10	1 Ø20	1 Ø20	1 Ø20	1 Ø20	0,20	
15-16	0,85	8,50 11,50 13,50	1,78 1,79 1,81	4,94 7,92 9,88	26 Ø14 36 Ø14 42 Ø14	7 Ø16	9 Ø20	16 Ø14 26 Ø14 32 Ø14	7 Ø10	3 Ø14	3 Ø10	1 Ø12	1 Ø12	0,20	4x6 Ø10	1 Ø20	1 Ø20	1 Ø20	1 Ø20	0,20	
16-17	0,90	8,50 11,50 13,50	2,02 2,04 2,05	4,46 7,42 9,44	27 Ø14 37 Ø14 44 Ø14	7 Ø16	9 Ø20	16 Ø14 26 Ø14 32 Ø14	7 Ø10	3 Ø14	3 Ø10	1 Ø12	1 Ø12	0,20	4x6 Ø10	1 Ø20	1 Ø20	1 Ø20	1 Ø20	0,20	
17-18	0,98	8,50 11,50 13,50	1,91 1,94 1,93	4,68 7,62 9,64	29 Ø14 40 Ø14 48 Ø14	7 Ø16	9 Ø20	18 Ø14 28 Ø14 36 Ø14	7 Ø10	3 Ø14	3 Ø10	1 Ø12	1 Ø12	0,20	4x6 Ø10	1 Ø20	1 Ø20	1 Ø20	1 Ø20	0,20	

VER NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD PLANO 2.3.3

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-2

2.2.3 - CUADRO DE DEFINICION DE ARMADURAS PASIVAS DE LOSAS DE BARRERA RIGIDA

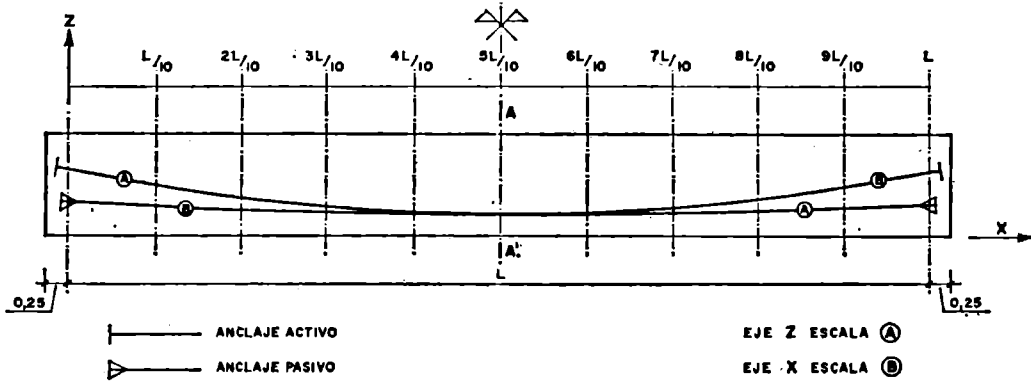
LUCES (m)	ESPEZOR (m)	ANCHO (m)	M (m)	N (m)	ARMADURAS SEGUN LAS DIRECCIONES X e Y										ESTRIBOS					ARMADURA DE ZONA DE ANCLAJE						
					INFERIOR		SUPERIOR				BORDE		ZONA C	ZONA D	SEPARACION LONGITUDINAL DE ESTRIBOS (m)		HORIZONTAL	VERTICAL POR CABLE				SEPARACION (m)				
					σ^1	σ^2/m	σ^1	σ^2	σ^3	σ^4	σ^5	σ^6	σ^7	σ^8	σ^9	σ^{10}		σ^{11}	σ^{12}	σ^{13}	σ^{14}		σ^{15}			
10-11	0,80	7,00	1,88	3,84	33 ϕ 10	5 ϕ 16	9 ϕ 20	18 ϕ 10	8 ϕ 10	8 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	1 ϕ 10	-	0,20	3x6 ϕ 10	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	0,30
		10,00	1,88	4,82	48 ϕ 10		30 ϕ 10	30 ϕ 10	6 ϕ 10	6 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	1 ϕ 10	-	0,20	3x6 ϕ 10	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	0,20
		12,00	1,88	5,82	53 ϕ 10		40 ϕ 10	40 ϕ 10	6 ϕ 10	6 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	1 ϕ 10	-	0,20	3x6 ϕ 10	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	0,20
11-16	0,85	7,00	1,81	3,98	33 ϕ 10	6 ϕ 16	9 ϕ 20	20 ϕ 10	8 ϕ 10	8 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	1 ϕ 10	-	0,20	3x6 ϕ 10	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	0,20
		10,00	1,82	4,98	43 ϕ 10	6 ϕ 16	9 ϕ 20	34 ϕ 10	8 ϕ 10	8 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	1 ϕ 10	-	0,20	3x6 ϕ 10	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	0,20
		12,00	1,81	5,98	53 ϕ 10	6 ϕ 16	9 ϕ 20	44 ϕ 10	8 ϕ 10	8 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	1 ϕ 10	-	0,20	3x6 ϕ 10	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	0,20
12-13	0,70	7,00	1,75	4,14	37 ϕ 10	6 ϕ 16	9 ϕ 20	22 ϕ 10	8 ϕ 10	8 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	1 ϕ 10	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	0,20
		10,00	1,75	7,10	52 ϕ 10	6 ϕ 16	9 ϕ 20	38 ϕ 10	8 ϕ 10	8 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	1 ϕ 10	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	0,20
		12,00	1,75	9,10	62 ϕ 10	6 ϕ 16	9 ϕ 20	48 ϕ 10	8 ϕ 10	8 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	2 ϕ 10	1 ϕ 10	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	1 ϕ 16	0,20
13-14	0,75	7,00	1,99	3,82	20 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	10 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20
		10,00	2,02	6,86	28 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	18 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20
		12,00	1,98	8,84	34 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	24 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20
14-18	0,80	7,00	1,84	3,92	22 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	12 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20
		10,00	1,87	6,86	31 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	22 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20
		12,00	1,86	8,88	37 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	28 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20
16-18	0,85	7,00	1,79	4,02	23 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	13 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20
		10,00	1,78	7,02	33 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	24 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20
		12,00	1,78	9,02	39 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	30 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20
16-17	0,90	7,00	2,02	3,38	24 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	12 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20
		10,00	2,04	6,32	34 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	22 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20
		12,00	2,02	8,36	41 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	30 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20
17-18	0,95	7,00	1,80	3,80	26 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	14 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20
		10,00	1,93	6,74	37 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	26 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20
		12,00	1,92	8,76	44 ϕ 14	7 ϕ 16	9 ϕ 20	32 ϕ 14	7 ϕ 10	7 ϕ 10	3 ϕ 14	3 ϕ 14	3 ϕ 14	1 ϕ 12	-	0,20	4x6 ϕ 10	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	1 ϕ 20	0,20

VER NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD PLANO 2.3.3

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-2

2.3.1- DEFINICION DE TENDONES DE PRETENSADO EN ALZADO

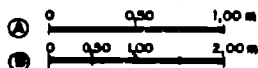
SECCION LONGITUDINAL



CUADRO DE DEFINICION DE TENDONES EN ALZADO

INTERVALO DE LUCES (m)	ESPESOR h(m)	TIPO DE TENDON	COORDENADAS DE LOS TENDONES Z (m) PARA LA ABCISA X										
			0	L/10	2L/10	3L/10	4L/10	5L/10	6L/10	7L/10	8L/10	9L/10	L
10-11	0,60	A	0,389	0,303	0,227	0,173	0,141	0,130	0,133	0,141	0,158	0,175	0,197
		B	0,197	0,175	0,155	0,141	0,133	0,130	0,141	0,173	0,227	0,303	0,389
11-12	0,65	A	0,421	0,324	0,239	0,179	0,142	0,130	0,134	0,144	0,161	0,186	0,214
		B	0,214	0,186	0,161	0,144	0,134	0,130	0,142	0,179	0,239	0,324	0,421
12-13	0,70	A	0,454	0,346	0,251	0,184	0,144	0,130	0,134	0,147	0,167	0,196	0,229
		B	0,229	0,196	0,167	0,147	0,134	0,130	0,144	0,184	0,251	0,346	0,454
13-14	0,75	A	0,495	0,373	0,267	0,191	0,148	0,130	0,135	0,149	0,173	0,207	0,245
		B	0,245	0,207	0,173	0,149	0,135	0,130	0,148	0,191	0,267	0,373	0,495
14-15	0,80	A	0,527	0,394	0,279	0,196	0,147	0,130	0,136	0,152	0,179	0,218	0,262
		B	0,262	0,218	0,179	0,152	0,136	0,130	0,147	0,196	0,279	0,394	0,527
15-16	0,85	A	0,559	0,416	0,291	0,202	0,148	0,130	0,136	0,156	0,188	0,232	0,284
		B	0,284	0,232	0,188	0,156	0,136	0,130	0,148	0,202	0,291	0,416	0,559
16-17	0,90	A	0,596	0,440	0,305	0,208	0,149	0,130	0,137	0,159	0,195	0,245	0,303
		B	0,303	0,245	0,195	0,159	0,137	0,130	0,149	0,208	0,305	0,440	0,596
17-18	0,95	A	0,629	0,463	0,317	0,213	0,151	0,130	0,138	0,162	0,201	0,256	0,319
		B	0,319	0,256	0,201	0,162	0,138	0,130	0,151	0,213	0,317	0,463	0,629

ESCALAS GRAFICAS



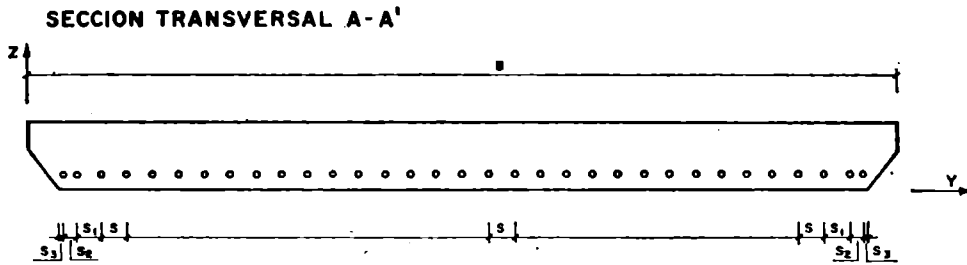
EL TRAZADO DEL TENDON DESDE L/10 Y 9L/10 HASTA LOS EXTREMOS DE LA LOSA ES RECTO Y SIGUE LA DIRECCION DE LA TANGENTE.

VER NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD PLANO 2.3.3

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE LOSAS TIPO HP-2

2.3.2 - DEFINICION DE TENDONES DE PRETENSADO EN PLANTA



CUADRO DE DEFINICION DE TENDONES EN PLANTA

LOSAS DE BARRERA RIGIDA								LOSAS DE BARRERA SEMIRRIGIDA							
INTERVALO DE LUCES (m)	ANCHO SUPERIOR B (m)	ANCHO INFERIOR A (m)	NUMERO DE TENDONES	SEPARACION				INTERVALO DE LUCES (m)	ANCHO SUPERIOR B (m)	ANCHO INFERIOR A (m)	NUMERO DE TENDONES	SEPARACION			
				S (m)	S ₁ (m)	S ₂ (m)	S ₃ (m)					S (m)	S ₁ (m)	S ₂ (m)	S ₃ (m)
10-11	7,60	7,075	33	0,226	0,226	0,112	0,035	10-11	8,50	7,975	37	0,226	0,226	0,111	0,035
	10,60	10,075	46	0,227	0,227	0,122	0,035		11,50	10,975	50	0,227	0,227	0,118	0,035
	12,60	12,075	55	0,226	0,226	0,126	0,035		13,50	12,975	59	0,226	0,226	0,125	0,035
11-12	7,60	7,000	35	0,210	0,210	0,105	0,035	11-12	8,50	7,900	39	0,212	0,212	0,099	0,035
	10,60	10,000	49	0,211	0,211	0,112	0,035		11,50	10,900	53	0,212	0,212	0,118	0,035
	12,60	12,000	59	0,209	0,209	0,113	0,035		13,50	12,900	63	0,210	0,210	0,118	0,035
12-13	7,60	6,925	37	0,197	0,197	0,079	0,035	12-13	8,50	7,825	42	0,195	0,196	0,078	0,035
	10,60	9,925	52	0,197	0,197	0,101	0,035		11,50	10,825	57	0,196	0,196	0,086	0,035
	12,60	11,925	62	0,198	0,198	0,087	0,035		13,50	12,825	67	0,196	0,196	0,106	0,035
13-14	7,60	6,850	20	0,362	0,362	0,303	0,045	13-14	8,50	7,750	23	0,353	0,353	0,300	0,045
	10,60	9,850	28	0,364	0,364	0,330	0,045		11,50	10,750	31	0,356	0,356	0,318	0,045
	12,60	11,850	34	0,360	0,360	0,300	0,045		13,50	12,750	38	0,364	0,364	0,324	0,045
14-15	7,60	6,775	22	0,327	0,327	0,236	0,045	14-15	8,50	7,675	25	0,324	0,324	0,229	0,045
	10,60	9,775	31	0,327	0,327	0,268	0,045		11,50	10,675	34	0,325	0,325	0,255	0,045
	12,60	11,775	37	0,329	0,329	0,249	0,045		13,50	12,675	40	0,325	0,325	0,262	0,045
15-16	7,60	6,700	23	0,310	0,310	0,205	0,045	15-16	8,50	7,600	26	0,309	0,309	0,202	0,045
	10,60	9,700	33	0,305	0,305	0,230	0,045		11,50	10,600	36	0,305	0,305	0,223	0,045
	12,60	11,700	39	0,311	0,311	0,207	0,045		13,50	12,600	42	0,309	0,309	0,230	0,045
16-17	7,60	6,625	24	0,297	0,297	0,149	0,045	16-17	8,50	7,525	27	0,297	0,297	0,154	0,045
	10,60	9,625	34	0,296	0,296	0,179	0,045		11,50	10,525	37	0,297	0,297	0,169	0,045
	12,60	11,625	41	0,295	0,295	0,162	0,045		13,50	12,525	44	0,295	0,295	0,170	0,045
17-18	7,60	6,550	26	0,271	0,244	0,140	0,045	17-18	8,50	7,450	29	0,275	0,230	0,180	0,045
	10,60	9,550	37	0,270	0,210	0,200	0,045		11,50	10,450	40	0,272	0,240	0,180	0,045
	12,60	11,550	44	0,274	0,240	0,147	0,045		13,50	12,450	48	0,268	0,240	0,178	0,045

ESCALA GRAFICA
 0 0,50 1,00 1,50 2,00 m

VER NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD PLANO 2.3.3

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-2

2.3.3 - CUADRO DE TESADO Y NOTAS

CUADRO DE TESADO

INTERVALO DE LOSAS	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18
TIPO DE TENDON	1	1	1	2	2	2	2	2
CARGA DE ROTURA (Mp)	96,9	96,9	96,9	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1
TESADO INICIAL (Mp)	74,6	74,7	74,8	142,2	142,3	142,5	142,6	142,7
DESTESAR A (Mp)	70,9	70,7	70,6	138,5	138,3	138,2	138,0	134,9

NOTAS

- NO SE EFECTUARA LA OPERACION DE TESADO HASTA QUE EL HORMIGON NO ALCANCE UNA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE 280 kp/cm² Y HAYAN TRANSCURRIDO 14 DIAS DESDE LA CONCLUSION DEL HORMIGONADO DE LA LOSA.
- VALORES CONSIDERADOS EN EL CALCULO DE LAS PERDIDAS DE TENSIONES DE LAS ARMADURAS ACTIVAS:
 - COEFICIENTE DE ROZAMIENTO EN CURVA $\mu = 0,21$
 - COEFICIENTE DE ROZAMIENTO PARASITO TENDON 1 (96,9 Mp) $K = 0,0022$
 - COEFICIENTE DE ROZAMIENTO PARASITO TENDON 2 (185,1 Mp) $K = 0,0013$
 - PENETRACION DE CUÑAS $e = 4 \text{ mm}$
 - COEFICIENTE DE RETRACCION FINAL $\beta_f = 0,00088$
 - COEFICIENTE DE FLUENCIA FINAL DEL HORMIGON $\Phi_f = 2$
 - RELAJACION DEL ACERO EN ENSAYO A 1000 HORAS, 20° C Y 0,7 f_{pr} , 4 %
- LAS ARMADURAS PASIVAS DE LAS CABEZAS DE ANCLAJE SE DETERMINARAN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE PRETENSADO UTILIZADO.

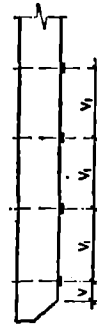
CONTROL DE CALIDAD

ACERO	PRETENSADO	$P_{r1} \geq 96,9 \text{ Mp}$ $A_{s1} \geq 9,77 \text{ cm}^2$	CONTROL A NIVEL NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
		$P_{r2} \geq 185,1 \text{ Mp}$ $A_{s2} \geq 11,14 \text{ cm}^2$		
	CORRUGADO	$f_{yh} \geq 4200 \text{ kp/cm}^2$		
HORMIGON		$f_{ok} \geq 300 \text{ kp/cm}^2$	CONTROL A NIVEL NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
EJECUCION			CONTROL A NIVEL NORMAL	$\gamma_f = 1,5$

2.4.1 - DATOS PARA EL CALCULO DE APOYOS ELASTOMERICOS EN LOSAS DE BARRERA SEMIRRIGIDA

INTERVALO DE LUCES (m)	SEPARACION		VALORES DE CALCULO										GIRO	
	NUMERO DE APOYOS	V (m)	V _i (m)	REACCION MINIMA (Mp)	REACCION MAXIMA (Mp)	FUERZA TOTAL DE FRENO (Mp)	RETRACCION (cm)	CORRIMIENTOS			TOTAL (cm)	RADIANTES	SEÑALE SIMALES	
								Δ TEMP. PATURA (cm)	ACORTAMIENTO DEPARTICION (cm)	ACORTAMIENTO ADEPTICION (cm)				
10-11	8	0,301	1,054	9,218	27,994	6,00	0,138	0,078	0,089	0,161	0,466	2,153x10 ⁻³	7° 24"	
	11	0,300	1,039	9,124	27,760	6,00								
	13	0,298	1,032	9,086	27,730	6,00								
11-12	8	0,300	1,043	9,713	30,048	6,00	0,150	0,084	0,095	0,174	0,503	2,189x10 ⁻³	7° 33"	
	11	0,300	1,030	9,612	29,872	6,00								
	13	0,300	1,025	9,571	29,864	6,00								
12-13	8	0,300	1,033	11,327	32,545	6,00	0,163	0,089	0,105	0,191	0,548	2,254x10 ⁻³	7° 45"	
	11	0,300	1,023	11,221	32,392	6,00								
	13	0,301	1,019	11,177	32,398	6,24								
13-14	8	0,302	1,021	13,052	35,033	6,00	0,175	0,093	0,112	0,205	0,587	2,227x10 ⁻³	7° 39"	
	11	0,300	1,015	12,944	34,881	6,00								
	13	0,297	1,013	12,900	34,833	6,48								
14-15	8	0,302	1,011	14,899	37,448	6,00	0,188	0,100	0,122	0,225	0,635	2,318x10 ⁻³	7° 58"	
	11	0,300	1,008	14,797	37,417	6,10								
	13	0,298	1,007	14,743	37,422	6,72								
15-16	8	0,300	1,000	16,845	40,214	6,00	0,200	0,105	0,130	0,237	0,672	2,288x10 ⁻³	7° 52"	
	11	0,300	1,000	16,742	40,123	6,30								
	13	0,300	1,000	16,700	40,160	6,96								
16-17	8	0,300	0,990	18,910	42,947	6,00	0,213	0,110	0,135	0,248	0,706	2,185x10 ⁻³	7° 31"	
	11	0,300	0,993	18,815	42,890	6,50								
	13	0,301	0,994	18,776	42,949	7,20								
17-18	8	0,299	0,979	21,078	45,813	6,00	0,225	0,114	0,139	0,255	0,733	2,298x10 ⁻³	7° 54"	
	11	0,300	0,985	20,996	45,812	6,70								
	13	0,297	0,988	20,963	45,814	7,44								

SEPARACION DE APOYOS



NOTAS:

LOS CORRIMIENTOS SE HAN DADO PARA CADA APOYO SUPONIENDOLOS IGUALES EN LOS DOS EXTREMOS DEL TABLERO. LOS VALORES INDICADOS EN EL CUADRO SE PODRAN INTERPOLAR PARA LUCES INTERMEDIAS.

VER NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD PLANO 2.3.3

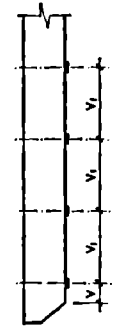
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE LOSAS TIPO HP-2

2.4.2 — DATOS PARA EL CALCULO DE APOYOS ELASTOMERICOS EN LOSAS DE BARRERA RIGIDA

INTERVALO DE LUCES (m)	SEPARACION		VALORES DE CALCULO										SIRO	
	ANCHO (m)	NUMERO DE APOYOS	V (m)	V _i (m)	REACCION MINIMA (Mp)	REACCION MAXIMA (Mp)	FUERZA TOTAL DE PRESADO (Mp)	RETRACCION (cm)	ΔTEMPERATURA (cm)	ACORTAMIENTO TO ELASTICO (cm)	ACORTAMIENTO TO INFERIDO (cm)	TOTAL (cm)	RADIANES	SEÑALES
10—11	7,60	7	0,300	1,080	8,379	29,495	6,00	0,138	0,078	0,089	0,182	0,467	2,165x10 ⁻³	7' 27"
	10,60	10	0,302	1,053	8,229	29,028	6,00							
	12,60	12	0,298	1,044	8,165	28,838	6,00							
11—12	7,60	7	0,290	1,070	9,899	31,765	6,00	0,150	0,084	0,096	0,176	0,506	2,226x10 ⁻³	7' 39"
	10,60	10	0,302	1,044	9,733	31,381	6,00							
	12,60	12	0,302	1,036	9,668	31,241	6,00							
12—13	7,60	7	0,300	1,055	11,338	34,281	6,00	0,163	0,089	0,104	0,190	0,546	2,244x10 ⁻³	7' 43"
	10,60	10	0,299	1,037	11,358	33,730	6,00							
	12,60	12	0,300	1,030	11,288	33,812	6,24							
13—14	7,60	7	0,299	1,042	13,290	36,843	6,00	0,175	0,095	0,110	0,202	0,582	2,191x10 ⁻³	7' 52"
	10,60	10	0,299	1,028	13,100	36,294	6,00							
	12,60	12	0,299	1,023	13,026	36,158	6,48							
14—15	7,60	7	0,300	1,030	15,159	39,428	6,00	0,188	0,100	0,122	0,224	0,634	2,311x10 ⁻³	7' 57"
	10,60	10	0,300	1,020	14,961	38,915	6,10							
	12,60	12	0,302	1,016	14,884	38,816	6,72							
15—16	7,60	7	0,299	1,017	17,134	42,181	6,00	0,200	0,105	0,130	0,238	0,673	2,284x10 ⁻³	7' 55"
	10,60	10	0,301	1,011	16,934	41,882	6,30							
	12,60	12	0,301	1,008	16,857	41,580	6,96							
16—17	7,60	7	0,300	1,005	19,224	45,006	6,00	0,213	0,110	0,136	0,250	0,709	2,206x10 ⁻³	7' 39"
	10,60	10	0,302	1,003	19,026	44,330	6,30							
	12,60	12	0,298	1,003	18,948	44,380	7,20							
17—18	7,60	7	0,299	0,992	21,415	47,951	6,00	0,225	0,114	0,142	0,260	0,741	2,343x10 ⁻³	8' 3"
	10,60	10	0,302	0,994	21,225	47,923	6,70							
	12,60	12	0,297	0,996	21,151	47,372	7,44							

SEPARACION DE APOYOS



NOTAS:

LOS CORRIENTES SE HAN DADO PARA CADA APOYO, SUPONIENDOLOS IGUALES EN LOS DOS EXTREMOS DEL TABLERO.
 LOS VALORES INDICADOS EN EL CUADRO SE PODRAN INTERPOLAR PARA LUCES INTERMEDIAS.

VER NOTAS Y CONTROL DE CALIDAD PLANO 2.3.3

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-2

3.2 - MEDICIONES DE LAS LOSAS DE BARRERA RIGIDA

UNIDADES	ANCHOS (m)	ESPESORES Y LUCES (m)																	
		0,60		0,65		0,70		0,75		0,80		0,85		0,90		0,95			
		10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18		
M ² DE HORMIGON H-300	7,60	48,925	51,394	55,430	60,250	64,816	69,785	74,619	79,931	84,990	90,743	95,945	102,135	107,638	114,183	119,919	126,771		
	10,60	65,825	72,094	77,855	84,625	90,866	98,135	104,794	112,556	119,690	127,945	135,470	144,210	152,208	161,433	169,794	179,496		
	12,60	76,425	83,694	92,805	100,875	108,366	117,035	125,044	133,306	142,090	151,745	161,020	172,260	181,908	192,933	203,046	214,646		
ACERO DE PRETENSADO (1)	7,60	346,5	378,5	402,5	437,5	462,5	499,5	270,0	290,0	319,0	341,0	356,5	379,5	396,0	420,0	455,0	481,0		
	10,60	483,0	529,0	563,5	612,5	650,0	702,0	378,0	404,0	448,5	480,5	511,5	544,5	581,0	593,0	647,5	684,5		
	12,60	577,5	632,5	676,5	737,5	775,0	837,0	499,0	493,0	536,5	573,5	604,5	643,5	676,5	717,5	770,0	814,0		
UNIDAD DE ANCLAJES ACTIVOS	7,60	1570	1719	1823	1982	2095	2263	2381	2558	2814	3008	3144	3347	3493	3704	4013	4242		
	10,60	2188	2396	2553	2775	2945	3180	3334	3581	3965	4238	4511	4802	4948	5248	5711	6037		
	12,60	2616	2885	3074	3341	3511	3792	4048	4368	4732	5058	5332	5876	5967	6328	6791	7179		
UNIDAD DE ANCLAJES PASIVOS	7,60	33	33	35	35	37	37	20	20	22	22	23	23	24	24	26	26		
	10,60	46	46	49	49	52	52	28	28	31	31	33	33	34	34	37	37		
	12,60	55	55	59	59	62	62	34	34	37	37	39	39	41	41	44	44		
KG DE ARMADURAS TIPO AE 42 N 6 AE 42 F	7,60	3062	3282	3417	3678	4002	4277	4490	4743	5011	5317	6178	6319	6679	7028	7457	7825		
	10,60	4032	4339	4552	4901	5329	5693	5988	6321	6757	7166	8399	8661	9048	9518	10234	10739		
	12,60	4753	5088	5334	5743	6230	6654	7041	7431	7888	8366	9781	10318	10751	11309	11880	12464		
M ² DE ENCOFRADO	7,60	97,68	106,14	107,39	115,89	117,24	125,79	127,18	135,73	137,16	145,82	147,23	155,93	157,46	166,21	167,71	176,51		
	10,60	132,78	144,24	145,79	157,29	166,94	170,49	172,13	183,73	185,46	197,12	199,83	210,33	212,36	224,11	225,91	237,71		
	12,60	156,18	169,64	171,39	184,89	186,74	200,29	202,13	215,75	217,66	231,32	233,23	246,93	249,96	262,71	264,71	278,31		
UNIDAD DE APOYOS ELASTOMERICOS	7,60	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14		
	10,60	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
	12,60	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24		

(1) ESTA MEDICION SE HA HECHO ENTRE ANCLAJES. MAY QUE AÑADIR LAS PUERTAS SALIENTES QUE VARIAN SEGUN EL SISTEMA DE PRETENSADO. EN LAS TRES PRIMERAS LOSAS PARA SU MEDICION SE HA CONSIDERADO EL PISO DEL TENDON TIPO 1 Y PARA LAS RESTANTES EL PISO DEL TENDON TIPO 2. EN EL PRECIO DE ESTA UNIDAD DE OBRA DEBE INCLUIRE EL CORRESPONDIENTE A LA VAINA, TESADO, INYECCION Y DEMAS ELEMENTOS ACCESORIOS.