

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

$$\begin{aligned} &H_{m\acute{a}x} \leq 10,00 \text{ m} \\ 10,00 \text{ m} < H_{m\acute{a}x} &\leq 20,00 \text{ m} \\ 20,00 \text{ m} < H_{m\acute{a}x} &\leq 30,00 \text{ m} \end{aligned}$$

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 $H_{m\acute{a}x}$ 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 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 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 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.-I» («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: $\sigma_{adm} \geq 2,0$ Kp cm²
 $\delta_0 = 22^\circ$
- Terreno tipo B: $\sigma_{adm} \geq 3,0$ Kp cm²
 $\delta_0 = 25^\circ$
- Terreno tipo C: $\sigma_{adm} \geq 5,0$ Kp cm²
 $\delta_0 = 30^\circ$
- Terreno tipo D: $\sigma_{adm} \geq 7,0$ Kp cm²
 $\delta_0 = 35^\circ$

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: $\gamma = 1.8$

- Ángulo de rozamiento interno: $\varphi = 35^\circ$
- Ángulo 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: $\gamma_s = 1$.
- Coeficiente de ponderación de acciones: $\gamma_i = 1$.

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: $\gamma_s = 1.15$.

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: $\gamma_i = 1.30$.
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento: $\gamma_d = 1.40$.

b) Fase de servicio.

Coeficiente de ponderación de acciones:

Tablero: $\gamma_i = 1.5$.

Pilas y estribos: $\gamma_i = 1.6$.

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 vehículo-tipo de 60 M_p.
Frenado.

Acción sísmica.

- Empuje del relleno de trasdós.

Según la teoría de Ramkine.

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.

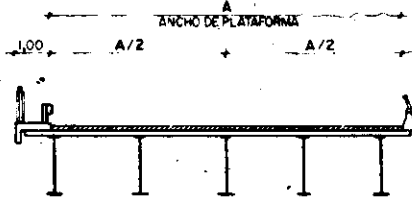
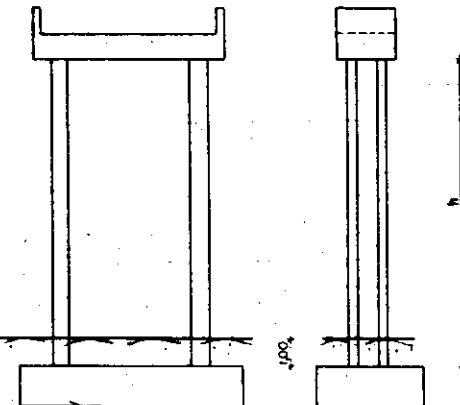
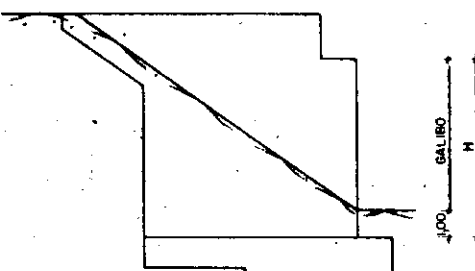
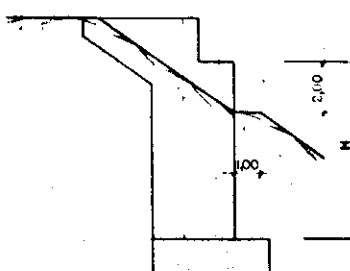
En función del número de apeos elegido varía el número de las vigas riostras a disponer en el tablero, definiéndose dicho número en los planos 2.14 y 2.17. Los apeos se arriostrarán entre sí lateralmente.

2. PLANOS

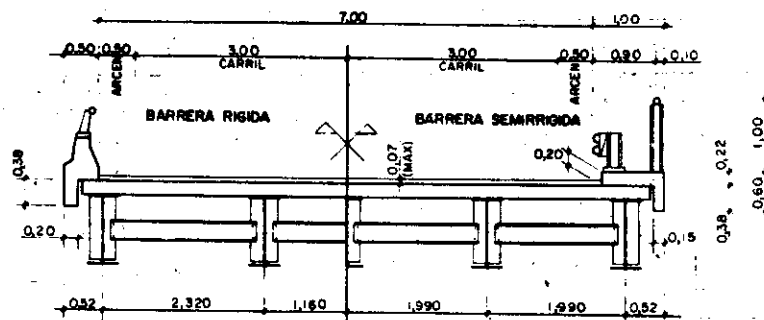
INDICE DE PLANOS

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

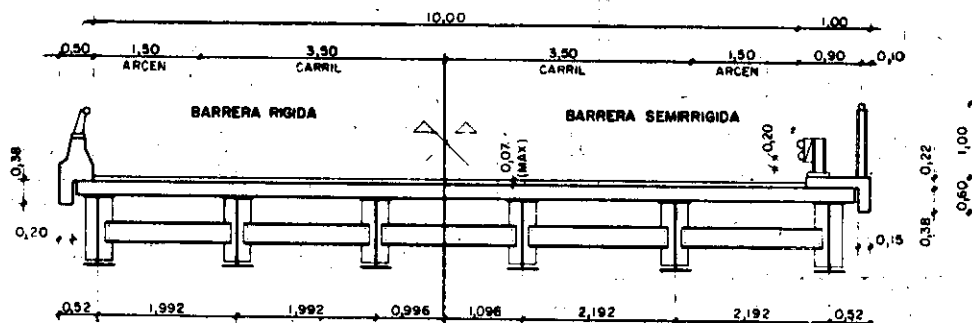
ELEMENTOS ESTRUCTURALES

TABLEROS	CARACTERISTICAS
	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
	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 $\leq \text{VII}$
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 $\leq \text{VII}$

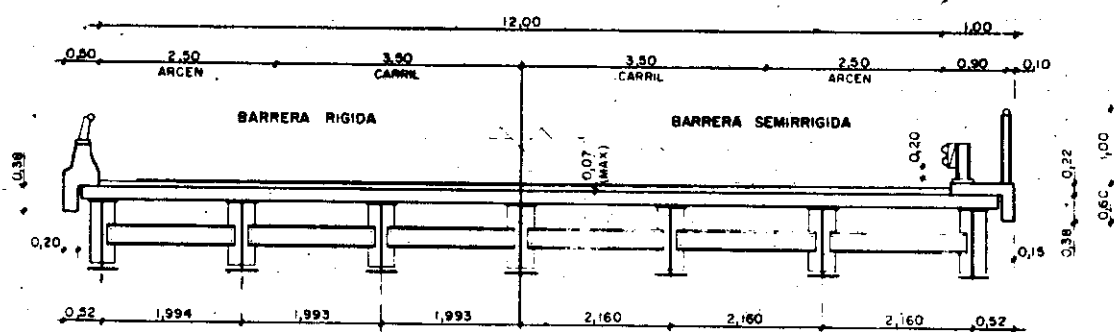
SERIE I
SECCIONES TIPO DE TABLEROS
ANCHO DE PLATAFORMA 7,00 m



ANCHO DE PLATAFORMA 10,00 m



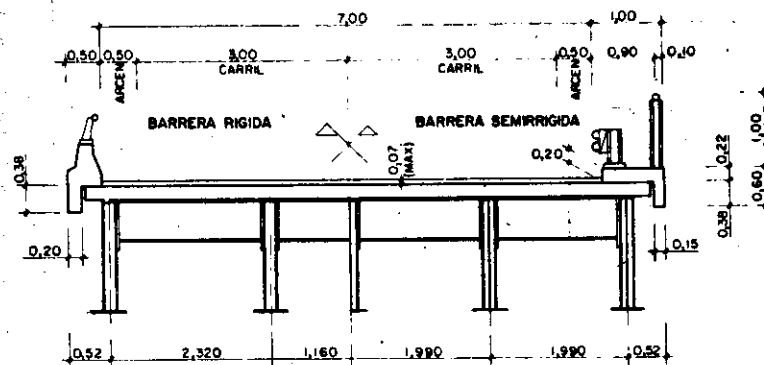
ANCHO DE PLATAFORMA 12,00 m



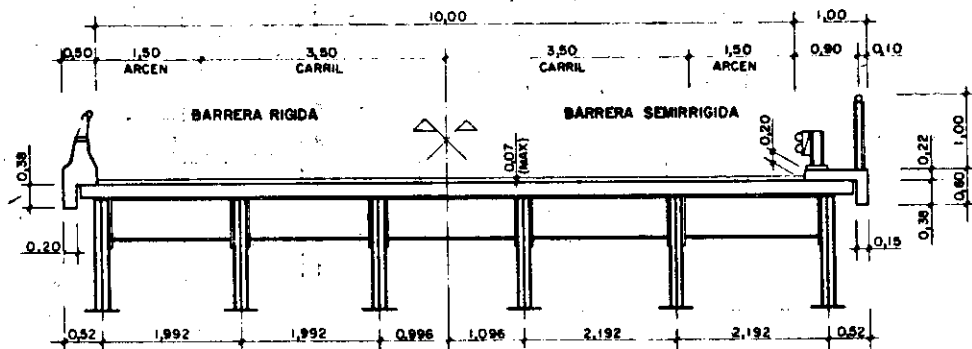
NOTAS:

- 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 RECREDO DE LA LOSA. ASI COMO LA DISPOSICION EXACTA DE LOS TALADROS DE LAS ROSTRAS. EN NINGUN CASO EL PAVIMENTO, DE ESPESOR CONSTANTE, SUPERARA LOS 7 CENTIMETROS

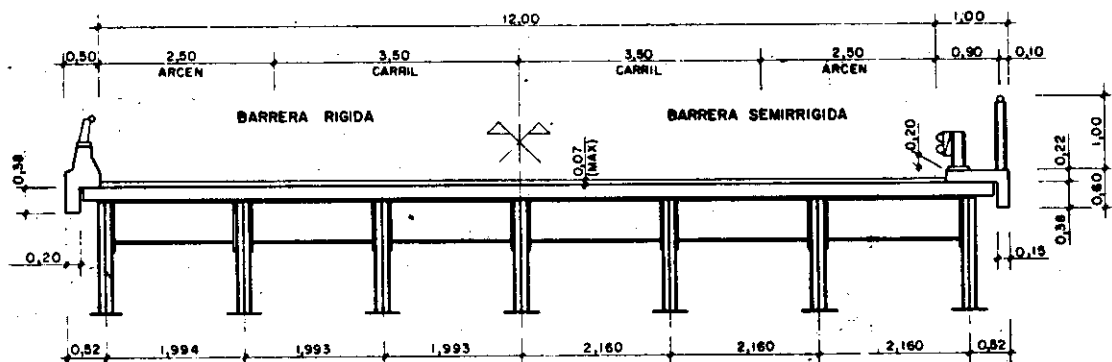
SERIE II
SECCIONES TIPO DE TABLEROS
ANCHO DE PLATAFORMA 7,00 m



ANCHO DE PLATAFORMA 10,00m



ANCHO DE PLATAFORMA 12,00m



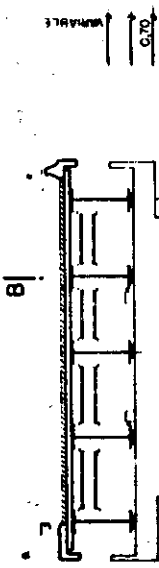
NOTAS:

- 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 RECORRIDO DE LA LOSA ASÍ COMO LA DEFINICIÓN EXACTA DE LAS RIOSTRAS. EN NINGÚN CASO EL PAVIMENTO, DE ESPESOR CONSTANTE, SUPERARÁ LOS 7 CENTÍMETROS

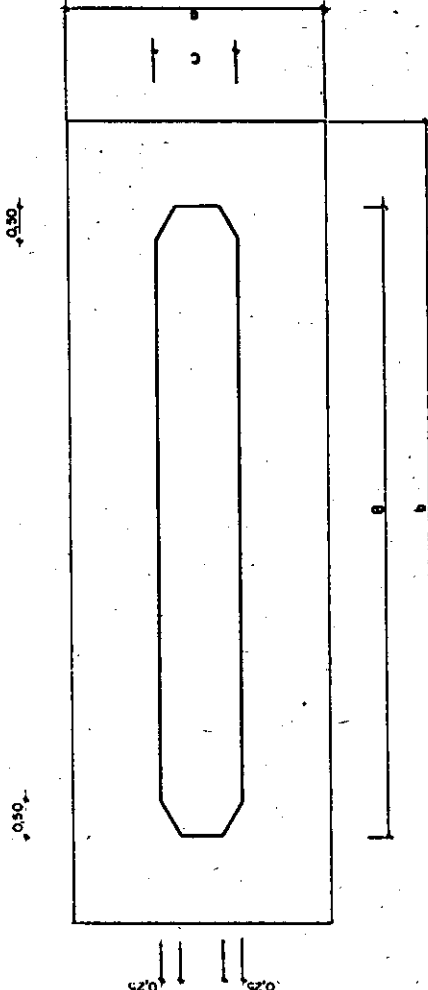
PILAS ALZADO Y SECCIONES GENERALES

SEMI-ALZADO
BARRERA SEMIRIGIDA

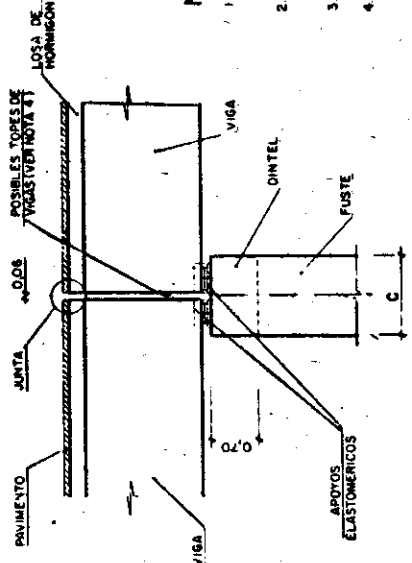
SEMI-ALZADO
BARRERA RIGIDA



SECCION A-A



SECCION B-B



NOTAS:

- 1- EL CANTO C DE LAS PILAS ES FUNCION DE LA ALTURA H DEL 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 TOQUES DE VIGAS SOLO SE PONDRAN EN CASO DE UTILIZACION EN 20-NA DE GRADO SISMICO $G = III$

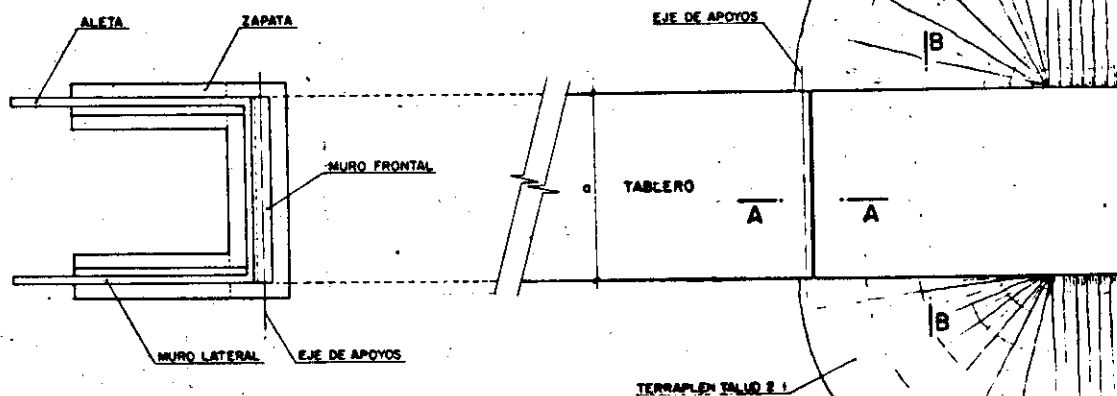
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

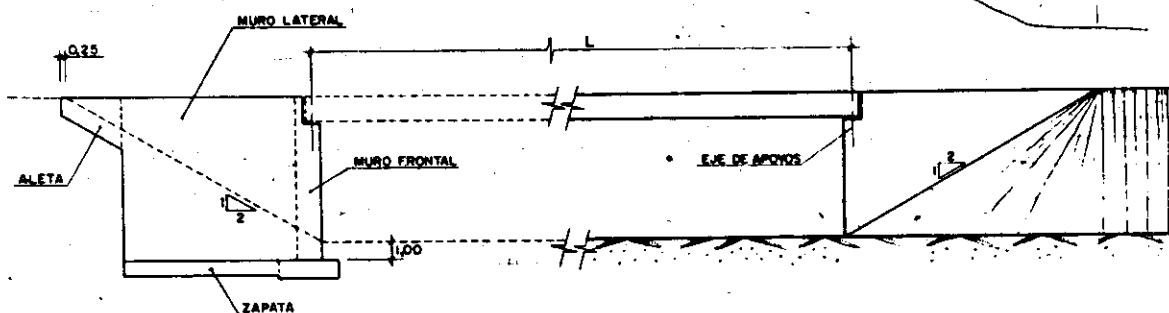
2.4

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

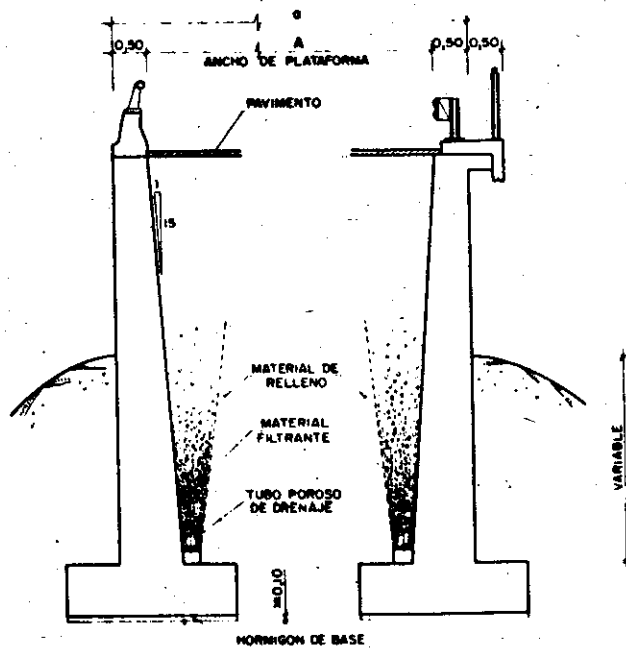
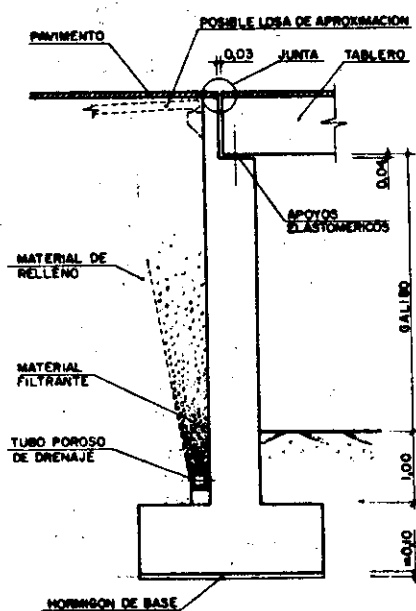
PLANTA



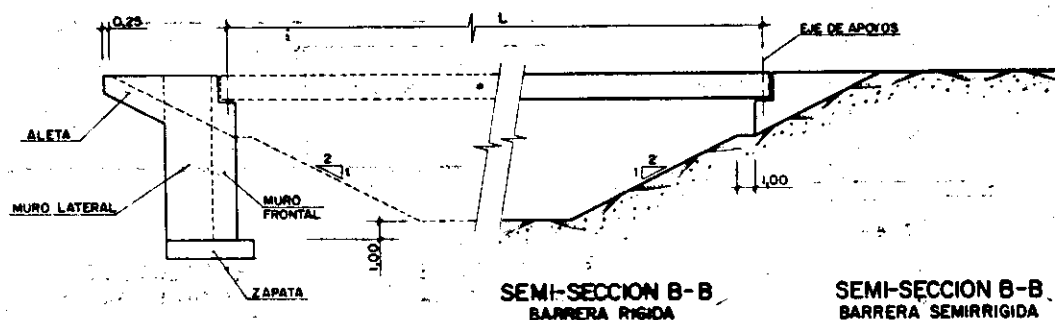
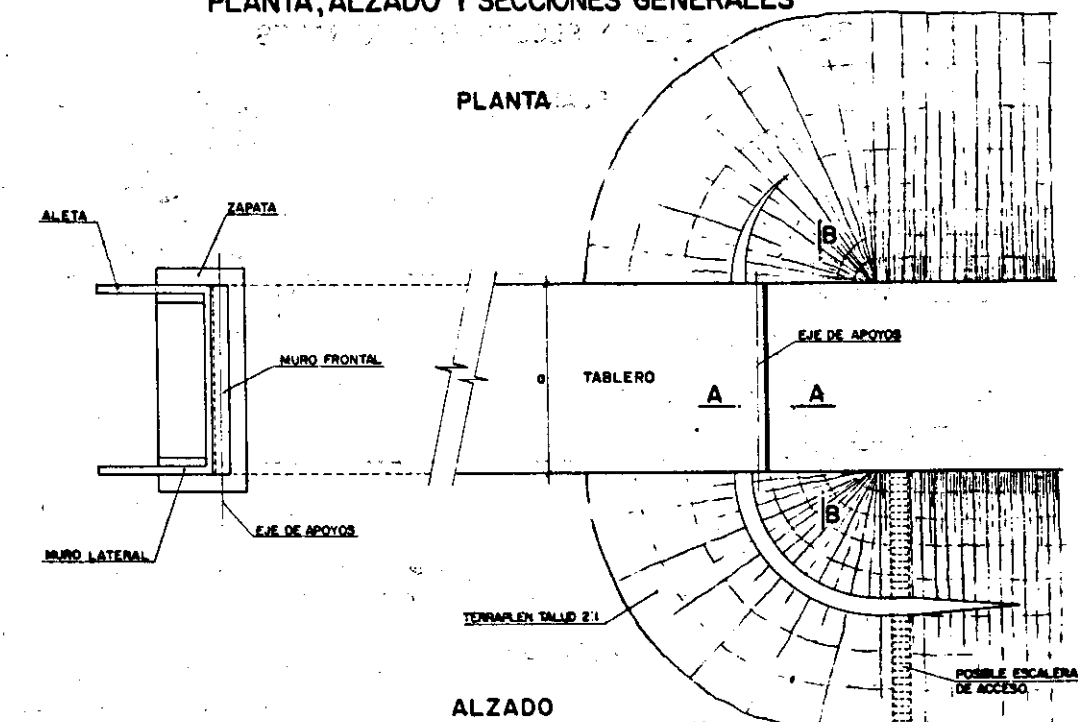
ALZADO

SEMI-SECCION B-B
BARRERA RIGIDASEMI-SECCION B-B
BARRERA SEMIRRIGIDA

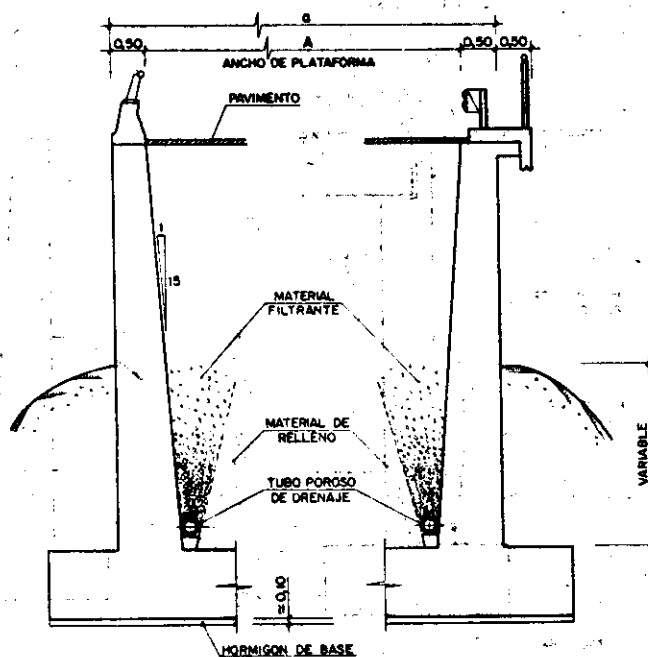
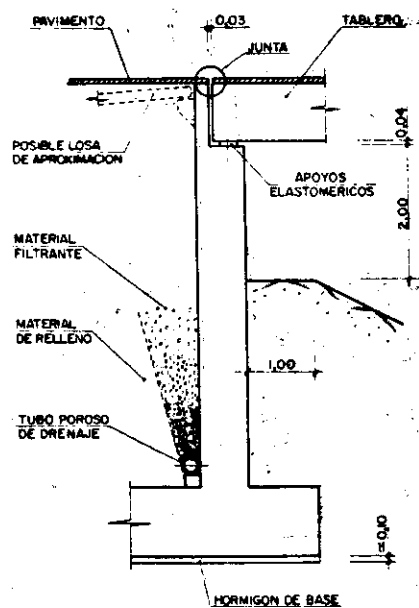
SECCION A-A



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



SECCION A-A



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									
Hmax ≤ 10,00 m				10,00 < Hmax ≤ 20,00 m			20,00 < Hmax ≤ 30,00 m		
ELEMENTO	DEFINICION GEOMETRICA	ARMADURA	MEDICION	DEFINICION GEOMETRICA	ARMADURA	MEDICION	DEFINICION GEOMETRICA	ARMADURA	MEDICION
DINTEL	2 25	2 29	3 6	2 25	2 29	3 6	2 25	2 29	3 6
FUSTE	2 25	2 26 A 2 28	3 7 y 3 8	2 25	2 26 A 2 28	3 7 y 3 8	2 25	2 26 A 2 28	3 7 y 3 8
ZAPATA	G ≥ 2,0kp/cm²	2 30 y 2 31	3 9	2 30 y 2 35	2 30 y 2 36	3 11	2 30 y 2 43	2 30 y 2 44	3 13
	G ≥ 3,0kp/cm²	2 30 y 2 32		2 30 y 2 37	2 30 y 2 38		2 30 y 2 45	2 30 y 2 46	3 14
	G ≥ 5,0kp/cm²	2 30 y 2 33	3 10	2 30 y 2 39	2 30 y 2 40	3 12	2 30 y 2 47	2 30 y 2 48	3 15
	G ≥ 7,0kp/cm²	2 30 y 2 34		2 30 y 2 41	2 30 y 2 42		2 30 y 2 49	2 30 y 2 50	3 16
TOPES PARA ZONA DE GRADO SISMICO G = VII		2 70	2 71						

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	—	—	—

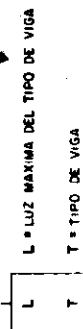
ESTRIBOS CON DERRAME FRONTAL DE TIERRAS

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	—	—	—

VICAS SERIE I-A

ANCHO	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00
BARRERA								
7,00	SR A-1 8,30	SR A-2 9,80	SR A-3 11,20	SR A-4 12,60	SR A-5 14,00	SR A-6 15,40	SR A-7 16,80	SR A-8 18,20
10,00	R A-1 8,30	R A-2 9,80	R A-3 11,20	R A-4 12,60	R A-5 14,00	R A-6 15,40	R A-7 16,80	R A-8 18,20
12,00	SR A-1 8,30	SR A-2 9,80	SR A-3 11,20	SR A-4 12,60	SR A-5 14,00	SR A-6 15,40	SR A-7 16,80	SR A-8 18,20

SIMBOLOGIA



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 SEMIRIGIDA Y BARRERA RIGIDA RESPECTIVAMENTE

VICAS SERIE I-B

ANCHO	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00
BARRERA								
7,00	SR B-1 8,70	SR B-2 10,10	SR B-3 11,50	SR B-4 12,90	SR B-5 14,30	SR B-6 15,70	SR B-7 17,10	SR B-8 18,50
10,00	R B-1 8,70	R B-2 10,10	R B-3 11,50	R B-4 12,90	R B-5 14,30	R B-6 15,70	R B-7 17,10	R B-8 18,50
12,00	SR B-1 8,70	SR B-2 10,10	SR B-3 11,50	SR B-4 12,90	SR B-5 14,30	SR B-6 15,70	SR B-7 17,10	SR B-8 18,50

COLECCION DE PLANTES
DE VIGAS METALICAS

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

2.8

VIGAS SÉRIE I - C

ANCHO	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00				
BARREIRA												
7,00	\$ 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	20,00 C-7	22,20 C-8	24,40 C-9	27,20 C-10	29,40 C-11
	R	8,20 C-1	9,80 C-2	11,80 C-3	14,30 C-4	16,10 C-5	18,00 C-6	20,00 C-7	21,50 C-8	23,50 C-9	26,20 C-10	28,30 C-11
10,00	\$ 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	20,00 C-7	21,50 C-8	23,50 C-9	25,20 C-10	26,30 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	22,00 C-8	23,50 C-9	27,00 C-10	29,20 C-11
12,00	\$ 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	20,00 C-7	21,50 C-8	23,50 C-9	26,20 C-10	28,30 C-11
	R	8,20 C-1	9,80 C-2	11,80 C-3	14,30 C-4	16,10 C-5	18,00 C-6	20,00 C-7	22,00 C-8	23,50 C-9	26,90 C-10	29,00 C-11

SIMBOLOGIA

L = LUZ MÁXIMA DEL TIPO DE VIGA
T = TIPO DE VIGA

NOTAS:

- 1- ESTE PLANO PERMITE LA ELECCION DEL TIPO DE VIGA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LA LUZ A SALVAR
- 2- LAS INICIALES SR Y R SIGNIFICAN BARRERA SEMIRÍGIDA Y BARRERA RÍGIDA RESPECTIVAMENTE

VIGAS SÉRIE I - D

ANCHO	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00
BARREIRA	8,30 D-1	9,80 D-2	11,80 D-3	14,00 D-4	15,80 D-5	17,90 D-6	19,70 D-9	
S R	8,30 D-1	9,80 D-2	11,80 D-3	14,00 D-4	15,80 D-5	17,90 D-6	19,70 D-9	
R	8,30 D-1	9,70 D-2	11,80 D-3	14,00 D-4	15,80 D-5	17,90 D-6	19,70 D-9	
S R	8,20 D-1	9,80 D-2	11,80 D-3	14,00 D-4	15,80 D-5	17,90 D-6	19,70 D-9	
R	8,30 D-1	9,70 D-2	11,80 D-3	14,00 D-4	15,80 D-5	17,90 D-6	19,70 D-9	
S R	8,20 D-1	9,80 D-2	11,80 D-3	14,00 D-4	15,80 D-5	17,90 D-6	19,70 D-9	
R	8,20 D-1	9,70 D-2	11,80 D-3	14,00 D-4	15,80 D-5	17,90 D-6	19,70 D-9	

VIGAS SERIE II-A

ANCHO	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00
BARRERA								
7,00								
	17,05 A-1	20,02 A-2	21,78 A-3	23,95 A-4	26,20 A-5	28,77 A-6	31,15 A-7	33,34 A-8
	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
10,00								
	16,78 A-1	19,10 A-2	21,37 A-3	23,49 A-4	25,67 A-5	28,15 A-6	30,47 A-7	32,78 A-8
	14,67 A-1	16,24 A-2	17,57 A-3	19,14 A-4	20,98 A-5	22,54 A-6	24,32 A-7	26,20 A-8
12,00								
	17,30 A-1	19,64 A-2	21,94 A-3	24,08 A-4	26,28 A-5	28,79 A-6	31,12 A-7	33,45 A-8
	15,39 A-1	17,38 A-2	19,18 A-3	20,82 A-4	22,58 A-5	24,15 A-6	25,54 A-7	27,38 A-8
	14,39 B-1	16,44 B-2	18,37 B-3	20,03 B-4	21,71 B-5	23,44 B-6	25,17 B-7	26,83 B-8
	13,04 B-1	14,39 B-2	15,67 B-3	16,87 B-4	18,03 B-5	19,18 B-6	20,23 B-7	21,28 B-8
	11,78 B-1	12,80 B-2	13,75 B-3	14,63 B-4	15,46 B-5	16,23 B-6	16,95 B-7	17,62 B-8
	10,54 B-1	11,40 B-2	12,20 B-3	12,94 B-4	13,63 B-5	14,28 B-6	14,88 B-7	15,43 B-8
	9,34 B-1	10,03 B-2	10,66 B-3	11,23 B-4	11,75 B-5	12,22 B-6	12,64 B-7	13,01 B-8
	8,17 B-1	8,74 B-2	9,25 B-3	9,71 B-4	10,12 B-5	10,49 B-6	10,81 B-7	11,08 B-8
	7,05 B-1	7,50 B-2	7,89 B-3	8,23 B-4	8,53 B-5	8,78 B-6	9,00 B-7	9,17 B-8
	5,94 B-1	6,29 B-2	6,58 B-3	6,82 B-4	7,02 B-5	7,18 B-6	7,31 B-7	7,41 B-8
	4,84 B-1	5,10 B-2	5,31 B-3	5,48 B-4	5,62 B-5	5,73 B-6	5,82 B-7	5,89 B-8
	3,74 B-1	3,91 B-2	4,04 B-3	4,14 B-4	4,22 B-5	4,29 B-6	4,34 B-7	4,38 B-8
	2,64 B-1	2,72 B-2	2,79 B-3	2,84 B-4	2,88 B-5	2,91 B-6	2,93 B-7	2,95 B-8
	1,54 B-1	1,58 B-2	1,61 B-3	1,63 B-4	1,65 B-5	1,66 B-6	1,67 B-7	1,68 B-8
	0,44 B-1	0,45 B-2	0,46 B-3	0,46 B-4	0,47 B-5	0,47 B-6	0,47 B-7	0,47 B-8

SIMBOLOGIA



L = LUZ MÁXIMA 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 SEMIRRÍGIDA Y BARRERA RÍGIDA RESPECTIVAMENTE

VIGAS SERIE II-B

ANCHO	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00
BARRERA								
7,00								
	16,21 B-1	18,47 B-2	20,88 B-3	23,07 B-4	25,22 B-5	27,97 B-6	30,29 B-7	32,58 B-8
	14,39 B-1	16,44 B-2	18,37 B-3	20,03 B-4	21,71 B-5	23,44 B-6	25,17 B-7	26,83 B-8
10,00								
	15,04 B-1	17,40 B-2	19,64 B-3	21,94 B-4	24,08 B-5	26,28 B-6	28,79 B-7	31,12 B-8
	13,04 B-1	14,39 B-2	15,67 B-3	16,87 B-4	18,03 B-5	19,18 B-6	20,23 B-7	21,28 B-8
	11,78 B-1	12,80 B-2	13,75 B-3	14,63 B-4	15,46 B-5	16,23 B-6	16,95 B-7	17,62 B-8
	10,54 B-1	11,40 B-2	12,20 B-3	12,94 B-4	13,63 B-5	14,28 B-6	14,88 B-7	15,43 B-8
	9,34 B-1	10,03 B-2	10,66 B-3	11,23 B-4	11,75 B-5	12,22 B-6	12,64 B-7	13,01 B-8
	8,17 B-1	8,74 B-2	9,25 B-3	9,71 B-4	10,12 B-5	10,49 B-6	10,81 B-7	11,08 B-8
	7,05 B-1	7,50 B-2	7,89 B-3	8,23 B-4	8,53 B-5	8,78 B-6	9,00 B-7	9,17 B-8
	5,94 B-1	6,29 B-2	6,58 B-3	6,82 B-4	7,02 B-5	7,18 B-6	7,31 B-7	7,41 B-8
	4,84 B-1	5,10 B-2	5,31 B-3	5,48 B-4	5,62 B-5	5,73 B-6	5,82 B-7	5,89 B-8
	3,74 B-1	3,91 B-2	4,04 B-3	4,14 B-4	4,22 B-5	4,29 B-6	4,34 B-7	4,38 B-8
	2,64 B-1	2,72 B-2	2,79 B-3	2,84 B-4	2,88 B-5	2,91 B-6	2,93 B-7	2,95 B-8
	1,54 B-1	1,58 B-2	1,61 B-3	1,63 B-4	1,65 B-5	1,66 B-6	1,67 B-7	1,68 B-8
	0,44 B-1	0,45 B-2	0,46 B-3	0,46 B-4	0,47 B-5	0,47 B-6	0,47 B-7	0,47 B-8

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METÁLICAS

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

210

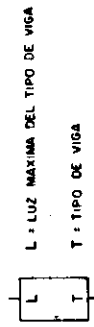
VIGAS SERIE II-C

ANCHO	BARRERA	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00
7,00	S R	16,09	16,39	16,67	16,94	17,20	17,46	17,72	17,98
	R	16,16	16,46	16,74	17,01	17,28	17,54	17,81	18,07
10,00	S R	16,72	17,02	17,30	17,57	17,84	18,11	18,38	18,65
	R	16,79	17,09	17,37	17,64	17,91	18,18	18,45	18,72
12,00	S R	17,31	17,61	17,89	18,16	18,43	18,70	18,97	19,24
	R	17,38	17,68	17,96	18,23	18,50	18,77	19,04	19,31

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	17,59	17,87	18,14	18,41	18,68	18,95	19,22
	R	17,36	17,66	17,94	18,21	18,48	18,75	19,02	19,29
10,00	S R	17,81	18,11	18,39	18,66	18,93	19,20	19,47	19,74
	R	17,88	18,18	18,46	18,73	19,00	19,27	19,54	19,81
12,00	S R	18,33	18,63	18,91	19,18	19,45	19,72	19,99	20,26
	R	18,40	18,70	18,98	19,25	19,52	19,79	20,06	20,33

SIMBOLOGIA



NOTAS

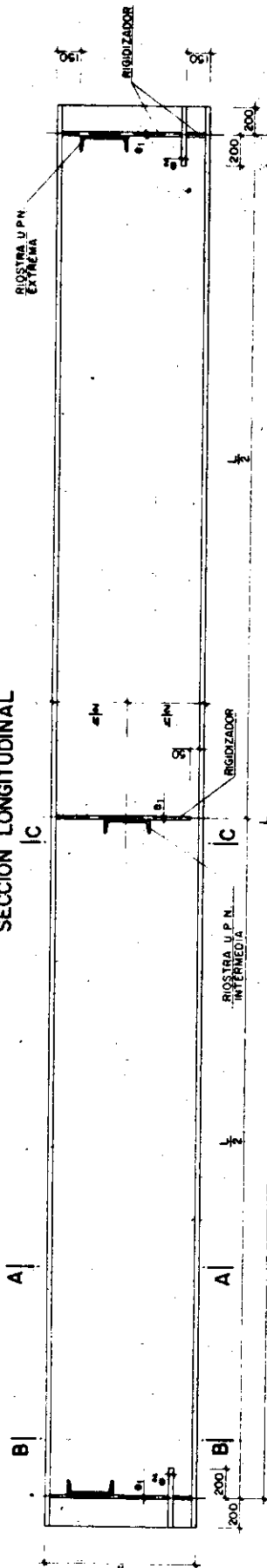
- 1-ESTE PLANO PERMITE LA ELECCION DEL TIPO DE VIGA A UTILIZAR EN FUNCION DE LA LUZ A SALVAR
- 2-LAS INICIALES S R Y R SIGNIFICAN BARRERA SEMIRRIGIDA Y BARRERA RIGIDA RESPECTIVAMENTE

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

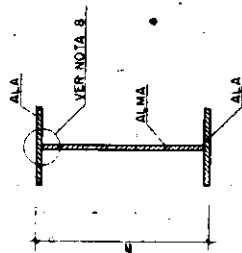
COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

2.11

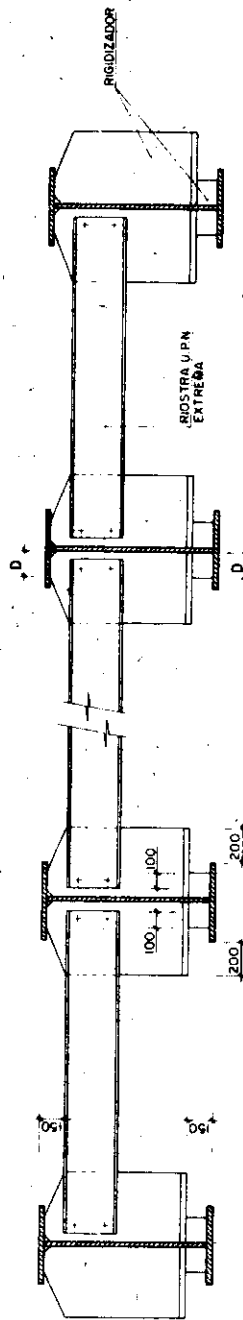
SERIE I-A, I-B Y I-C DEFINICION DE VIGAS PRINCIPALES, RIOSTRAS Y RIGIDIZADORES SECCION LONGITUDINAL



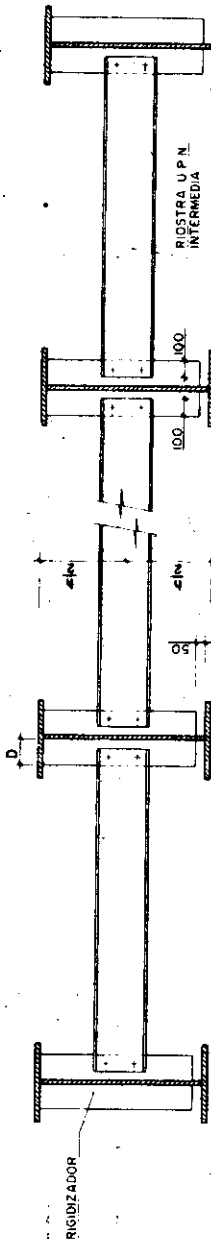
SECCION A-A



SECCION B-B

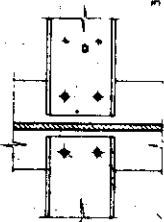


SECCION C-C

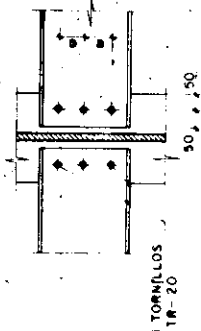


UNION DE RIOSTRAS Y RIGIDIZADORES

PARA RIOSTRA UPN ≤ 220



PARA RIOSTRA UPN ≥ 240



NOTAS:

- 1- LA SERIE I-A ESTA FORMADA POR PERFILES HEA
- 2- LA SERIE I-B ES PROLONGACION DE LA SERIE I-PN
- 3- LA SERIE I-C ES PROLONGACION DE LA SERIE I-PE
- 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 500
- 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

RIOSTRA U.P.N.	a
200	90
220	100
240	60
260	70
280	75
300	85

2 TORNILLOS TR-20

3 TORNILLOS TR-20

50, 30, 50

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

50

30

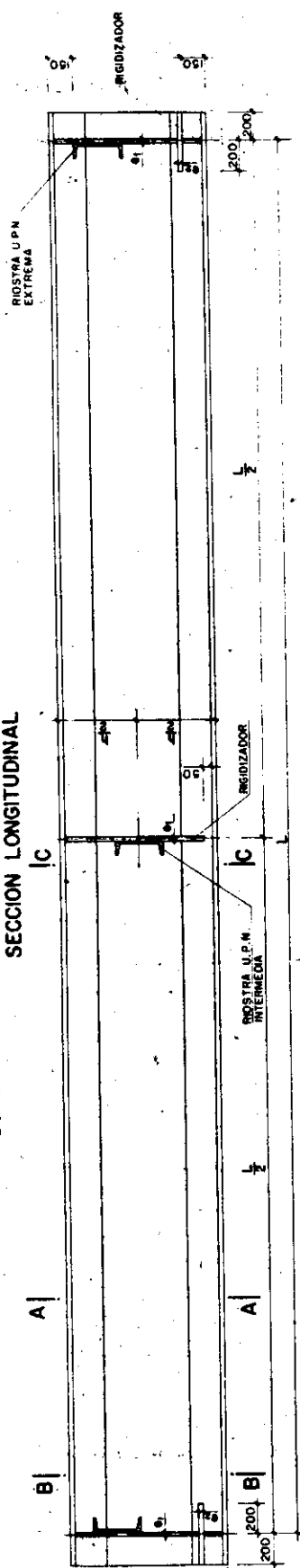
50

30

50

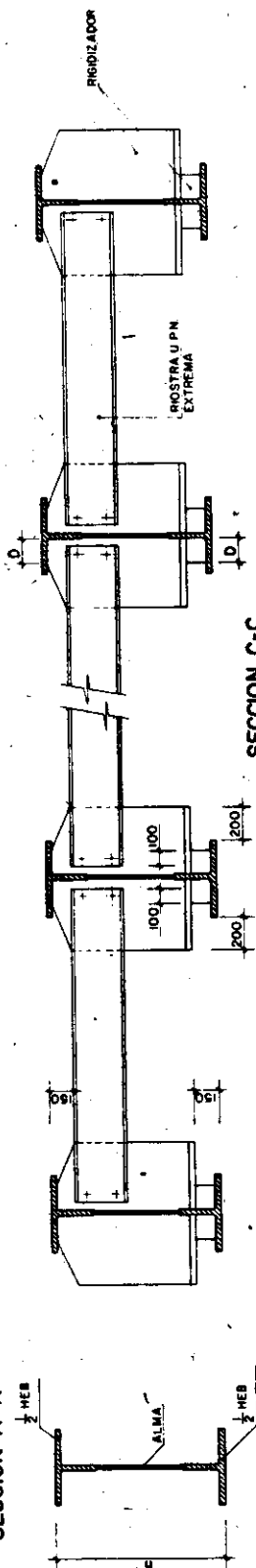
30

SERIE I-D
DEFINICION DE VIGAS PRINCIPALES, RIOSTRAS Y RIGIDIZADORES
SECCION LONGITUDINAL

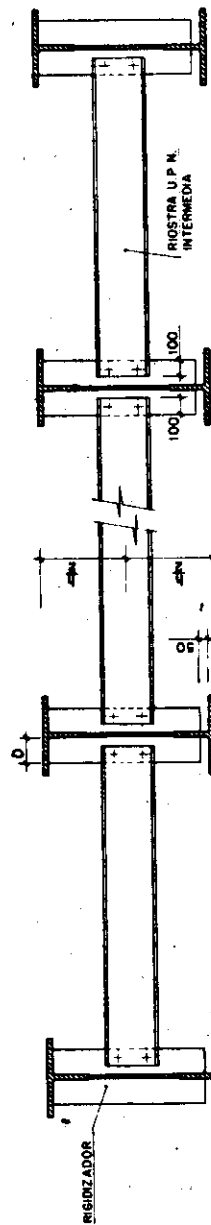


SECCION A-A

SECCION B-B



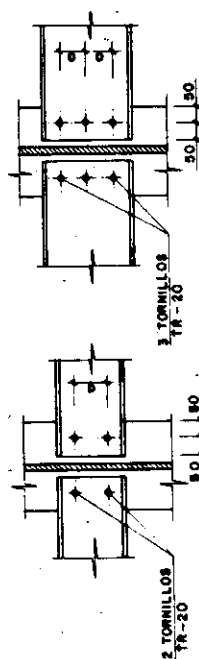
SECCION C-C



UNION DE RIOSTRAS Y RIGIDIZADORES

PARA RIOSTRA UPN ≤ 220

PARA RIOSTRA UPN ≥ 240



NOTAS:

- 1.- LA SERIE I-D ESTA FORMADA POR MEDOS PERFILES HEB CON CHAPA INTERMEDIA
- 2.- EL ACERO ESTRUCTURAL SERA DEL TIPO A-42k
- 3.- PARA DIMENSIONES Y ESPESORES VER PLANO 2.14
- 4.- LAS COTAS ESTAN DADAS EN MILIMETROS
- 5.- LA CONTRAPLECHA DE EJECUCION SERA APROXIMADAMENTE 300
- 6.- LOS TORNILLOS SON TR-20

RIOSTRA U.P.N.	a
200	90
220	100
240	80
260	70
280	75
300	85

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	e_1	e_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	360	200	120	15	20
	D-3	550	150 X 10,0	400	200	120	15	20
	D-4	600	160 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

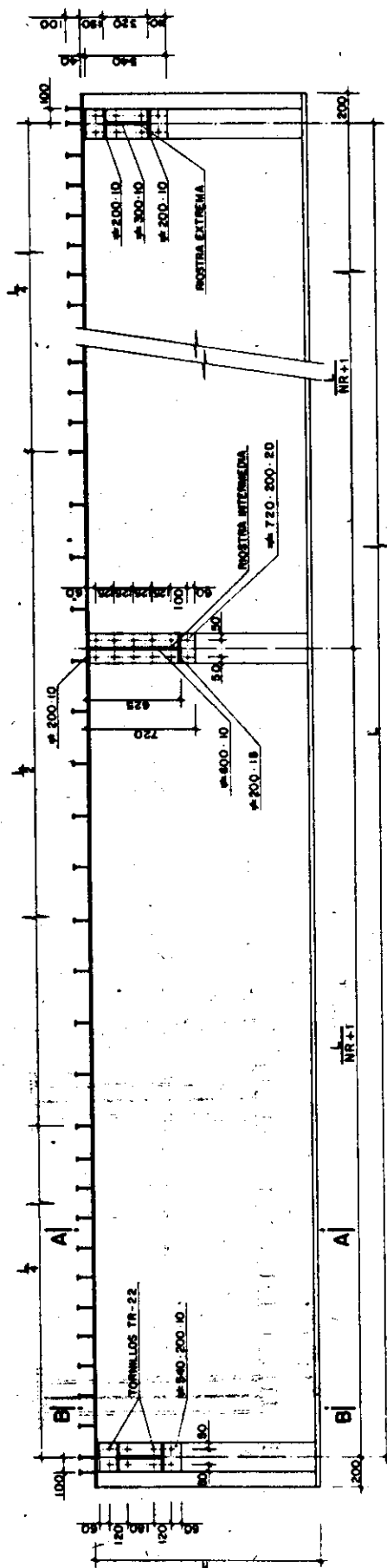
NOTAS:

- 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:

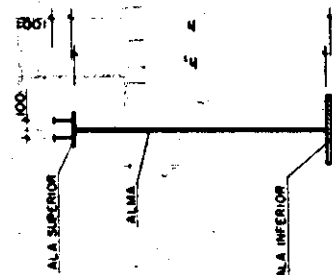
$$H = h(\text{CANTO DE LA VIGA}) - 0,10$$
 PARA LAS SERIES I-B, I-C, I-D, VALE:

$$H = h$$
- 7- D ES EL ANCHO DEL RIGIDIZADOR
- 8- COTAS EN MILÍMETROS
- 9- PARA LUCES MÁXIMAS DE VIGAS VER PLANOS 2.8 Y 2.9

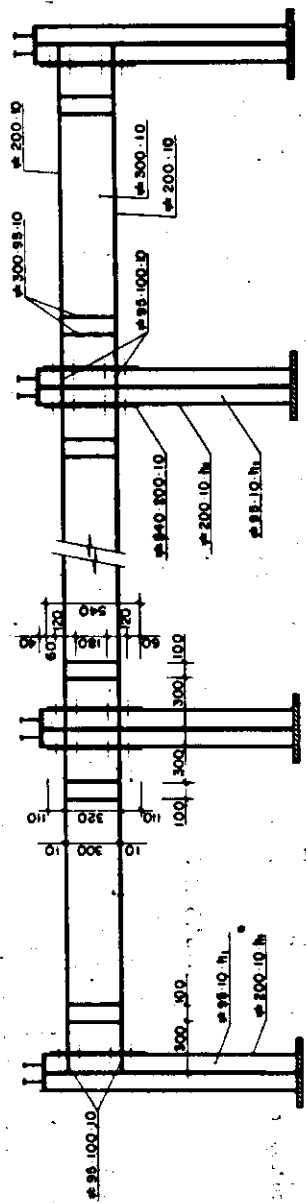
SERIES II
DEFINICION DE VIGAS PRINCIPALES, RIOSTRAS Y RIGIDIZADORES
SECCION LONGITUDINAL



SECCION A-A



SECCION B-B



NOTAS:

- 1 - LA SERIES II-A Y II-B SON SERIES NORMALES CON LOSA DE HORMIGON DE $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$
- 2 - LA SERIES II-C Y II-D SON SERIES REDUCIDAS CON LOSA DE HORMIGON DE $f_{ck} = 280 \text{ kg/cm}^2$ Y $f_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$ RESPECTIVAMENTE
- 3 - EL ACERO ESTRUCTURAL SERA DEL TIPO A-824

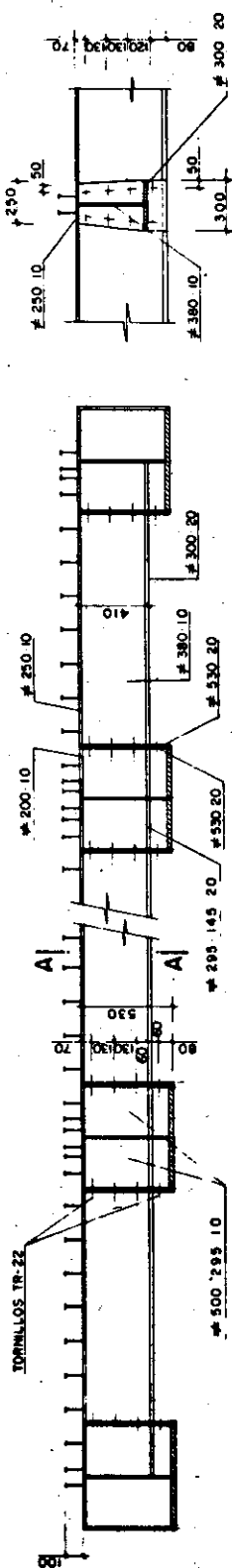
- 4 - PARA DIMENSIONES, ESPESORES Y NUMERO DE RIOSTRAS INTERNEDAS VER PLANO 2 17
- 5 - LAS COTAS ESTAN DADAS EN MILIMETROS
- 6 - LAS RIOSTRAS INTERNEDAS SE COLOCARAN EQUIDISTANTE ENTRE SI

- 7 - LA CONTRAFLECHA DE EJECUCION SERA APROXIMADAMENTE 1000
- 8 - LOS TORNILLOS SON TR-22

SERIE II

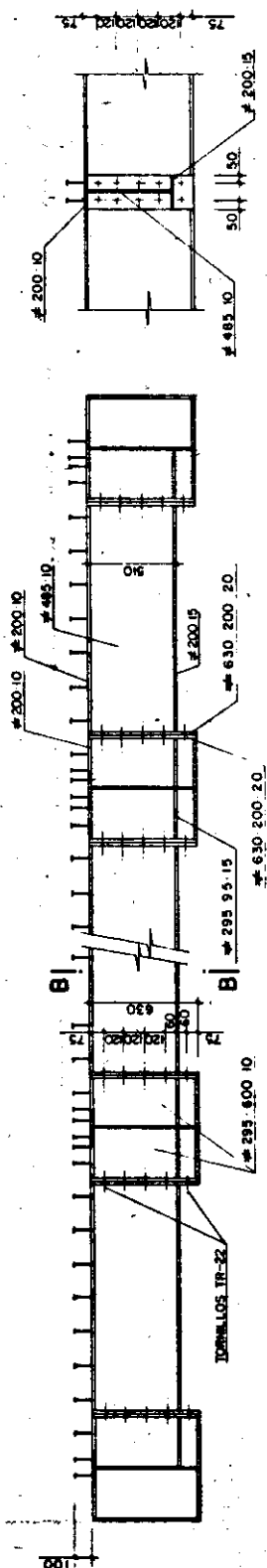
ROSTRAS INTERMEDIAS

VIGAS II-C-1 Y II-D-1



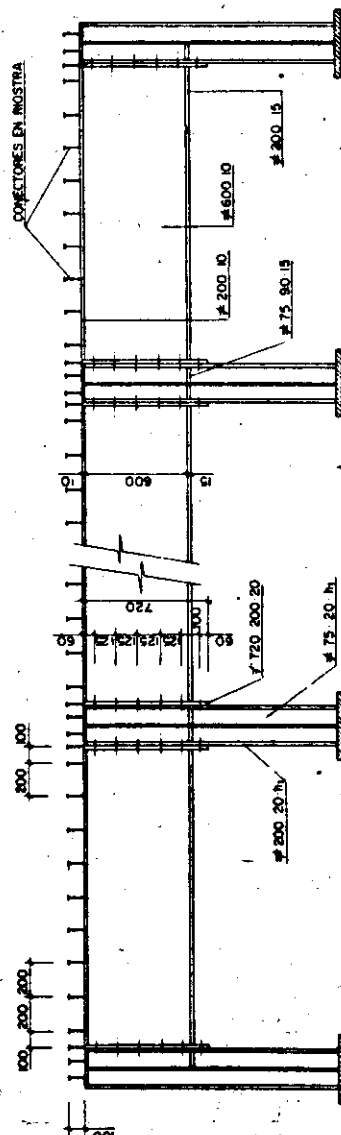
SECCION A-A

VIGAS II-C-2 Y II-D-2



SECCION B-B

RESTO DE VIGAS



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	3
	B-4	1180	300x12	1150x10	400x20	3
	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 EXTREMAS
- 2- PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL TABLERO LAS VIGAS PUEDEN APEARSE DE VARIAS FORMAS A JUICIO DEL PROYECTISTA:
 - CON UN APEO EN CENTRO DE LUZ
 - CON DOS APEOS A TERCIOS DE LUZ
 - CON DOS APEOS A CUARTOS DE LUZ
 - CUALQUIER OTRA DISPOSICIÓN MAS RESTRICTIVA
- 3- EL NÚMERO DE RIOSTRAS INTERMEDIAS ES FUNCIÓN DE LA DISPOSICIÓN DE APEOS A UTILIZAR EN LA CONSTRUCCIÓN PARA LAS SERIES II-A, II-B, II-C, II-D
 - PARA LA SERIE II-A DICHO NÚMERO ESTA INDICADO COMO a/b, DONDE:
 - a- RIOSTRAS A DISPONER CON UN APEO EN CENTRO DE LUZ
 - b- RIOSTRAS A DISPONER CON CUALQUIER OTRA DISPOSICIÓN DE APEOS
 - PARA LAS SERIES II-C, II-D DICHO NÚMERO ESTA INDICADO COMO a/b/c, DONDE:
 - a- RIOSTRAS A DISPONER CON UN APEO EN CENTRO DE LUZ

Nº DE CONECTORES EN
VIGAS PRINCIPALES

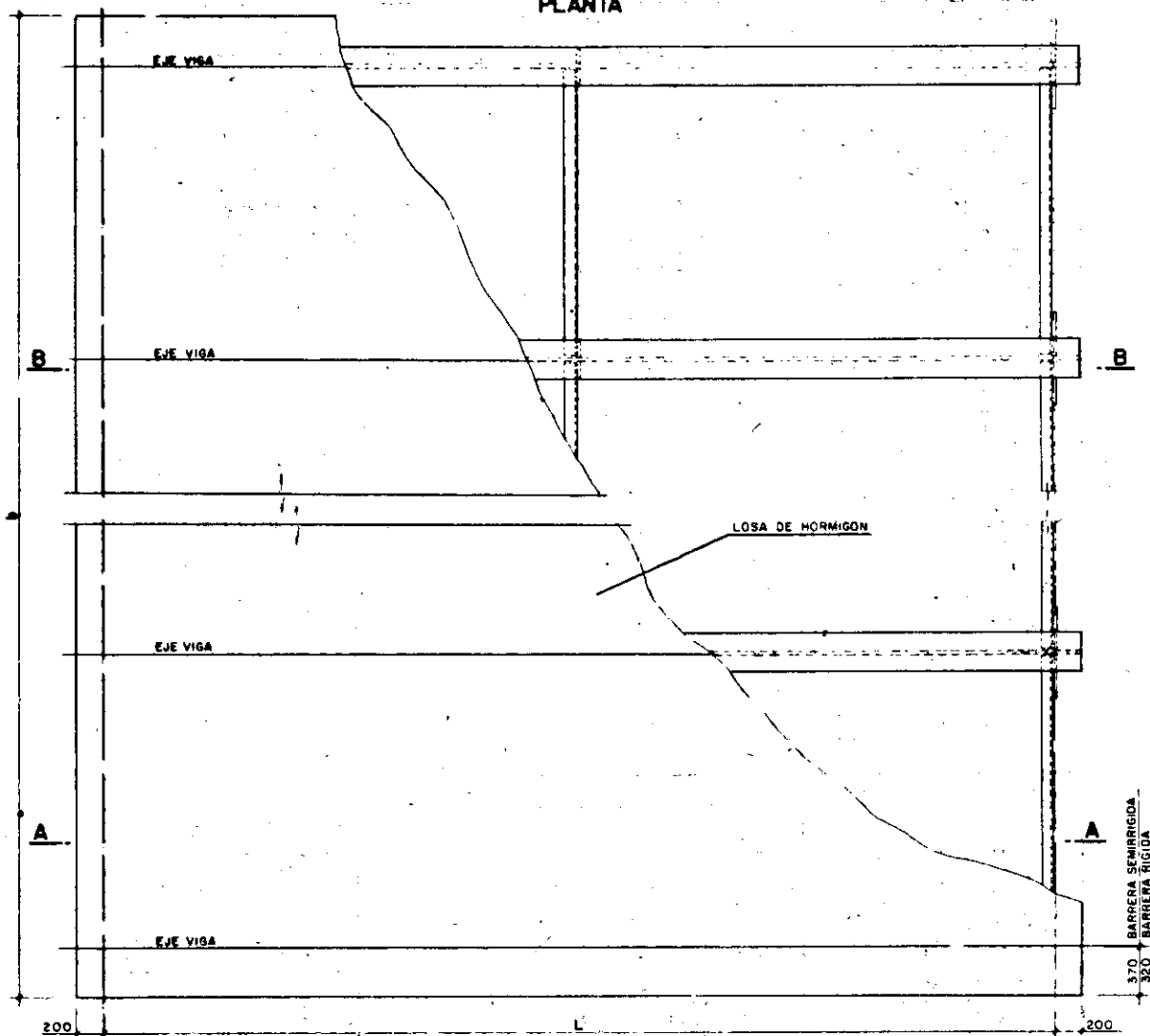
SERIES	LUZ	Nº DE CONECTORES	
		EN $\frac{1}{3}$	EN $\frac{1}{4}$
II-A Y II-B	L ≤ 25,50	58	62
	25,50 < L ≤ 26,50	58	64
	26,50 < L ≤ 27,50	58	66
	27,50 < L ≤ 28,00	58	68
	28,00 < L ≤ 29,00	58	70
	29,00 < L ≤ 29,50	64	72
	29,50 < L ≤ 30,50	64	74
	30,50 < L ≤ 31,00	64	76
	31,00 < L ≤ 32,00	64	78
	32,00 < 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 TERCIOS DE LUZ
 c- RIOSTRAS A DISPONER CON APEOS A CUARTOS DE LUZ O CUALQUIER OTRA DISPOSICIÓN MAS RESTRICTIVA

PARA LA SERIE II-B EL NÚMERO DE RIOSTRAS A DISPONER SIN APEO O CON CUALQUIER DISPOSICIÓN DE ELLOS ES EL INDICADO

- 4- LAS RIOSTRAS INTERMEDIAS SE COLOCAN EQUIDISTANTES ENTRE SÍ
- 5- EL NÚMERO DE CONECTORES EN $\frac{1}{3}$ 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 MILÍMETROS
- 8- PARA LUZES MÁXIMAS DE VIGAS VER PLANOS 2 I O Y 2 II

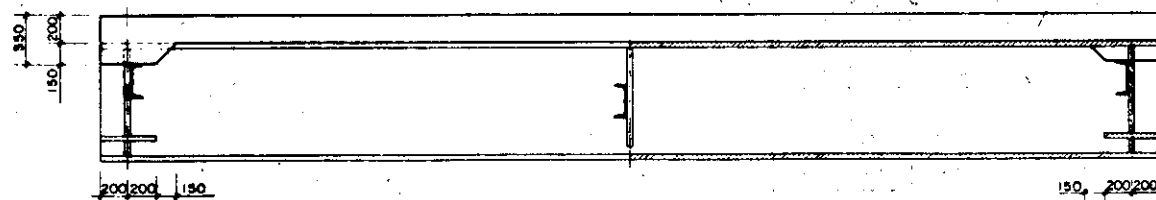
SERIE I
DEFINICION DE LOSA
PLANTA



SEMI-SECCION A-A

SEMI-SECCION B-B

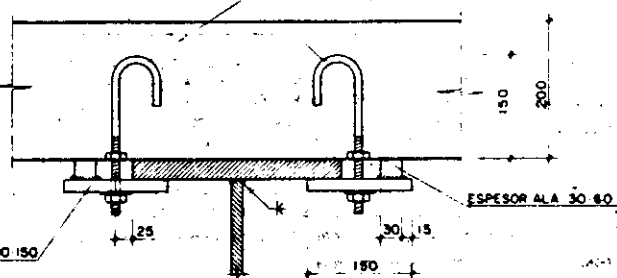
LOSA DE HORMIGON



SUJECION DE LOSA A VIGA

2 Ø 12 ROSCADOS CADA 2000

NOTA: COTAS EN MILIMETROS



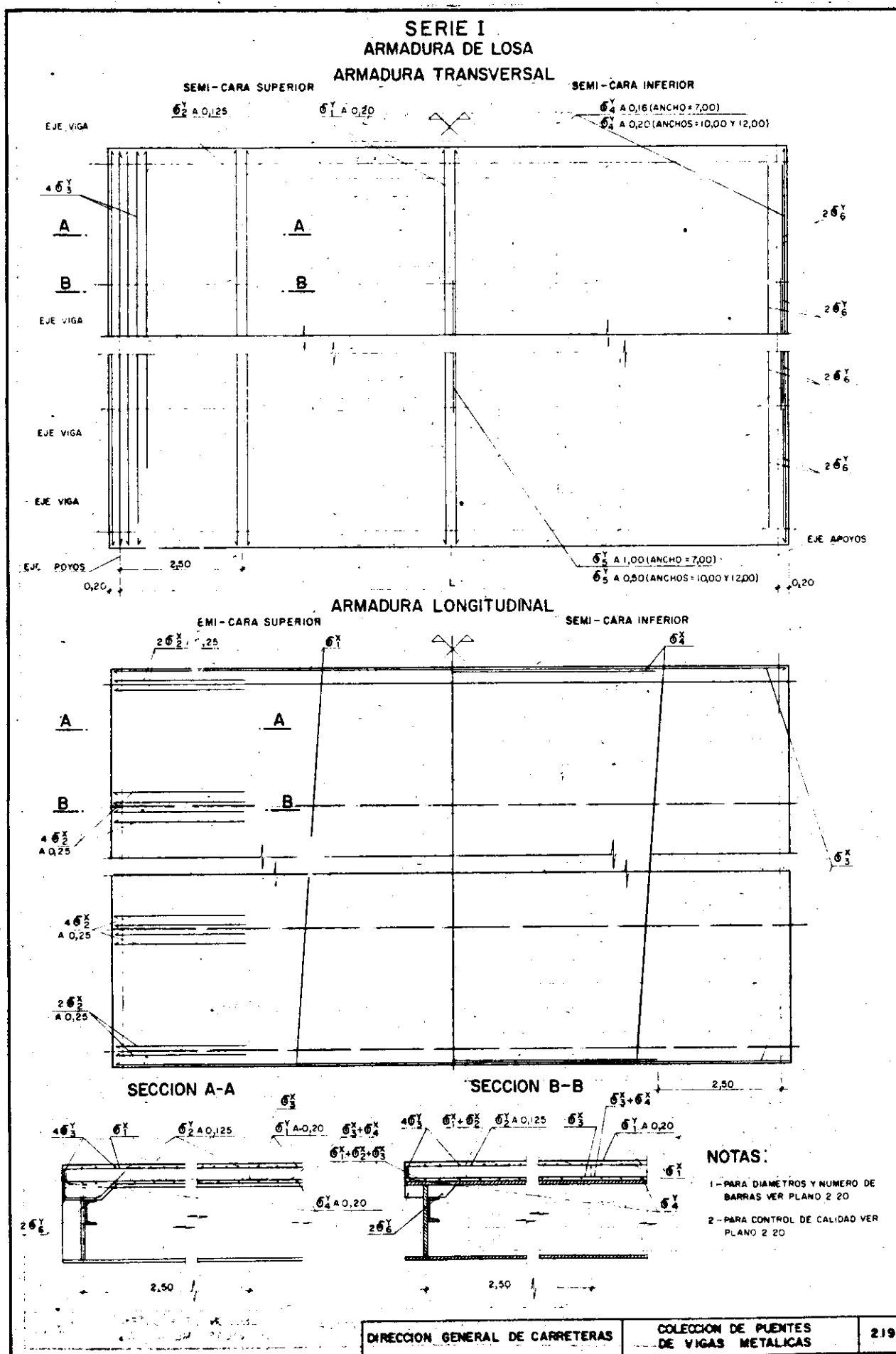
CONTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-250	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH-400 N 6 R	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	δ	DIMENSIONES
TRANSVERSAL	SUPERIOR	δ^Y_1
		δ^Y_2
		δ^Y_3
	INFERIOR	δ^Y_4
		δ^Y_5 $(V-3) \pm S + 0,78$ (VER NOTA 3)
		δ^Y_6 $S-0,06$
LONGITUDINAL	SUPERIOR	δ^X_1
		δ^X_2
	INFERIOR	δ^X_3 $L+0,34$
		δ^X_4 $L-5,00$

NUMERO Y DIAMETRO DE BARRAS

δ	ANCHO		7,00		10,00		12,00		DIAMETRO
	SERIE	LUZ	SR	R	SR	R	SR	R	
δ ^Y ₁	I-A, I-B, I-C, I-D		5L-25	5L-25	5L-25	5L-25	5L-25	5L-25	12
δ ^Y ₂			34	34	34	34	34	34	12
δ ^Y ₃			8	8	8	8	8	8	12
δ ^Y ₄			6L+2	6L+2	5L+2	5L+2	5L+2	5L+2	16
δ ^Y ₅			L+1	L+1	2L+2	2L+2	2L+2	2L+2	16
δ ^Y ₆			16	12	20	20	24	24	12
δ ^X ₁			37	33	49	45	57	63	12
δ ^X ₂		32	24	40	40	48	48	12	
δ ^Y ₇	I-A, I-B, I-D	L ≤ 2,0	55	49	73	67	85	85	16
		2,0 < L ≤ 5,5	91	81	121	111	141	131	12
		5,5 < L	37	33	49	45	57	53	12
	I-C	L ≤ 6,5	55	49	73	67	85	85	16
		6,5 < L ≤ 20,0	40	41	61	56	71	66	12
		20,0 < L	37	33	49	45	57	53	12
δ ^X ₃	I-A, I-B, I-D	L ≤ 2,0	—	—	—	—	—	—	—
		2,0 < L ≤ 5,5	—	—	—	—	—	—	12
		5,5 < L	36	32	48	44	56	52	12
	I-C	L ≤ 6,5	—	—	—	—	—	—	—
		6,5 < L ≤ 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	AER-400 N ^o F	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma = 1,6$

LOSA DE MORMIGON



	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	SERIE IIA, II-B Y IIC, H-250	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
	SERIE ID, H-300	INTENSO	
ACERO	AEH-400 N 6 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,5$

NOTA: COTAS EN MILIMETROS



SERIE II

DESPIECE DE ARMADURAS Y DIAMETROS

DESPIECE DE ARMADURAS

ARMADURA		Ø	DIMENSIONES
TRANSVERSAL	SUPERIOR	Ø ^Y ₁	$b - 0,06$ 0,05 0,05
		Ø ^Y ₂	$b - 0,06$ 0,05 0,05
		Ø ^Y ₃	$b - 0,06$ 0,28 0,28 0,05 0,05
	INFERIOR	Ø ^Y ₄	$b - 0,06$ 0,17 0,17 0,05 0,05
		Ø ^Y ₅	$(V-3) \times S + 0,78$ (VER NOTA 3)
		Ø ^Y ₆	$S - 0,06$ 0,13 0,13
LONGITUDINAL	SUPERIOR	Ø ^X ₁	$L + 0,34$ 0,31 0,25 0,25 0,31 0,35 ENTRE VIGAS 0,35 $L + 0,34$ 0,17 0,60 SOBRE VIGAS 0,60
		Ø ^X ₂	$2,70$ 0,31 0,25 0,25 0,31 0,35 ENTRE VIGAS 0,35 $2,70$ 0,17 0,60 SOBRE VIGAS 0,60
	INFERIOR	Ø ^X ₃	$L + 0,34$ 0,17 0,17
		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
 6- 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	SERIES A, B Y C, N-250	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
	SERIE D, N-300	INTENSO	
ACERO	AEH-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)					
				FRENADO			SISMO		
	MINIMA	MAXIMA		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

LUZ	REACCIONES (Mp) POR VIGA		GIROS RAD x 10 ³	FUERZA HORIZONTAL TOTAL POR TABLERO (Mp)					
				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	13,80
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)					
				FRENADO			SISMO		
	MINIMA	MAXIMA		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	29,80
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 LUZES 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

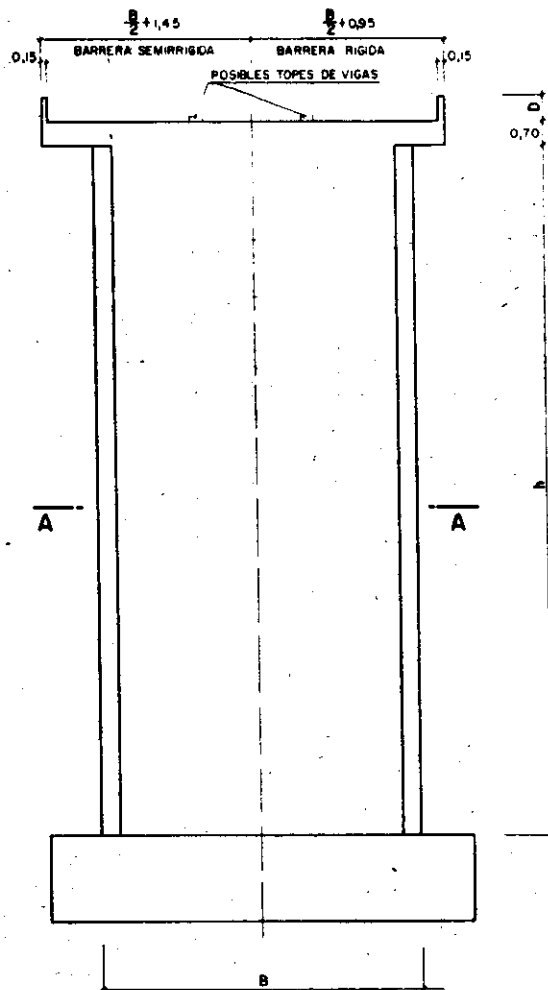
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

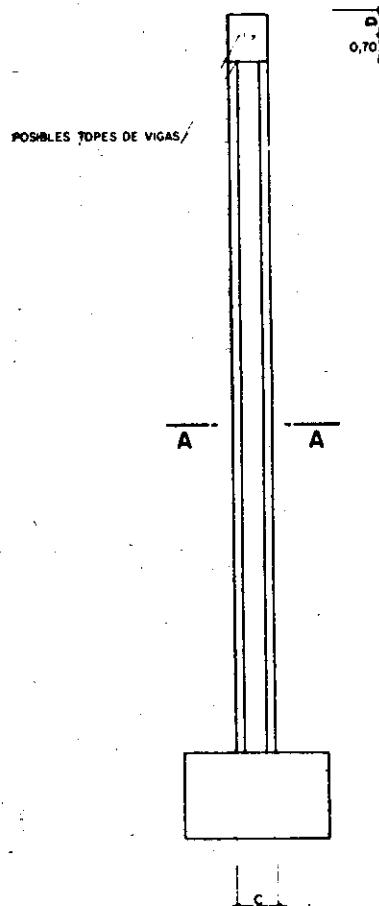
2.24

DEFINICION GEOMETRICA DE PILAS

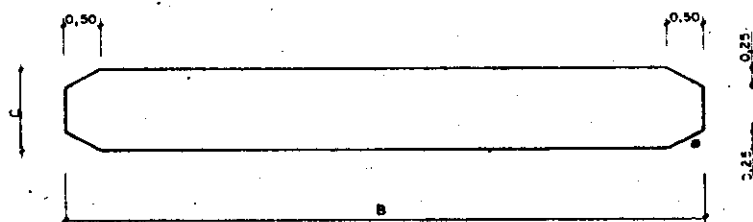
ALZADO FRONTAL



ALZADO LATERAL



SECCION A-A



DEFINICION DE LAS VARIABLES GEOMETRICAS

B =	5,00	PARA	A = 7,00m
	9,00	PARA	A = 10,00m
	11,00	PARA	A = 12,00m
C =	1,00	PARA	altura = 10,00m
	1,15	PARA	altura = 10,00m + 20,00m
	1,30	PARA	altura = 20,00m + 30,00m
D =	0,25	CANAL DE VIGA	0,25x0,25

NOTAS

1. EL ANCHO DE LA PILA ES INDEPENDIENTE DEL TIPO DE BARRERA UTILIZADA.
2. SE DENOMINA ALTURA DE PILA (A) A LA DISTANCIA ENTRE LA CANA SUPERIOR DE LA PILA Y LA CANA INFERIOR DE DENTEL.
3. SE DENOMINA ALTURA MAXIMA DE LA PILA (B) A LA ALTURA B DE LA PILA MAS ALLA DEL DENTEL EN EL DENTEL.
4. EL ANCHO DE PLATAFORMA (A) ESTA FORMADO POR CANALES MAS ANCHOS.
5. PARA DEFINICION DE TOPES DE VIGAS VER PLANOS 2.00 Y 2.01.
6. PARA CONSTRUCCION DE CANALES VER PLANOS 2.00 Y 2.01.

ARMADURA DE PILAS (I)

ALZADO DE ARMADURAS

ALTURA MÁXIMA DE PILA
20,00 < H_{max} ≤ 30,00 m

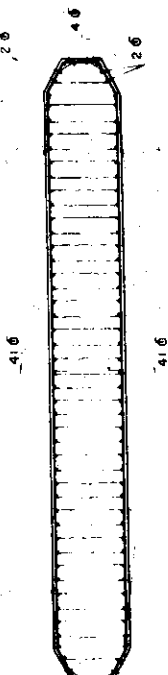
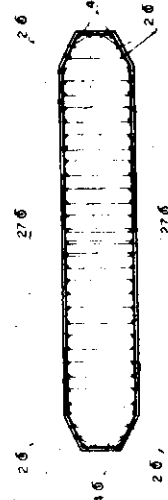
SECCIONES TIPO

ANCHO DE PLATAFORMA 7,00 m
NÚMERO DE BARRAS = 70

SECCIONES TIPO

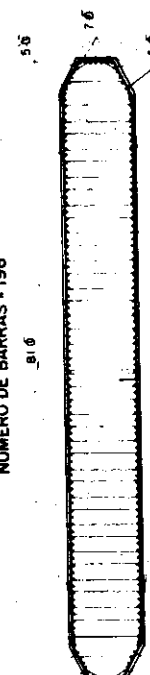
ANCHO DE PLATAFORMA 10,00 m
NÚMERO DE BARRAS = 98

h = 0,00
CARA INFERIOR DE DINTEL



h = 5,00
SECCION DE EMPALME

NÚMERO DE BARRAS = 140

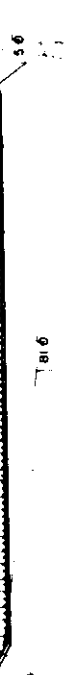
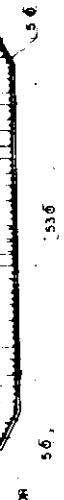


NÚMERO DE BARRAS = 196

ALZADO DE ARMADURAS

ALTURA MÁXIMA DE PILA
10,00 < H_{max} ≤ 20,00 m

09'0" CARA INFERIOR DE DINTEL



h = 10,00
SECCION DE EMPALME

09'0"

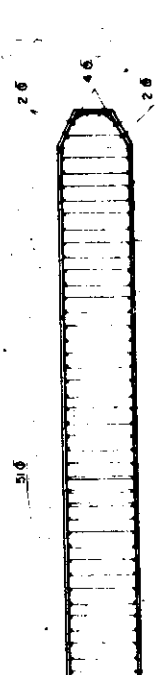
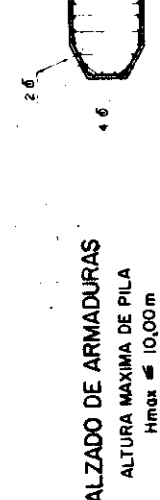
h = 15,00
SECCION DE EMPALME

06'1"

SECCIONES TIPO

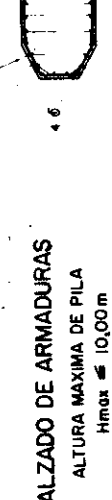
ANCHO DE PLATAFORMA 12,00 m
NÚMERO DE BARRAS = 118

ALZADO DE ARMADURAS
ALTURA MÁXIMA DE PILA
H_{max} ≤ 10,00 m



h = 20,00
SECCION DE EMPALME

09'0" CARA INFERIOR DE DINTEL



h = 25,00
SECCION DE EMPALME

09'0" CARA INFERIOR DE DINTEL



h = 30,00
SECCION DE EMPALME

09'0" CARA INFERIOR DE DINTEL



NOTA: PARA NOTAS GENERALES Y CUADRO DE CONTROL VER PLANO 2 28

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	98 δ 20	98 δ 25	118 δ 16	118 δ 20	118 δ 20	235 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	98 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	98 δ 20	98 δ 20	98 δ 16	98 δ 20	98 δ 20	98 δ 25	118 δ 20	118 δ 20	236 δ 16	236 δ 20	118 δ 25	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 25	98 δ 16	98 δ 20	98 δ 16	98 δ 25	98 δ 20	98 δ 25	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	98 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	98 δ 16	98 δ 25	98 δ 20	98 δ 25	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	98 δ 20	98 δ 25	98 δ 25	98 δ 25	118 δ 20	236 δ 16	236 δ 20	118 δ 25 + 118 δ 20	118 δ 25 + 118 δ 20	118 δ 25 + 118 δ 20
	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	98 δ 25	98 δ 25	98 δ 32	98 δ 25	118 δ 25	236 δ 20	236 δ 25	118 δ 32 + 118 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	98 δ 16	98 δ 25	98 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	98 δ 16	98 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 25	98 δ 20	98 δ 20	98 δ 25	98 δ 20	98 δ 20	98 δ 25	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	98 δ 16	98 δ 20	98 δ 20	98 δ 25	98 δ 25	98 δ 32	236 δ 16	118 δ 25	118 δ 20	118 δ 25	236 δ 25	118 δ 32
	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	98 δ 25	98 δ 25	98 δ 32	98 δ 25	236 δ 20	118 δ 25	236 δ 25	118 δ 32 + 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	98 δ 32	98 δ 32	98 δ 32	118 δ 25	236 δ 25	118 δ 32	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

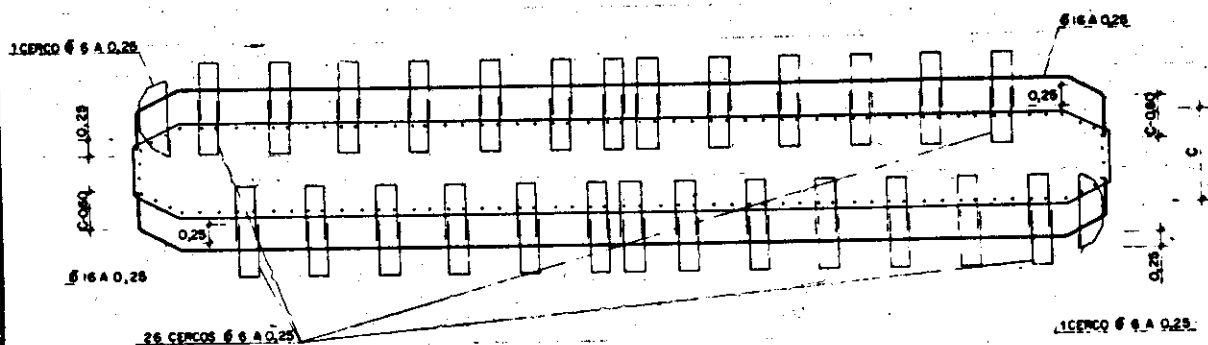
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

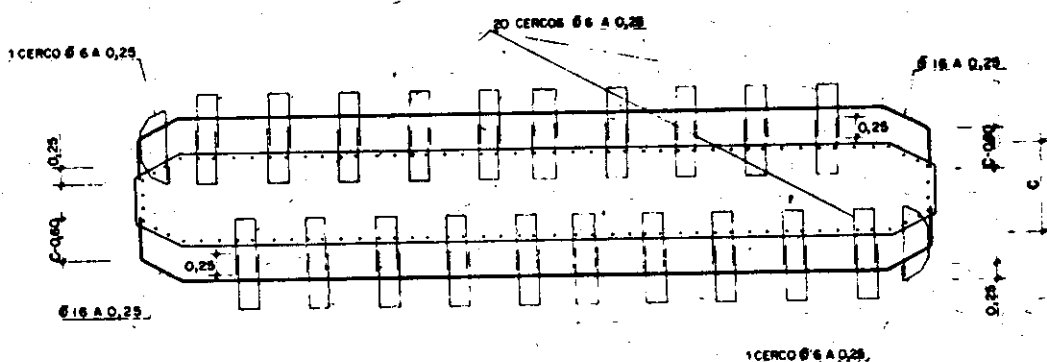
2.27

ARMADURA DE PILAS (III)

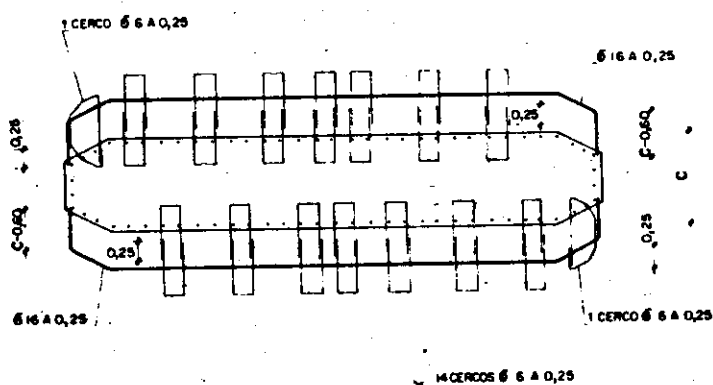
DESPIECE DE CERCOS PARA ANCHO DE PLATAFORMA DE 12,00 m



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



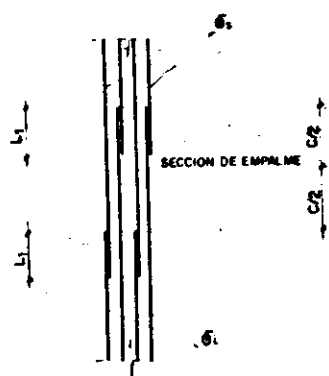
DESPIECE DE CERCOS PARA ANCHO DE PLATAFORMA DE 7,00 m



NOTAS:

- 1 - LOS RECURRIMIENTOS DE LA ARMADURA TRANSVERSAL SERÁN DE 0,25 m
- 2 - LA ARMADURA VERTICAL DE LA PILA TERMINA EN LA CARA SUPERIOR DE LA ZAPATA
- 3 - CUANDO LA ALTURA h DE LA PILA, DISE MENOS DE $C/2$ DE LA SECCIÓN DE EMPALME MÁS PRÓXIMA, NO SE COLOCARÁ LA ARMADURA INFERIOR ϕ_1 , PROLONGÁNDOSE 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)

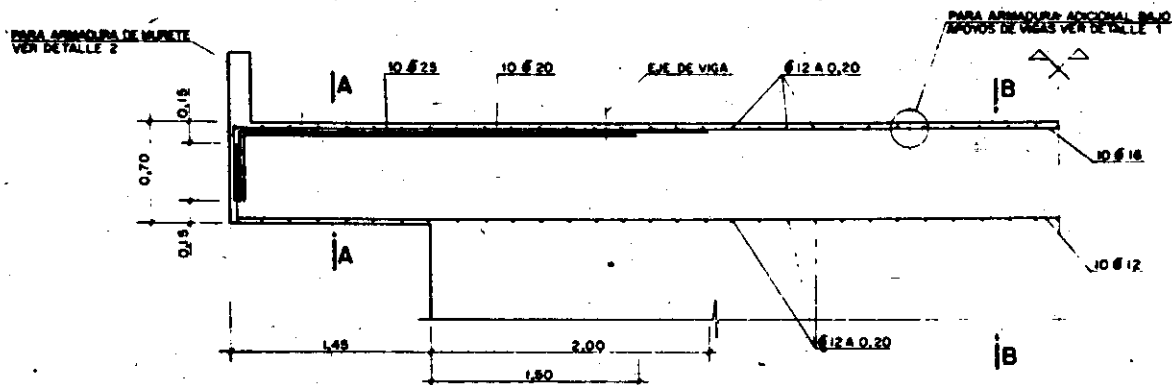
ϕ_1	ϕ_2	ϕ_32	ϕ_25	ϕ_20	ϕ_16
ϕ_32	2,20	2,20	—	—	—
ϕ_25	2,20	1,35	1,35	—	—
ϕ_20	—	—	1,35	0,90	0,90
ϕ_16	—	—	—	0,90	0,60

CONTROL DE CALIDAD

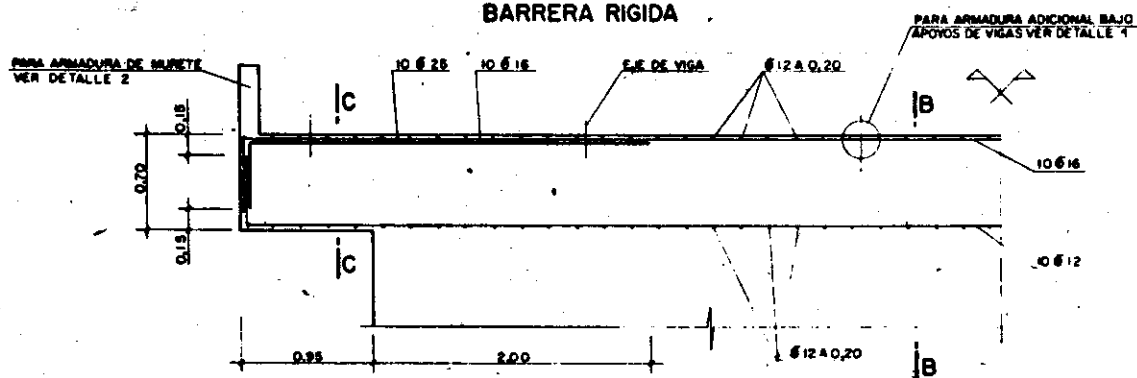
	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-250	NORMAL	$\gamma_{ct}=1,5$
ACERO	AEN-400	NORMAL	$\gamma_{st}=1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f=1,6$

ARMADURA DE DINTELES

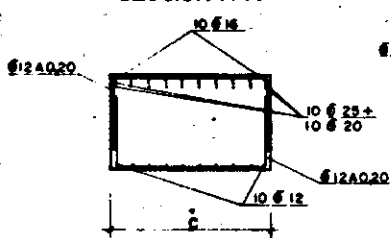
BARRERA SEMIRRIGIDA



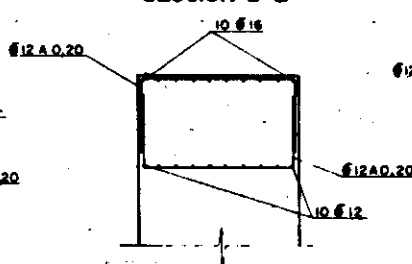
BARRERA RIGIDA



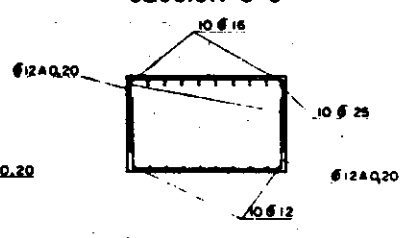
SECCION A-A



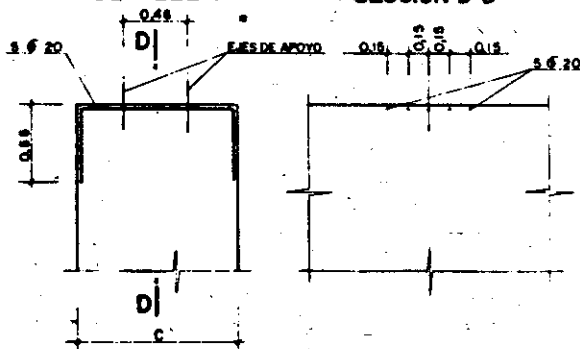
SECCION B-B



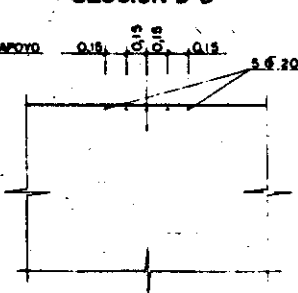
SECCION C-C



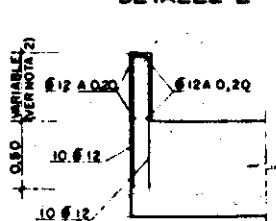
DETALLE 1



SECCION D-D



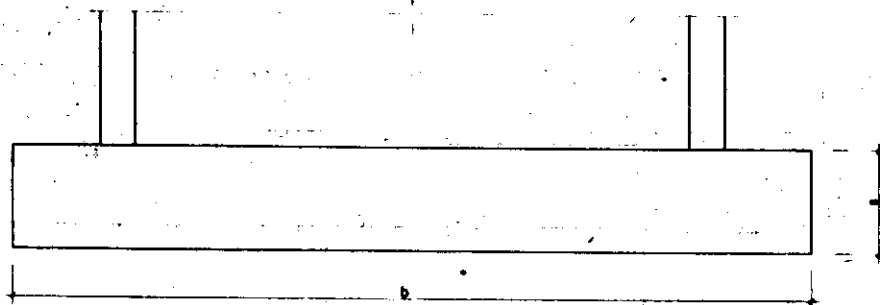
DETALLE 2



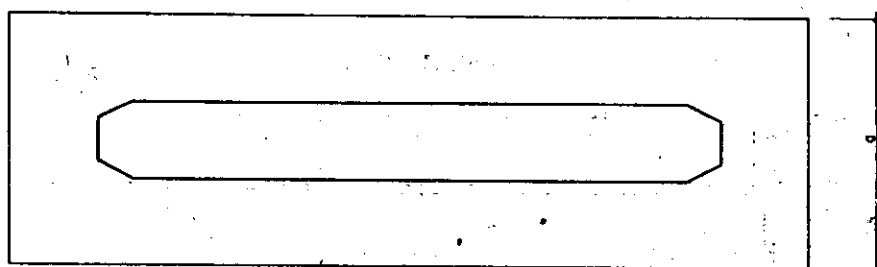
NOTAS:

- 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

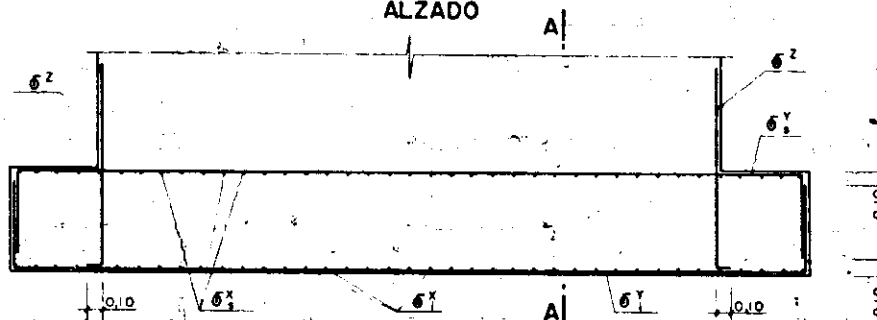
ZAPATAS DEFINICIÓN GEOMETRICA ALZADO



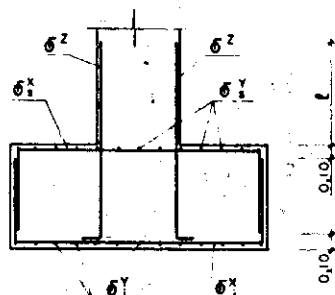
PLANTA



ARMADURA ALZADO



SECCION A-A



NOTAS:

- 1- LAS ARMADURAS SE SITUARAN A 0,20 m. ENTRE SI
- 2- LA ARMADURA 6^2 ES LA MISMA QUE LA ARMADURA VERTICAL EN LA PARTE INFERIOR DE LA PILA
- 3- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 3,03 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	$\gamma_f = 1,6$

LONGITUDES ℓ DE SOLAPE (m)

ϕ	16	20	25	32
ℓ	0,65	1,00	1,50	2,45

DIMENSIONES Y ARMADURA DE ZAPATAS

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

TENSION 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	3,95	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	1,15	1,05	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	4,55	5,15	5,75	6,15	6,75	4,15	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	12,20	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	4,55	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_{x1}	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_{y1}	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_{x1}, ϕ_{y1}	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ_{x1}	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_{y1}	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_{x1}, ϕ_{y1}	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_{x1}	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_{y1}	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_{x1}, ϕ_{y1}	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ_{x1}	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_{y1}	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_{x1}, ϕ_{y1}	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	$\gamma_t = 1,6$

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	3,55	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	3,55	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 SÍ
- 2- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m
- 3- DIMENSIONES b, q 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	$\gamma_s = 1,5$
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	$0 < h \leq 5,00$	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
		d	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
	$5,00 < h \leq 10,00$	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
		d	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	$0 < h \leq 5,00$	b	7,60	7,60	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
		d	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
	$5,00 < h \leq 10,00$	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
		d	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	$0 < h \leq 5,00$	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
	$5,00 < h \leq 10,00$	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	$0 < h \leq 5,00$	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
	$5,00 < h \leq 10,00$	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, 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	AEM-400 N6F	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_i = 1,5$

DIMENSIONES Y ARMADURA DE ZAPATAS

ALTURA MAXIMA DE PILA $H_{max} \leq 10,00$ 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	7,40	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	10,10	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	12,60	12,60	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_{x1}	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16
		ϕ_{y1}	16	16	20	20	20	20	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20
		$\phi_{x,y1}$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ_{x1}	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20
		ϕ_{y1}	16	20	20	20	20	16+16	16	16	16	20	20	20	16	16	16	20	20	20
		$\phi_{x,y1}$	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_{x1}	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20	16	16	16	16	16	16
		ϕ_{y1}	16	16	20	20	20	20	16	16	16	20	20	20	16	16	16	16	20	20
		$\phi_{x,y1}$	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	5,00 < h ≤ 10,00	ϕ_{x1}	16	16	16	20	20	16+16	16	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	20
		ϕ_{y1}	20	16	20	20	20	16+16	16	16	20	16	20	20	16	16	16	20	20	20
		$\phi_{x,y1}$	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, s, y 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	AEM-400 N 6 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 $\sigma \geq 2,00$ kp/cm²

GRADO SÍMBOLO	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	9,20	9,80	10,40	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	4,25	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	4,85	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
G-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	14,60	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	4,85	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

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	A-EH 400 N G F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_e = 1,5$

ARMADURA DE ZAPATAS.

ALTURA MAXIMA DE PILA $10,00 < H_{max} \leq 20,00m$ TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \approx 2,00 \text{ kp/cm}^2$ 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 RECUBRIMIENTOS 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	$\gamma_e = 1,6$

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 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	9,80	10,00	11,00	11,40	11,80	12,20	12,60	13,00	12,80	13,20	13,60	14,00	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	3,65	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	4,45	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
	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	13,60	14,00	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	3,65	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	4,45	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	$\gamma_t = 1,6$

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 SÍ

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	AEN-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 F	NORMAL	$\gamma_a = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_e = 1,6$

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 RECURVIMIENTOS SERAN DE 0,03m

3- DIMENSIONES b, e, y 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	ALCANCE DE CONTROL
HORMIGON	H-200	NUNCA	1, 1, 1
ACERO	ARM-400 R-50	NUNCA	1, 1, 1
EJECUCION		NUNCA	1, 1, 1

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 SINCRONICO	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=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
G=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	$\gamma = 1,5$

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	25	16	16	20	20	20	16+16	16	16	20	20	20	20
		ϕ^Y	20	20	20	16+16	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
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, s Y h EN m

4 - LAS LUZES 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	N - 200	NORMAL	$\gamma = 1,5$
ACERO	AEH - 40Q N 6 P	NORMAL	$\gamma = 1,5$
EJECUCION			NORMAL $\gamma = 1,5$

DIMENSIONES DE ZAPATAS

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

GRADO SEMI-CO	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	1,35	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	15,60	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	1,45	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 SEVERIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AEH-400 N°1	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_e = 1,5$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES
DE VIGAS METALICAS

2 43

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	20	20	20	20

NOTAS:

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

2- LOS RECUBRIMIENTOS 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 N ó F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
	EJECUCION	NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES DE VIGAS METALICAS

2.44

DIMENSIONES DE ZAPATAS

ALTURA MÁXIMA DE PILA $20,00 < H_{\max} \leq 30,00m$
 TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO $\sigma \geq 3,00kp/cm^2$

GRADO DE SERVIDO	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	$0 < h \leq 5,00$	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	11,80	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	5,45	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	10,60	10,80	12,00	12,40	12,80	13,20	13,60	14,00	14,00	14,40	14,80	15,20	15,60	16,00
		a	4,25	4,65	5,05	5,45	5,85	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	10,60	11,00	11,20	12,40	12,80	13,20	13,60	14,00	14,40	14,40	14,80	15,20	15,60	16,00	16,40
		a	4,65	5,05	5,45	5,85	6,25	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	10,60	11,00	11,40	11,60	12,80	13,20	13,60	14,00	14,40	14,80	14,80	15,20	15,60	16,00	16,40	16,80
		a	5,05	5,45	5,85	6,25	6,45	6,65	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	1,35	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
C=III	$0 < h \leq 5,00$	b	8,40	8,80	9,20	9,60	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	9,20	9,60	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	11,80	12,00	12,40	12,80	13,20	13,60	13,60	14,00	14,40	14,80	15,20	15,60
		a	4,05	4,25	4,65	5,05	5,45	5,65	4,05	4,45	4,85	5,25	5,65	6,05	3,85	4,25	4,65	5,05	5,45	5,85
		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	1,35
	$15,00 < h \leq 20,00$	b	9,20	9,40	9,80	10,20	10,60	10,80	12,20	12,40	12,80	13,20	13,60	14,00	14,00	14,40	14,80	15,20	15,60	16,00
		a	4,45	4,65	5,05	5,45	5,85	6,05	4,45	4,85	5,25	5,65	6,05	6,45	4,25	4,65	5,05	5,45	5,85	6,25
		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	10,60	11,00	11,20	12,60	12,80	13,20	13,60	14,00	14,40	14,40	14,80	15,20	15,60	16,00	16,40
		a	4,85	5,05	5,45	5,85	6,25	6,45	4,85	5,25	5,65	6,05	6,45	6,85	4,65	5,05	5,45	5,85	6,25	6,65
		s	1,35	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75	1,35	1,35	1,35	1,35	1,45	1,55	1,35	1,35	1,45	1,45	1,55	1,65
	$25,00 < h \leq 30,00$	b	10,00	10,20	10,60	11,00	11,40	11,60	13,20	13,40	13,80	14,20	14,60	15,00	15,00	15,40	15,80	16,20	16,60	17,00
		a	5,25	5,45	5,85	6,25	6,45	6,65	5,45	5,85	6,25	6,65	7,05	7,45	5,45	5,85	6,25	6,65	7,05	7,45
		s	1,45	1,35	1,55	1,65	1,75	1,85	1,45	1,45	1,55	1,65	1,75	1,85	1,55	1,55	1,55	1,65	1,75	1,85

NOTAS:

1-DIMENSIONES L, b, y, s 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	N=200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	REN-400 N.º F	NORMAL	$\gamma_s = 1,5$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_e = 1,6$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE PUENTES DE VIGAS METALICAS

2.45

(Continuará)