

BLOQUE TEMÁTICO 2

UNIDAD TEMÁTICA 8

LECCION 31

FORJADOS ALVEOLARES

1.- INTRODUCCIÓN

2.- DEFINICIÓN Y GEOMETRÍA

3.- MATERIALES UTILIZADOS PARA FABRICAR LOSA ALVEOLAR

- Hormigón**
- Acero**
- Aditivos**

4.- ARMADURA

- Activa de la losa**
- Pasiva: negativos, mallazo de reparto, armadura de refuerzo en juntas y tapones**

5.- FORJADO DE PLACA ALVEOLAR

- Ventajas**
- forjado sanitario**
- formas de trabajo : apoyo directo e indirecto**

6.- CORTES TALADROS Y HUECOS

7.- PLACAS NERVADAS

- Definición**
- Aplicaciones**
- Ventajas**

8.- PRELOSAS

- Definición**
- Aplicaciones**
- Ventajas**

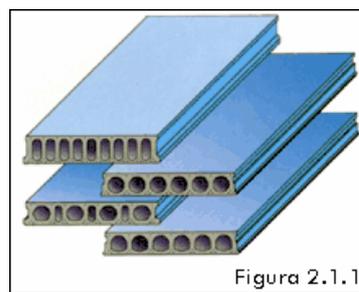
9.- DETALLES

1.-INTRODUCCIÓN. FUNDAMENTOS.

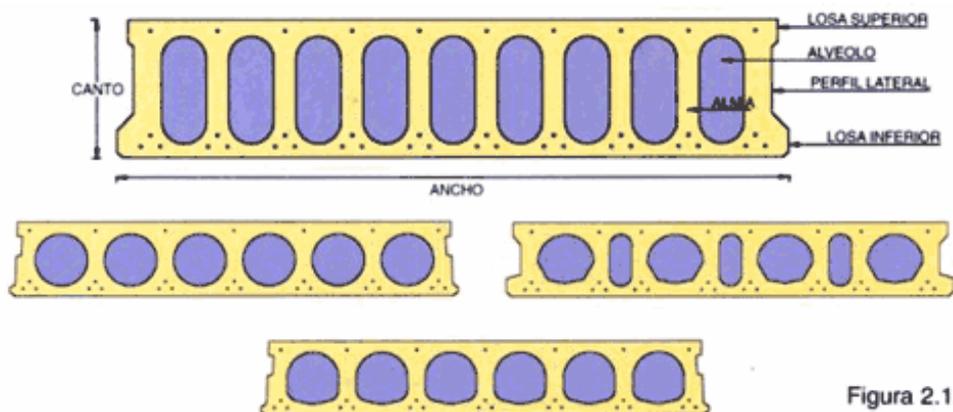
La placa alveolar de hormigón pretensado es un elemento resistente para la construcción, ampliamente utilizado en todo el mundo, cuyo empleo se va generalizando en España a medida que se conocen sus ventajas.

2.-DEFINICIÓN Y GEOMETRÍA

Es un elemento superficial plano de hormigón pretensado, con canto constante, aligerado mediante alveolos longitudinales. La ALVEOPLACA es una placa alveolar pretensada, fabricada en las más modernas factorías, utilizando medios y técnicas específicos, bajo rigurosos controles de fabricación, que le confieren el nivel de calidad exigido por AIDEPLA.



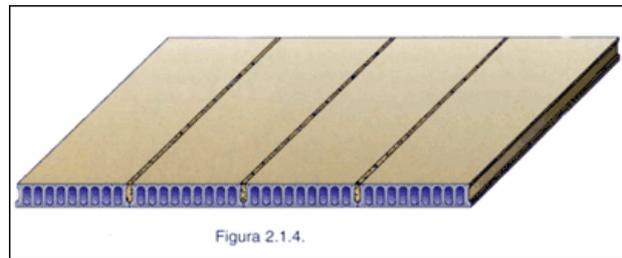
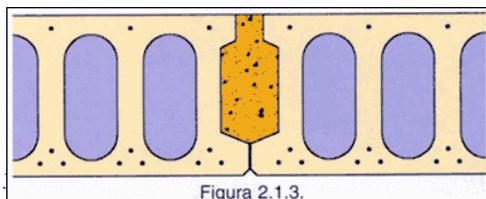
La figura siguiente representa la sección de una ALVEOPLACA, con los nombres de sus diferentes partes. Se exponen, también, algunos de los tipos de alveolos que puede presentas.



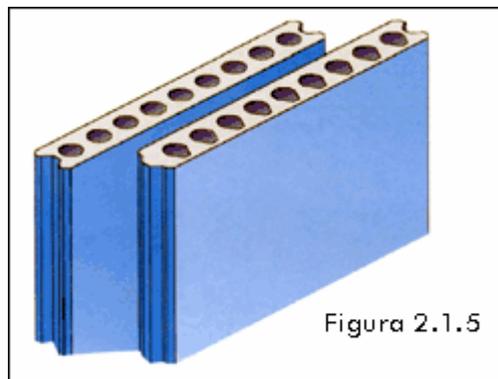
En la tabla que se incluye a continuación aparece un ejemplo del espesor de las almas de una ALVEOPLACA, fabricada con un árido de tamaño máximo no superior a 10 mm, cuyos valores no serán inferiores a los que se incluyen en la tabla.

TABLA 1: CANTO TOTAL h mm DE LA ALVEOPLACA							
120	200	250	300	400	500	600	800
20	20	23	25	29	32	35	40
ESPESOR MÍNIMO EN mm DE LAS ALMAS DE LA ALVEOPLACA							

Lateralmente, la alveoplaca para forjado presenta un perfil longitudinal diseñado de modo que al adosar las placas quedan en contacto por el borde inferior, achaflanado para mejorar el aspecto de la unión, mientras que en el borde superior quedan separadas para permitir el **macizado con hormigón** de la junta (figura 2.1.3.), **asegurando así el monolitismo** del paño (figura 2.1.4.) y la formación de una llave que solidarice las placas.



Cuando **la junta deba contener una armadura longitudinal**, la anchura de su abertura superior no será menor de 30 mm. Además, la anchura de la junta permitirá que, entre cualquier punto de la superficie lateral de una armadura y el paramento más próximo, quede una distancia no inferior al diámetro de la barra que constituya dicha armadura, ni a 20 mm, ni al 0,80 del tamaño máximo del árido. Todo ello con objeto de facilitar el correcto hormigonado de la junta (EHE apartado 37.2.4). Si la ALVEOPLACA va a destinarse a formar paños verticales, los perfiles de las mismas serán machihembrados



3.-MATERIALES UTILIZADOS PARA FABRICAR LOSA ALVEOLAR

Los materiales empleados para la fabricación de la alveoplasta según la normativa (EHE-2007 capítulo 30).

- **Hormigón**

La alveoplasta se fabricará con cementos: CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V y CEM II/A-P*.

La inclusión de los cementos CEM II/A-V y CEM II/A-P como utilizables para la aplicación de hormigón pretensado, es coherente con la posibilidad, contemplada en el artículo 30º, de utilización de adición al hormigón pretensado de cenizas volantes, en una cantidad no mayor del 20% del peso de cemento.

- **Acero**

A los efectos de esta Instrucción, se entiende como alambres de pretensado aquellos que cumplen los requisitos establecidos en UNE 36094:2007 o, en su caso, en la correspondiente norma armonizada de producto. Sus características mecánicas, obtenidas a partir del ensayo a tracción realizado según la UNE-EN ISO 15630-3:2003

- **Aditivos**

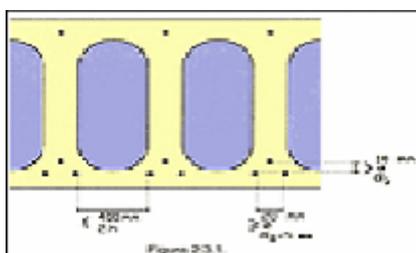
En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes. Sin embargo, en la prefabricación de elementos con armaduras pretensadas elaborados con máquinas de fabricación continua, podrán usarse aditivos plastificantes que tengan un efecto secundario de inclusión de aire, siempre que se compruebe que no perjudica sensiblemente la adherencia entre el hormigón y la armadura, afectando al anclaje de ésta. En cualquier caso, la cantidad total de aire ocluido no excederá del 6% en volumen, medido según la UNE EN 12.350-7:2001.

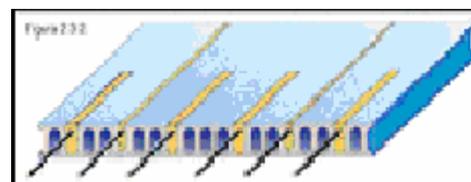
4.-ARMADURAS

La disposición de armaduras activa, de acuerdo con la normativa (EFHE apartado 10.2 y EHE apartado 67.3.1 particularizado para elementos prefabricados con control intenso), cumple que: “La distancia libre horizontal” entre armaduras aisladas consecutivas no es inferior al mayor de los siguientes valores: 15 mm, $[1,25] d_g$ mm, ϕ mm y “La distancia libre vertical” análoga no es menor que el mayor de los siguientes valores: 10 mm, $[0,8] d_g$ mm, ϕ mm; siendo d_g el tamaño máximo del árido y ϕ el diámetro de la mayor.

Además la distancia horizontal entre armaduras es menor que 40 cm y que dos veces el canto de la placa (figura 2.3.1). El valor del recubrimiento de las armaduras se determina por razones de Durabilidad, siempre cumpliendo unos mínimos establecidos por razones mecánicas (adherencia y anclaje).



ARMADURA ACTIVA



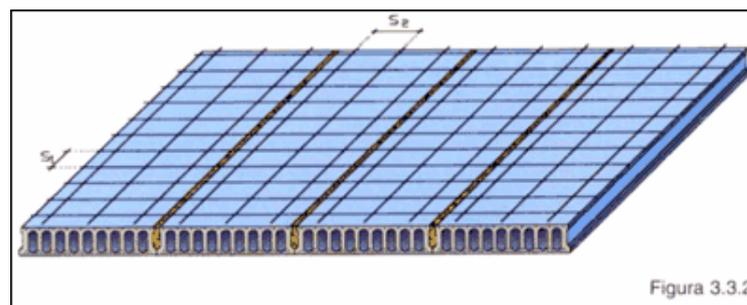
ARMADURA PASIVA

Generalmente la placa alveolar no suele llevar armadura pasiva. La colocación de una armadura pasiva supone siempre un trabajo manual que interrumpe el proceso industrial de su fabricación, lo que conduce a un alto coste de producción. Cuando la

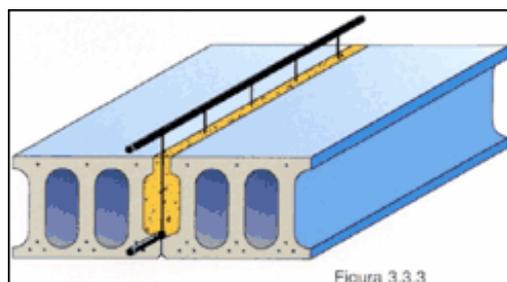
armadura pasiva es necesaria, es preferible colocarla en obra, durante la ejecución del forjado.

La ALVEOPLACA posee una gran resistencia a cortante, por lo que, en el procedimiento de fabricación habitual, no se dispone armadura transversal alguna, siendo el espesor de las almas y el esfuerzo de pretensado, proporcionado por la armadura activa, suficientes para resistir el esfuerzo cortante de cálculo. Cuando excepcionalmente sea necesario disponer armadura transversal, esta se coloca en las juntas o en los alveolos abiertos a tal efecto.

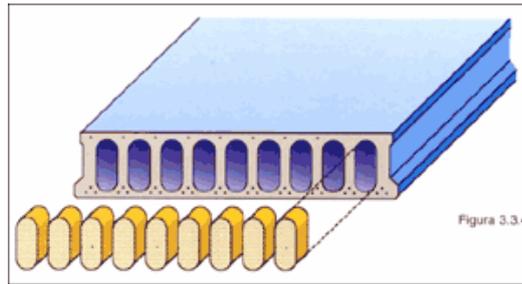
Cuando el forjado de placa alveolar **deba llevar capa de compresión, es necesario disponer en ella una armadura de reparto**. Esta armadura estará formada por barras de acero, de al menos 4 mm de diámetro, dispuestas según dos direcciones, con una separación entre ellas no mayor de 35 cm. En dirección transversal a las placas, la sección, en cm^2 , de todas las barras comprendidas en un metro de ancho, no será inferior a 50 veces el espesor de la capa dividido por la resistencia de cálculo del acero expresada en N/mm^2 ; en la dirección longitudinal de las placas, dicha sección podrá ser mitad de la anterior.



Para reforzar la unión de la capa de compresión con la placa puede recurrirse a la colocación de conectores en las juntas entre placas.



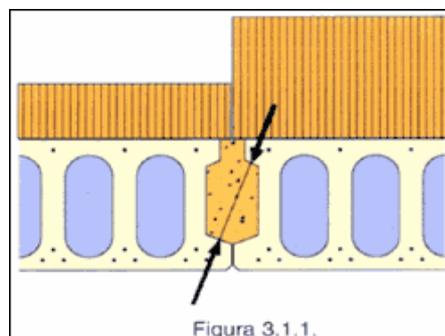
Para conseguir que en los alveolos no entre el hormigón, de manera que la placa quede aligerada, lo que se coloca son unos tapones de material sintético.



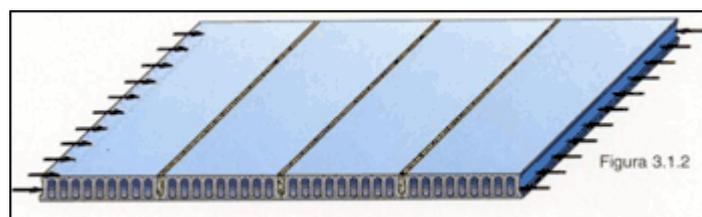
5.-FORJADO DE PLACA ALVEOLAR

Una de las aplicaciones más importantes de la ALVEOPLACA es el forjado. Para que un conjunto de placas pueda considerarse como un forjado, es necesario darle una continuidad transversal que establezca la colaboración de unas placas con otras, para que se redistribuya la carga entre ellas, permita su actuación como diafragma, y se aseguren las condiciones de aislamiento y estanquidad requeridas.

Esto se consigue **armando y macizando con hormigón la junta entre dos placas**; dicho macizado crea una llave que obliga a trabajar conjuntamente ambas placas al forzarlas a iguales desplazamientos, con lo que la más cargada se apoyará en la otra.



Además, el macizado transmite, de unas placas a otras, las fuerzas constituidas en un plano medio, lo que constituye el **efecto diafragma** mediante el cual **se distribuyen, entre toda la estructura, las fuerzas horizontales que actúan localmente sobre una parte de ella**, como la acción del viento o del sismo, los empujes, los efectos de frenado, etc..



El forjado de ALVEOPLACA puede prescindirse de “la capa de compresión”, siempre que se comprueben las condiciones resistentes y de deformación, salvo cuando existan acciones laterales importantes, [EFHE en el apartado 2.3]. No obstante, en ocasiones puede ser conveniente o necesario disponerla, como se verá mas adelante. El espesor mínimo de dicha losa es de 40 mm [EFHE, artículo 17º apartado a]

VENTAJAS.

En resumidas cuentas, las **propiedades** de los forjados de alveoplaca podemos englobarlas en:

- Mayor grado de prefabricación. Más calidad y garantía
- Simplicidad de transporte y acopio
- Facilidad, rapidez, rendimiento y seguridad en la colocación
- Posibilidad de prescindir de la capa de compresión
- Ausencia de sopandas y material de encofrado
- Resistencia a flexión negativa
- Resistencia a cortante, supresión de macizados.
- Mayor luz a igualdad de canto
- Versatilidad
- Economía.

FORJADOS SANITARIOS CON PLACA:

La utilización de ALVEOPLACAS en la construcción de forjados sanitarios para cualquier tipo de construcción es ideal, al permitir prescindir de la previa colocación de puntales y sopandas que normalmente quedan perdidos por su difícil recuperación. Una de sus mayores ventajas es su rapidez de montaje y su limpieza de ejecución



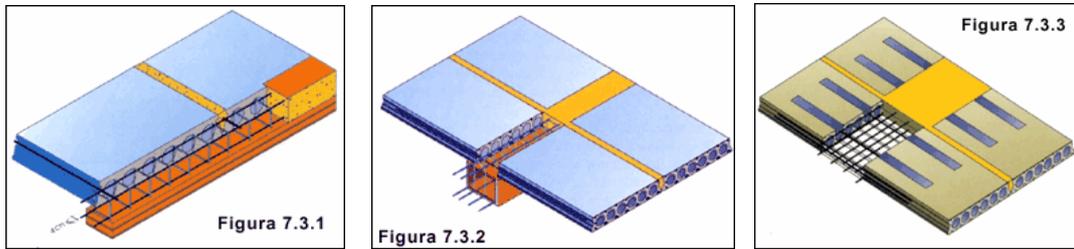
FORMA DE TRABAJO.

◆ **Condiciones de apoyo en vigas.**

La Instrucción EF-96 tipifica los apoyos del forjado en directos e indirectos.

Se llama **apoyo directo** cuando el forjado descansa **sobre una base** situada bajo él. Es el caso del apoyo en un muro, o en una viga cuyo canto tiene una parte significativa bajo el forjado (figuras 7.3.1 y 7.3.2).

Se llama **apoyo indirecto** cuando **no existe** bajo el forjado **una base** efectiva sobre la que descansa, **por quedar**, prácticamente, **enrasados inferiormente forjado y apoyo**. Es el caso del apoyo en una viga plana, viga de canto invertido, cabeza de viga mixta, etc.(figura 7.3.3)

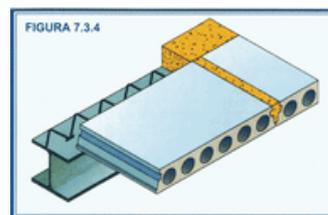


◆ Apoyado directo (apoyada)

El apoyo del forjado de la placa alveolar en un muro de fábrica, debe hacerse a través de un **zuncho que ate las placas y regularice la transmisión de la carga al muro**. Según la Instrucción, la entrega de las placas en el zuncho no será inferior a 4 cm. Debe comprobarse la tensión en la zona de contacto con el apoyo.(fig. 7.3.1)

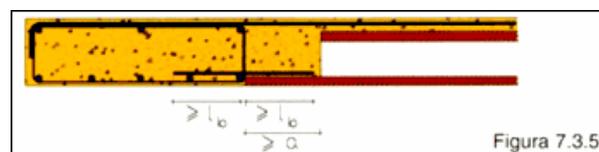
El apoyo directo del forjado en un viga de hormigón armado, se hará, igualmente, por entrega no menos de 4 cm (figura 7.3.2). Es conveniente disponer alguna armadura de enlace que actúe como tirante ante posibles tracciones que el forjado pueda transmitir a su apoyo. Esta armadura puede ser la de negativos o la de reparto.

Cuando el **apoyo es sobre una viga de acero**, es conveniente disponer unos **conectores soldados al centro del ala superior y hormigonar el espacio entre las placas**, en caso de apoyo interior, **o entre las placas y el borde exterior del forjado**, en caso de apoyo extremo, englobando los conectores en el zuncho así creado. Sobre el ala inferior de la viga de acero; la semiala que recibe la placa (perfil IPE o HE) debe tener la anchura necesaria para recibir la entrega, y hay que comprobar su resistencia a flexión de vuelo.

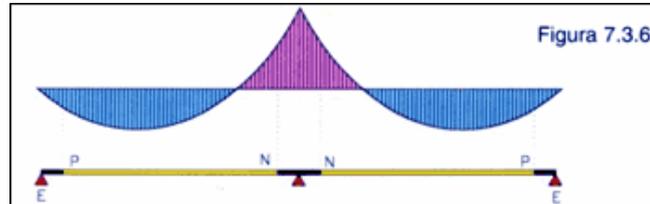


◆ Apoyo indirecto

El apoyo indirecto se resuelve por **solapo**. Se disponen barras que establecen continuidad entre la armadura inferior de la placa y la rama horizontal inferior de los estribos del apoyo: viga de hormigón armado, zuncho o cabeza de viga mixta. Estas barras irán alojadas en los alveolos de las placas, previamente abiertos y posteriormente macizados de hormigón (figura 7.3.5).



Si la junta entre placa y viga está en zona de momentos negativos, N, la tracción superior será absorbida por la armadura de negativos, mientras que la compresión inferior se transmite por contacto directo entre los hormigones de uno y otro lado de la junta.



Pero si la junta se encuentra en zona de momentos positivos, P, la tracción inferior que la solicita encuentra la junta sin armadura para resistirla, al haber un corte entre la armadura de la placa y su posible prolongación, que es la rama horizontal inferior de los estribos del apoyo. **Este corte debe ser salvado por una armadura que cruce la junta, como prolongación de las armaduras de uno y otro lado y solapándose con ellas** (figura 7.3.5). Es la armadura de enlace o solapo.

6.- CORTES, TALADROS Y HUECOS

◆ Cortes

Cortar un hormigón de alta resistencia, como el de la ALVEOPLACA, y además pretensado con armaduras de acero, es costoso. Es necesario emplear discos de corte caros y de corta duración ya que sufren un fuerte desgaste. Por ello los cortes solo deben hacerse cuando sean imprescindibles (aquellos que delimitan longitudinalmente la placa), evitando cualquier otro y tratando de que aquellos cortes funcionales que resulten inevitables, se puedan realizar en la bancada de fabricación con el hormigón fresco. Los cortes pueden ser de los siguientes tipos:

A) Corte longitudinal, paralelo a los laterales de la placa.

A fin de ajustar la anchura del forjado a las dimensiones que debe ocupar en planta, cuando estas no han sido moduladas según las anchuras estándar de la ALVEOPLACA. No es necesario cortar armaduras, pero es un corte largo, de toda la longitud de la placa. Evidentemente, lo mejor es prever la utilización de la ALVEOPLACA desde el proyecto y modular la planta en consecuencia. Pero esto no es posible cuando las medidas en planta están condicionadas por medianerías u otras causas. En cualquier caso, puede tratarse de reducir el espacio que ya no puede forjarse con placa entera, combinando adecuadamente las anchuras de ALVEOPLACA disponibles, que la máquina, debidamente adaptada, puede realizar en la bancada.

B) Corte transversal oblicuo.

Para adaptar el forjado a líneas de apoyo no perpendiculares a la dirección longitudinal de las placas. Es un corte que debe seccionar oblicuamente las almas de la placa y sus armaduras. Se realiza sobre la propia bancada de fabricación, con el hormigón endurecido, mediante máquinas de corte especiales, que suponen una elevada inversión. En las ALVEOPLACA así cortadas se producen fenómenos de difusión del pretensado en planta que originan tracciones perpendiculares a la dirección de la armadura activa, que crecen según el ángulo de corte se separa de 90° (que es el corte normal).

C) Cajeados.

Son cortes parciales, de dos o tres lados, que penetran en la placa, desde sus bordes, laterales y/o extremos, para vaciar en ella una porción, generalmente rectangular. Su finalidad es permitir el acoplamiento de la placa a pilares, o el paso de conductos o la realización de pasos de hombre.

Pueden hacerse en obra o en factoría. Las diferentes formas de realización, corte del hormigón endurecido o corte en fresco, dan lugar a opciones distintas, siendo de aplicación lo expuesto en el anterior apartado A)

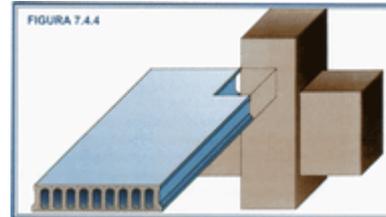
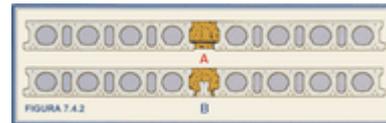
Todos los cajeados cortan armaduras, por lo que deberá estudiarse su efecto sobre la resistencia de la ALVEOPLACA. La ejecución de uno o más cajeados en un mismo lateral, puede hacer que una parte de la ALVEOPLACA quede aislada de los apoyos en los extremos y trabaje en flexión transversal, en cuya dirección no tiene armadura y su resistencia es, únicamente, la de su hormigón a tracción. Esta situación obliga, generalmente, a reforzar la armadura de los nervios adyacentes al cortado y, cuando la flexión transversal adquiere cierta importancia, a disponer armadura transversal en la capa de compresión. Estas ALVEOPLACAS deben ser comprobadas especialmente, tanto por el tipo de trabajo transversal descrito, como por los fenómenos de difusión del pretensado en planta que los refuerzos de armadura, también descritos, producen.

Los cajeados pueden ser:

◆Cajeados de esquina (figura 7.4.4). El cajeadado se consigue mediante dos únicos cortes que van a encontrarse a partir de un lateral y un extremo de la ALVEOPLACA. Pueden combinarse los cajeados de esquina de dos ALVEOPLACA adyacentes. Cuando un cajeadado de esquina aloja un pilar, u otro elemento resistente, es posible apoyar en él, por ejemplo mediante un angular, la parte de placa cuya longitud se ha acortado.

◆Cajeados de extremo. El cajeadado se abre en un extremo de la ALVEOPLACA y tiene dos cortes longitudinales y uno transversal.

◆Cajeados laterales. El cajeadado se abre en un lateral de la ALVEOPLACA y tiene dos cortes transversales y uno longitudinal.



◆ Taladros

Los taladros son perforaciones realizadas en el interior de una placa, perpendicularmente a su plano medio, para dar paso a conductos, recibir anclajes de máquinas, etc. Cuando son circulares, puede utilizarse un trépano como el empleado en la extracción de probetas. Salvo que sean de un diámetro similar a la anchura del alveolo, los taladros, al igual que los cortes, seccionan las armaduras por lo que las ALVEOPLACA afectadas deben comprobarse y dimensionarse igual que cuando se realizan cortes en ellas.



La solución más adecuada es aquella en la cual el diámetro del taladro coincide con la anchura de un alveolo. En este caso una disposición adecuada de la armadura activa evita que se vea afectada al realizarse el taladro. Con esta solución los taladros pueden realizarse en obra y, en general, sus efectos sobre la ALVEOPLACA son admisibles.

Cuando es posible hacer coincidir el paso de un conducto de pequeño diámetro con una junta entre placas, es posible evitar el taladro separando las placas la distancia necesaria y macizando el espacio entre ellas hasta el paso del conducto (figura 7.4.5).

◆ Huecos

Cuando las aberturas que deben dejarse en el forjado son de dimensiones tan amplias que no permiten solucionarlas con cortes ni taladros, reciben el nombre de huecos.

Generalmente, su finalidad es dejar paso a chimeneas, patinillos o conjuntos de conductos, pasos de hombre, huecos de escalera de dimensiones reducidas como las que comunican plantas de una vivienda unifamiliar, etc. Cuando es posible, conviene hacer coincidir la anchura del hueco con la de una placa.

La solución clásica para recoger una placa que no llega al apoyo por impedírsele un hueco, es una pieza metálica en Ω invertida. Esta pieza se apoya en las placas de uno y otro lado, trasladando a ellas la carga que recibe. Naturalmente, deberá tenerse en cuenta la carga adicional que reciben las placas adyacentes y dimensionarlas a tal efecto.



PLACAS NERVADAS

La placa ARMADA NERVADA es un elemento prefabricado de hormigón armado formado por dos nervios autorresistentes separados entre sus ejes 70 cms y unidos por su parte superior por una losa de hormigón de 4 cms de espesor.

La placa, de diseño en forma de Π y cantos de 25,30, 35 y 45 cms, más capa compresión incorpora conectores en su parte superior y forma un forjado monolítico que permite colocarla en cualquier tipo de estructura- tales como forjados a gran altura - siendo ideal por su condición de no necesitar apuntalamiento, en lugares donde no pueda practicarse el mismo.

APLICACIONES:

La placa armada nervada puede colocarse en cualquier tipo de estructura, siendo ideal por su condición de no necesitar apuntalamiento, en lugares donde no pueda practicarse el mismo, tales como forjados a gran altura. Dado su perfecto acabado en la parte inferior, ya que se prescinde del enyesado, es ideal para:

- Parkings
- Locales comerciales
- Escuelas
- Cubiertas inclinadas
- Zonas donde deba colocarse cielo

Forjados sanitarios, etc.

VENTAJAS :

Variantes de cálculo: El cálculo de las placas puede ser ISOSTÁTICO o CONTINUO, pudiéndose embrochalar perfectamente en cualquier tipo de apoyo.

Según el cálculo, en función de las luces y cargas solicitadas se adaptará el canto necesario, así como se suplementará el armado base con la armadura necesaria para por su correcto funcionamiento. El cortante es absorbido por la celosía de la armadura "DC".

Ventajas:

- Calidad de forjado (forjado monolítico)
- No necesita apuntalamiento
- Eliminación de enyesados
- Gran rentabilidad de colocación
- Sencillez de montaje
- Seguridad de trabajo
- Máximas cargas y luces
- Parte inferior lisa y fina
- Mínimo hormigón a colocar en la obra

PRELOSAS

DEFINICIÓN

La prelosa es un elemento prefabricado de hormigón pretensado para formar techos como losa maciza o aligerada.

Su cara inferior es lisa y fina, con la textura de hormigón con encofrado metálico y lista para pintar ya que no requiere enyesado.

Su cara superior es rugosa y con estrías, para que tenga una adherencia perfecta con hormigón a colocar in situ. Su adhesión con la capa de compresión se consigue mediante rugosidad y con estrías o celosías a 45°.

APLICACIONES

Las prelosas pretensadas tienen múltiples aplicaciones pero en especial podríamos destacar las siguientes:

-TECHOS UNIDIRECCIONALES:

La aplicación de la prelosa en forjados tradicionales se adapta a cualquier tipo de pórticos: jácenas planas, jácenas de canto ya sean jácenas tradicionales hechas a pie de obra o prefabricadas por ATEFOR. También se puede utilizar apoyada o en continuidad sobre muros de hormigón, paredes de carga o perfiles metálicos.

- Obra civil
- Parkings
- Hoteles
- Hospitales
- Naves industriales
- Colegios
- Polideportivos
- Regulación muros pantalla

- Cubrimiento de rieras y canales
- Edificación en general

La losa que se forma al añadir el hormigón in situ a la prelosa Atefor prefabricada, puede ser maciza o aligerada por medio de poliestireno expandido o bloques de hormigón.

En la losa aligerada las prelosas se suministran con unas celosías incorporadas que sirven de conectores al hormigón vertido en obra.

La única armadura que se coloca en obra es la superior, negativa y la armadura de reparto, mallazo.

-MUROS

Con las prelosas se pueden realizar muros a una y dos caras, tanto para obra de edificación como para obra civil.

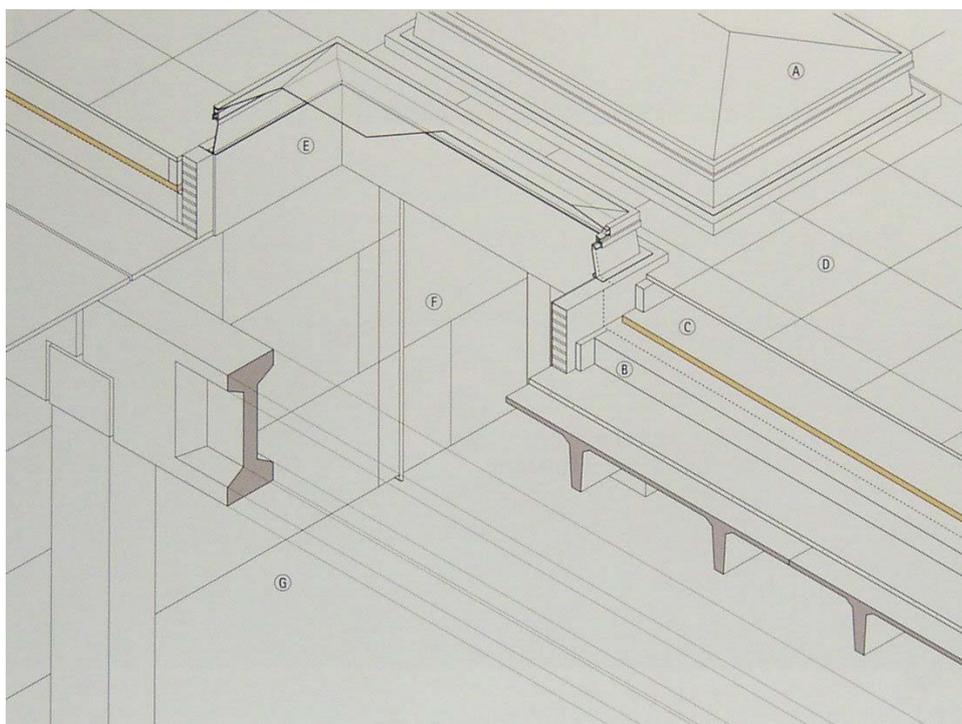
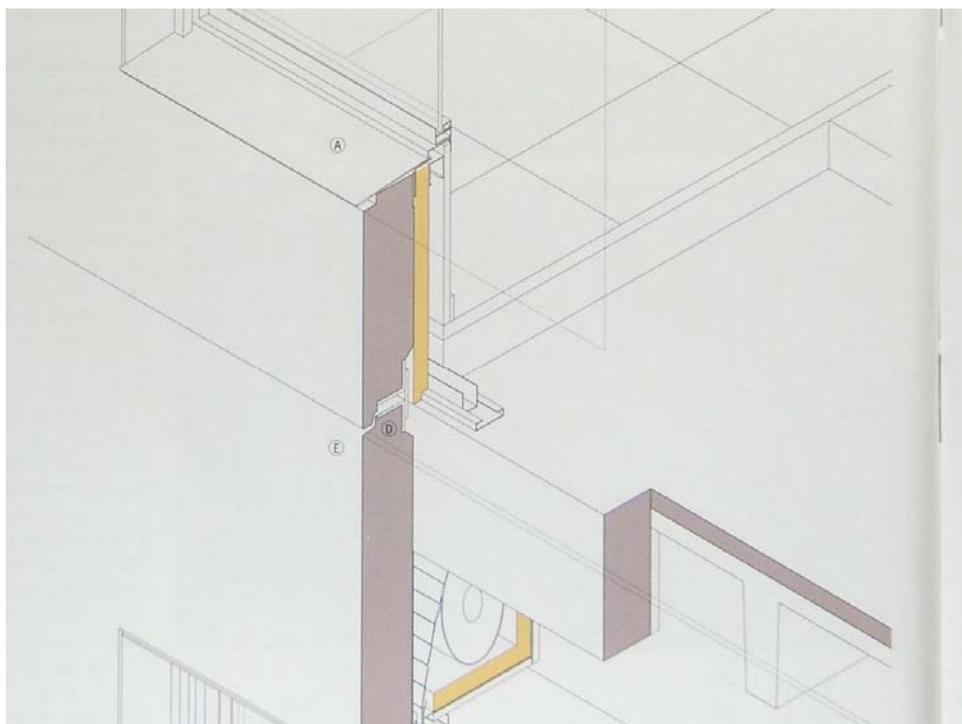
Asimismo, pueden utilizarse para recubrimientos de muros pantalla.

VENTAJAS

Innovación y principales ventajas:

- Optimización de cantos
- Eliminación encofrados
- Eliminación de ensayos
- Gran resistencia al fuego
- Máximas cargas y luces. Admite la mayoría de cargas y luces en la construcción
- Seguridad de trabajo: Losas rígidas
- Superficie inferior lisa y fina preparada para pintar
- Superficie superior rayada para adherencia hormigón
- Juntas biseladas
- Calidad forjado
- Gran rentabilidad de colocación. Montaje sin necesidad de personal.
- Especializado: En una sola puesta en obra se promedian unos 17m² de techo.
- Facilidad para abrir huecos no previstos: permite introducir variaciones
- Adaptable a todo tipo de obra
- Variantes de cálculo: permite cálculo de techos como
 - Losa maciza unidireccional
 - Losa aligerada unidireccional
 - Losa maciza bidireccional.

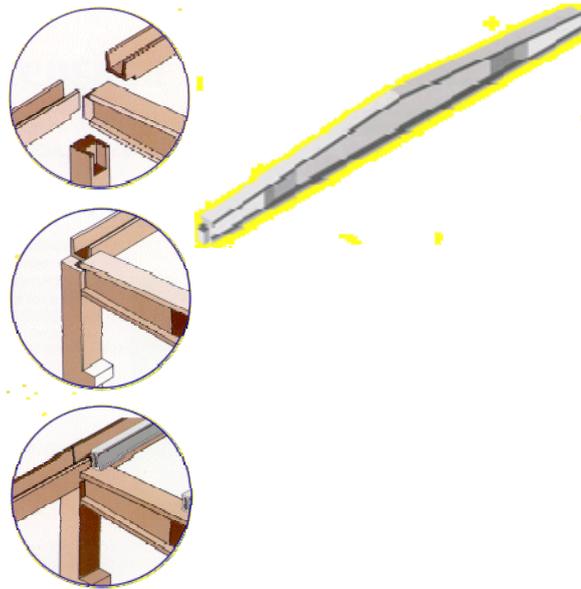




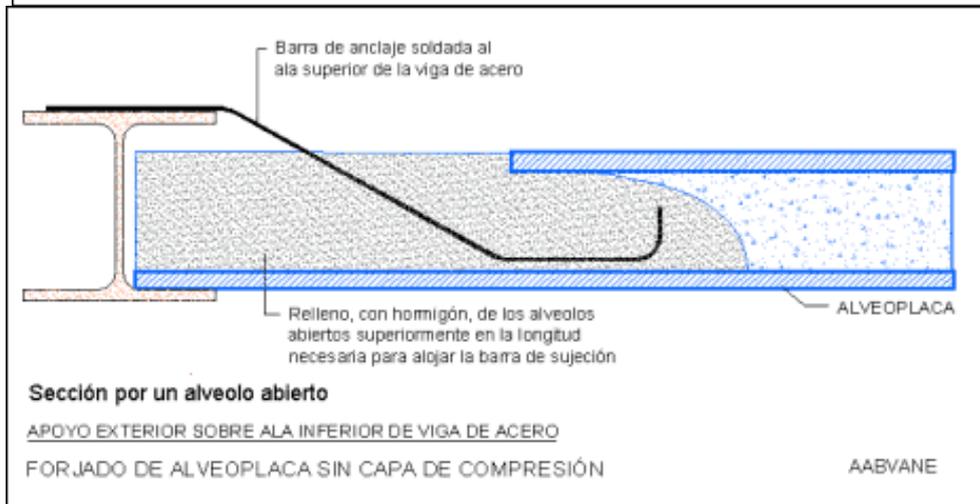
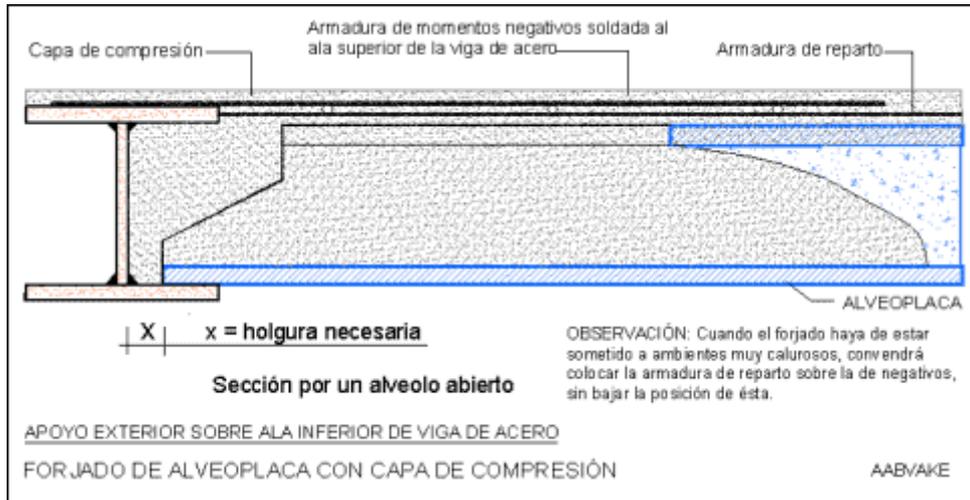
Vigas Delta (estructura vigas Delta pretensadas)

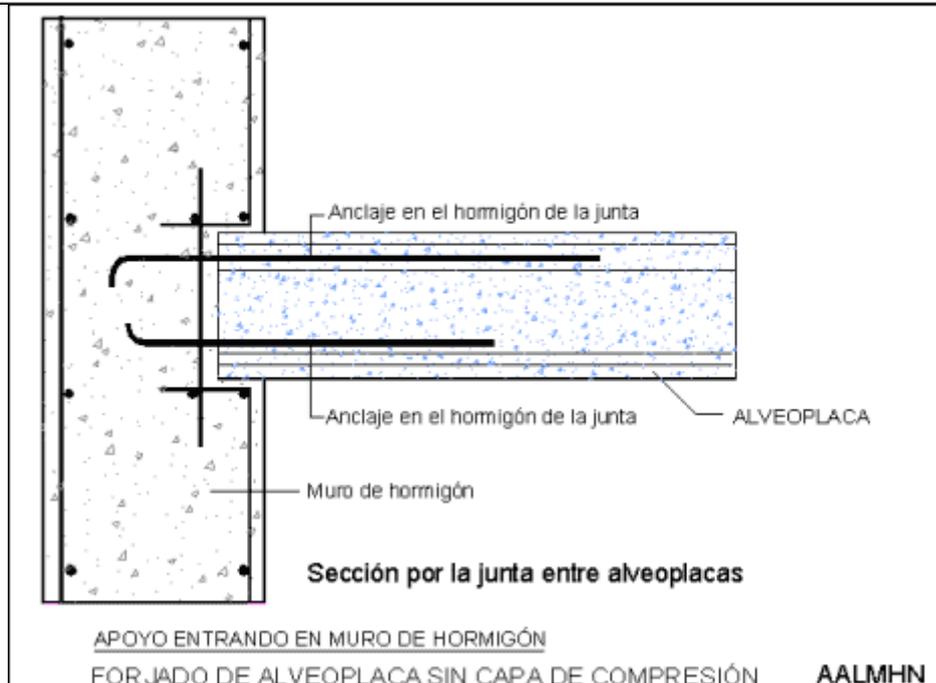
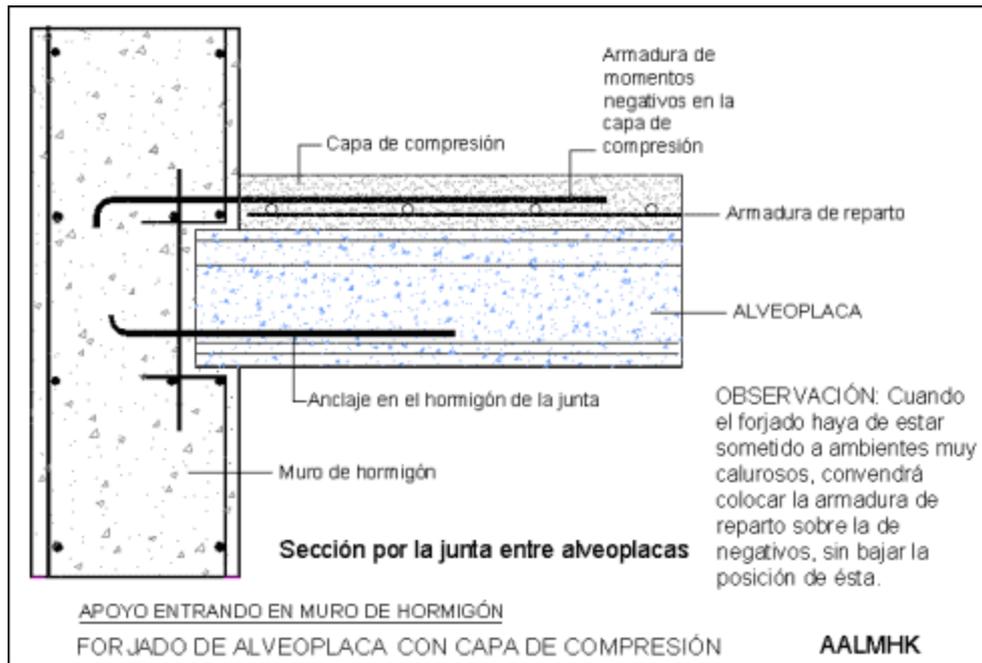
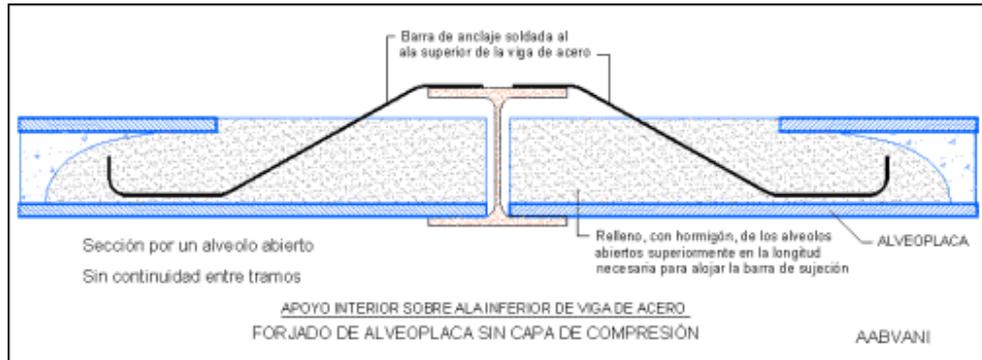
Las Vigas Delta de canto variable son el elemento idóneo para construcciones industriales con cubierta a dos aguas, permitiéndonos vanos de 16 a 30 m.

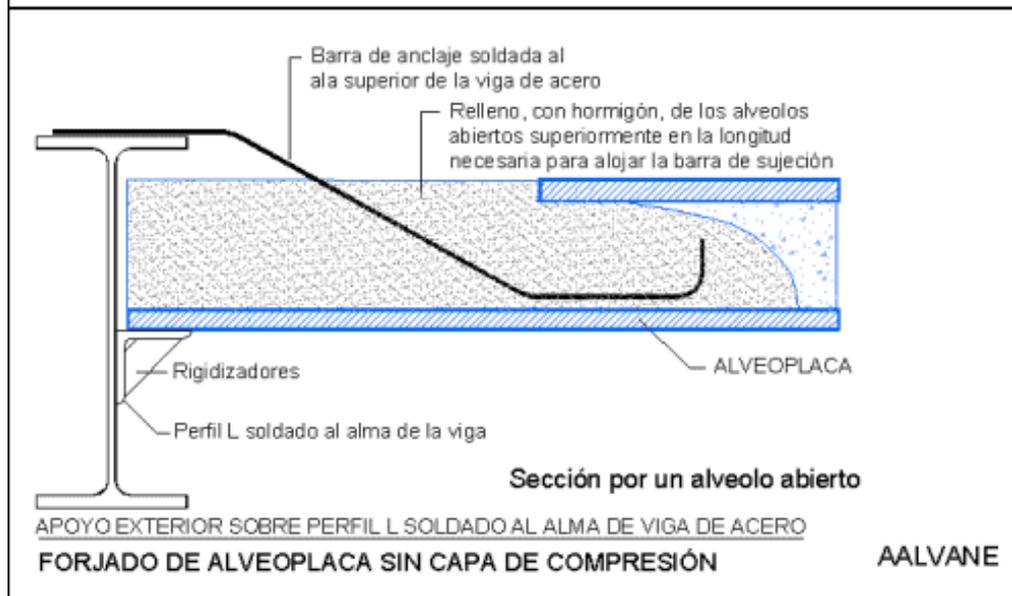
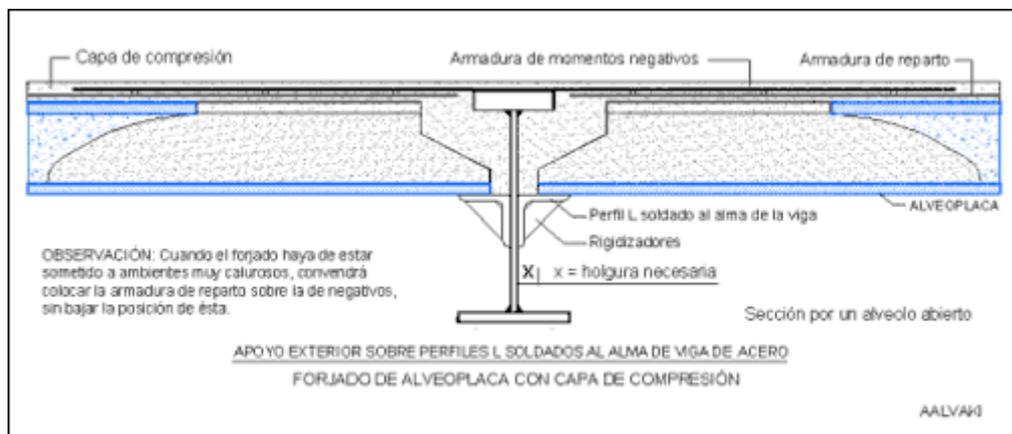
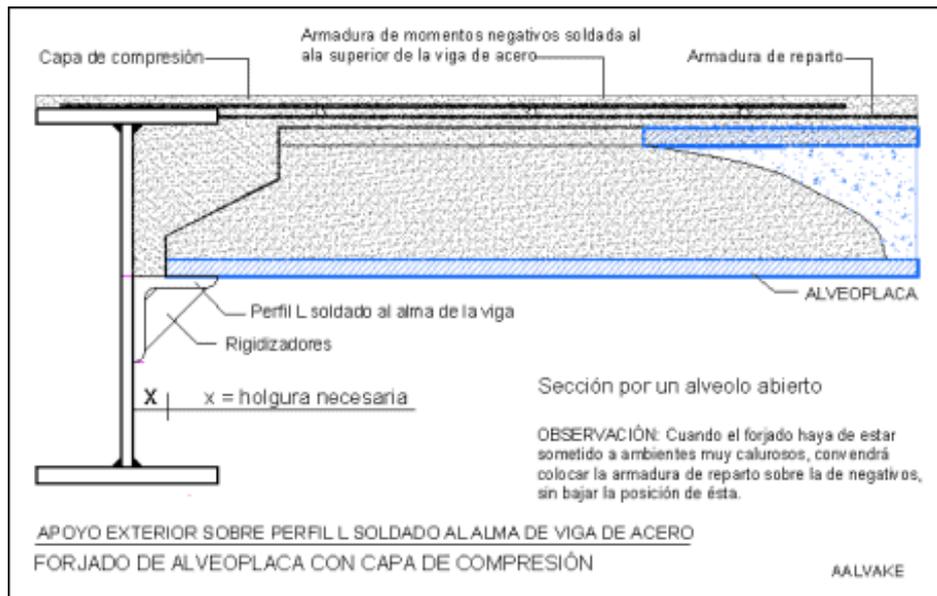
Estructura formada por pilares armados, viga H de recogida de aguas, viga Delta, correas de longitud y separación variable dependiendo de la carga a soportar, cerramiento con panel armado en distintos acabados o placa alveolar.

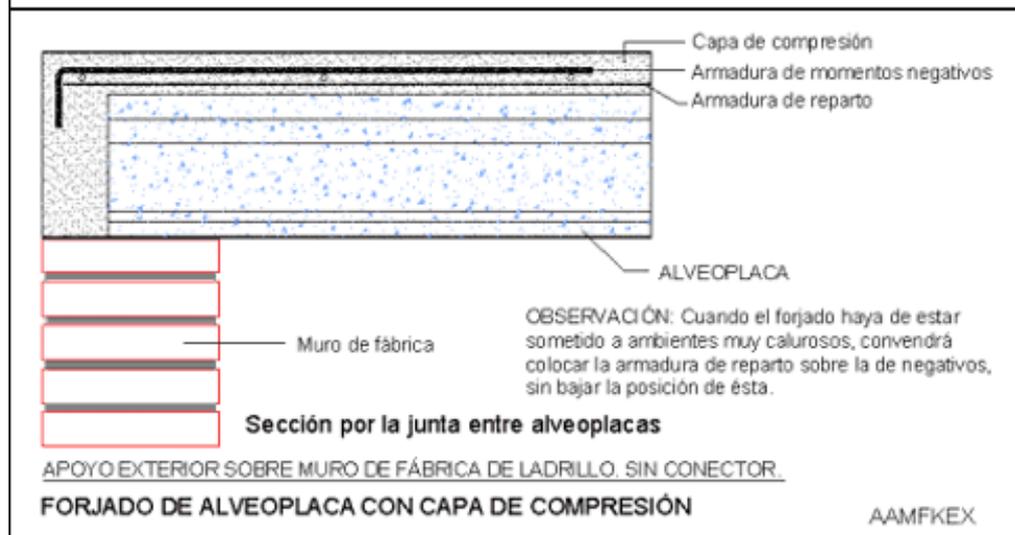
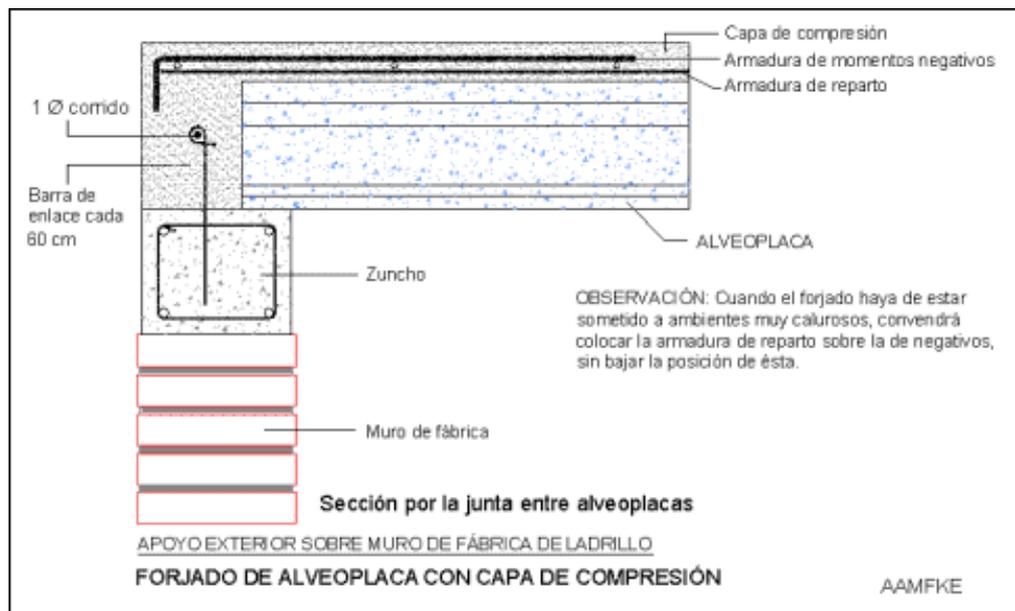
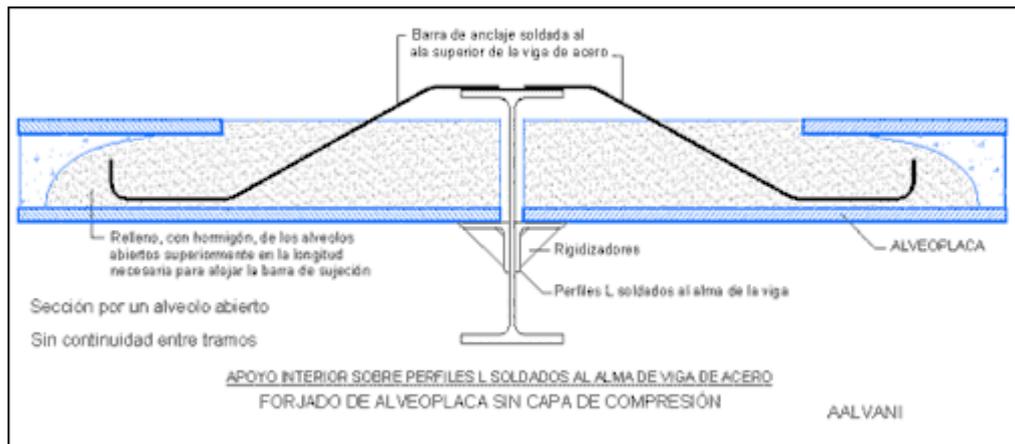


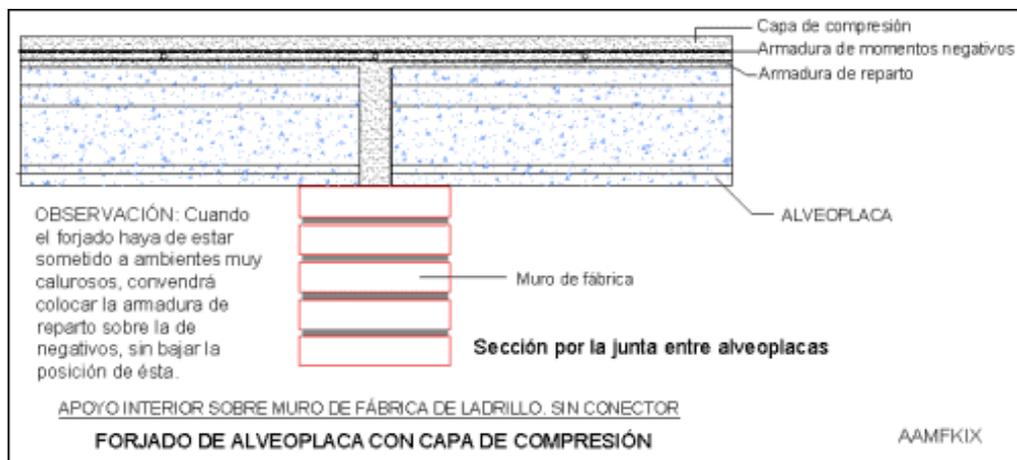
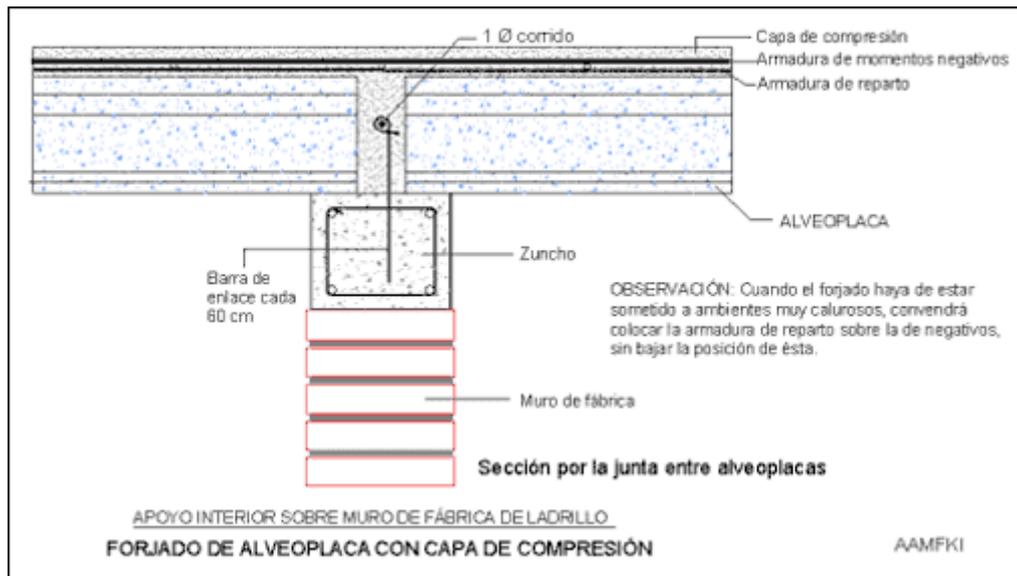
DETALLES

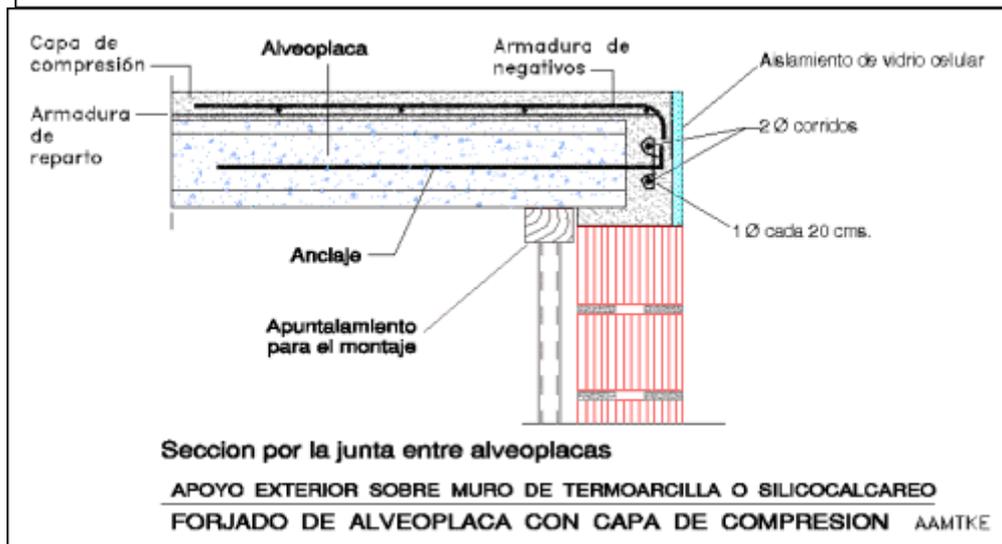
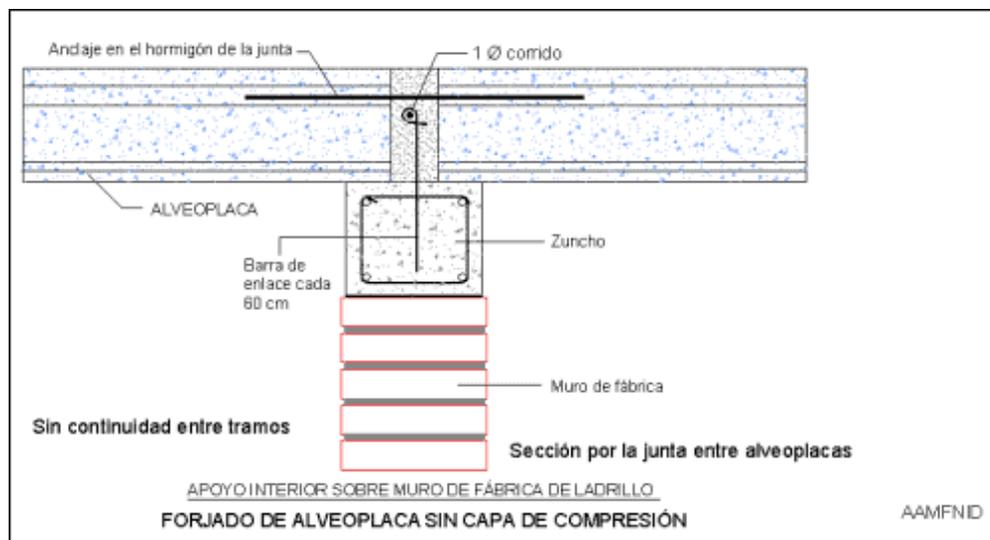
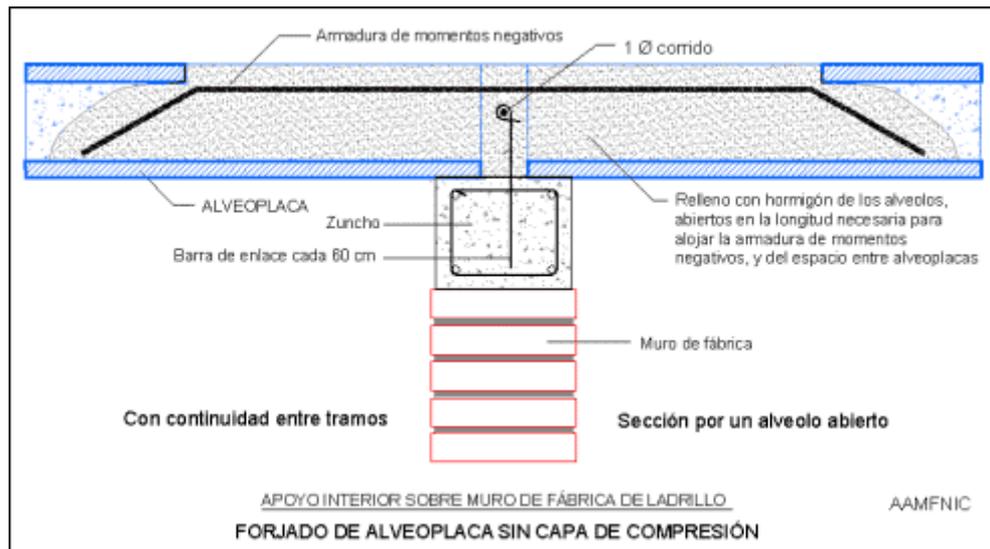


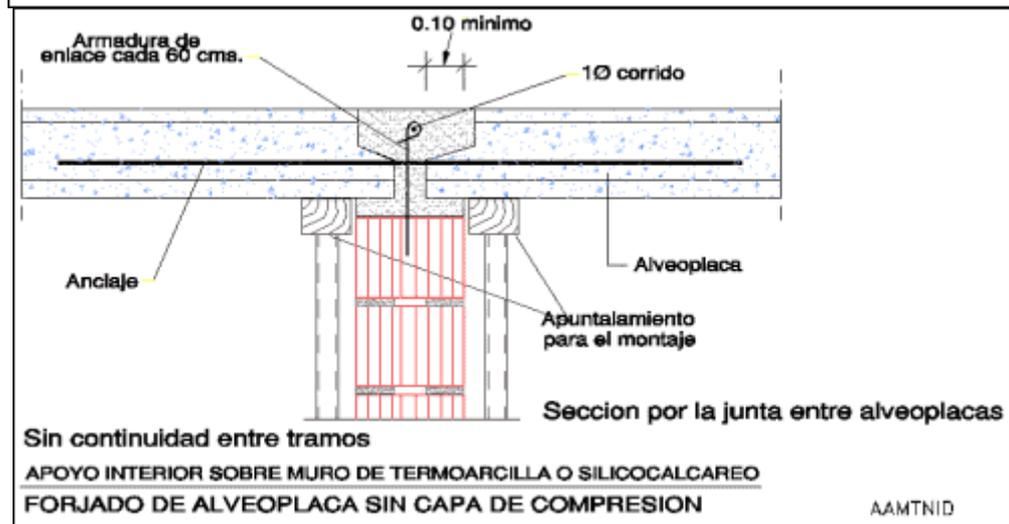
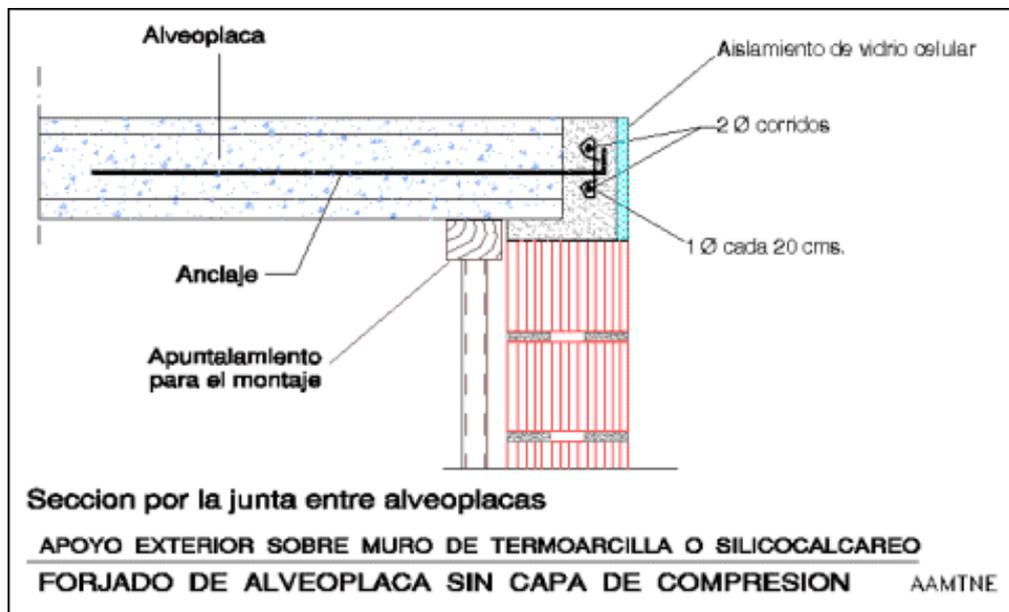
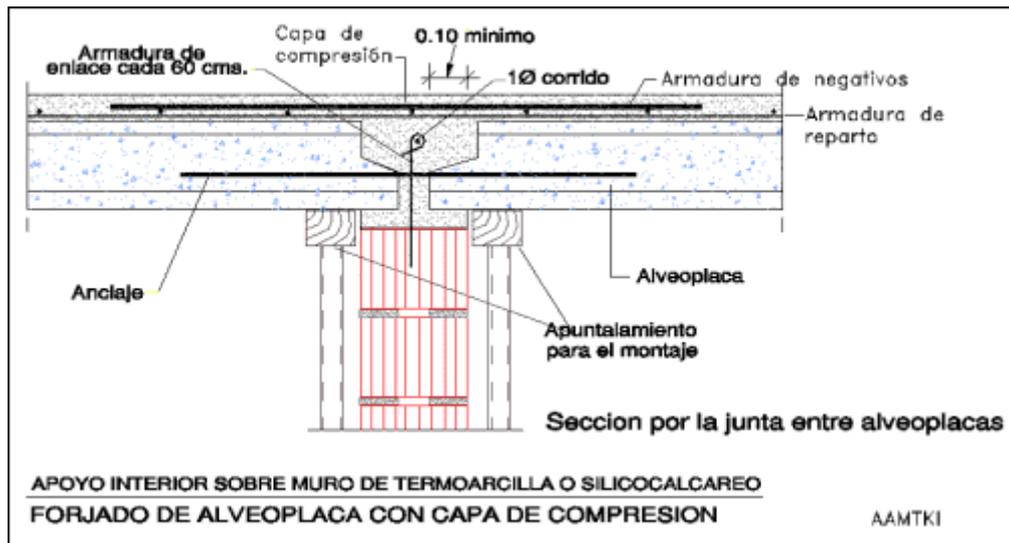


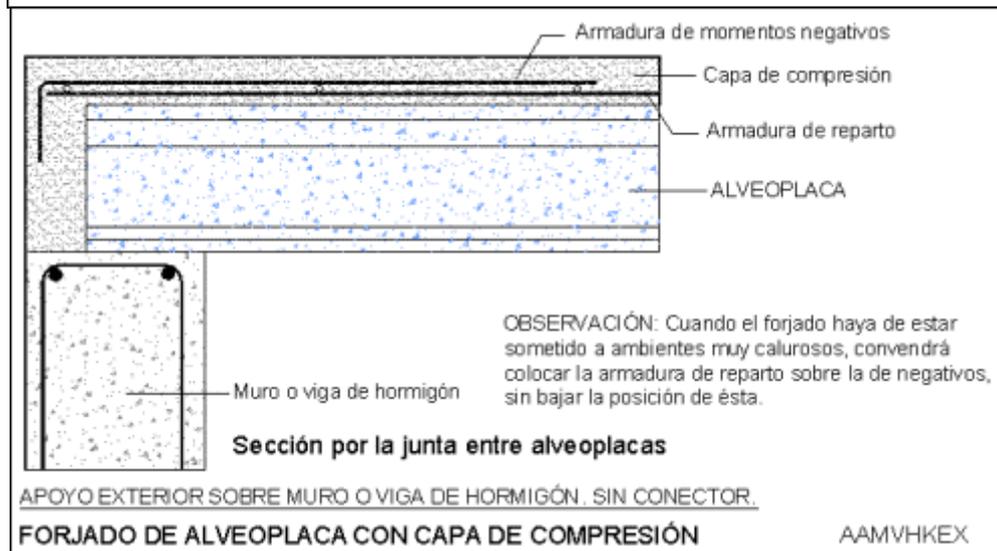
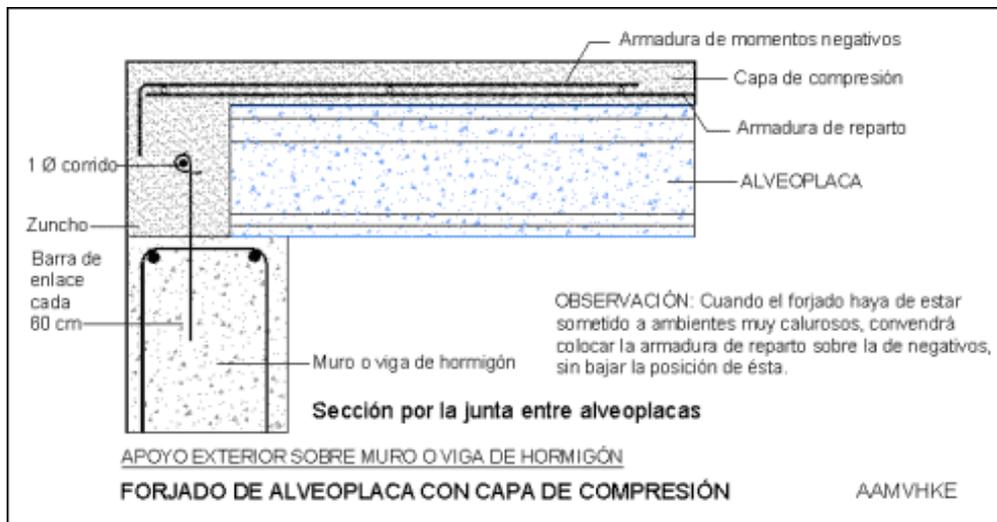
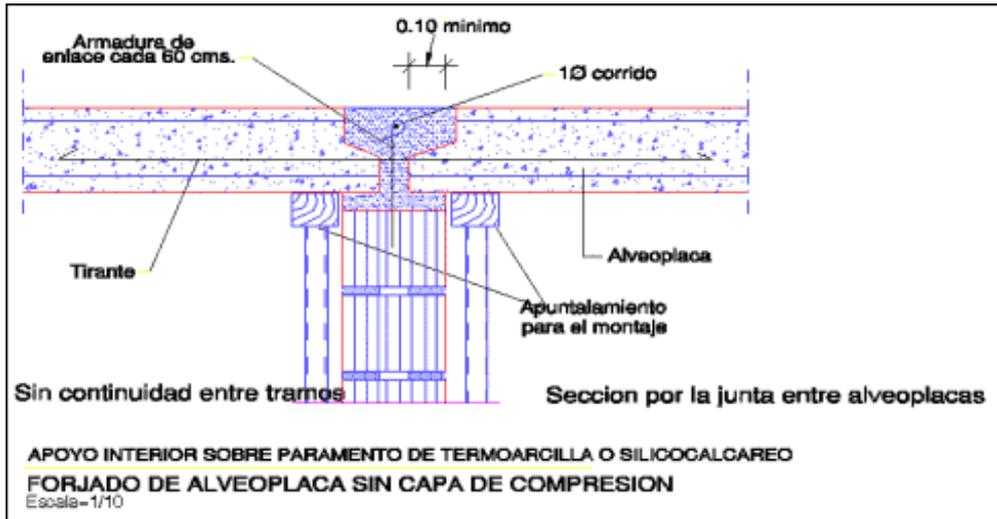


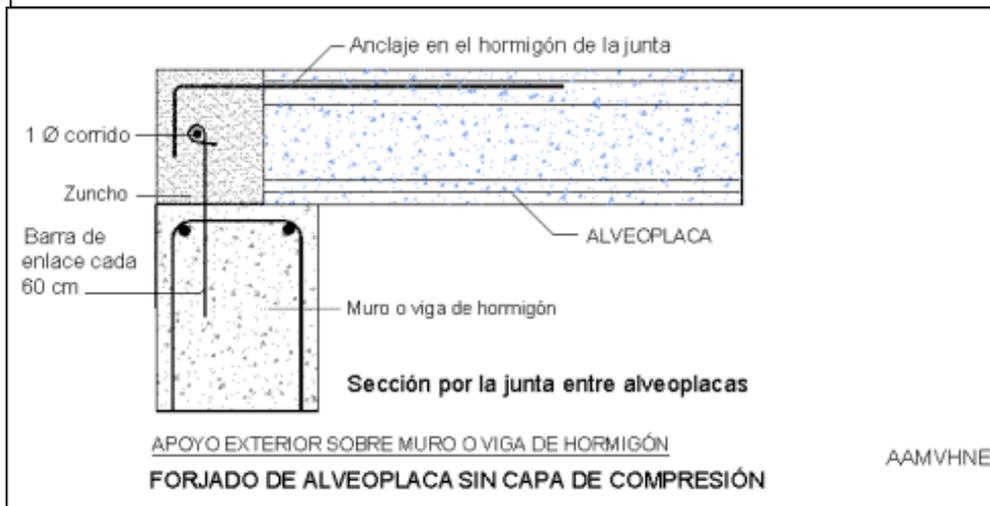
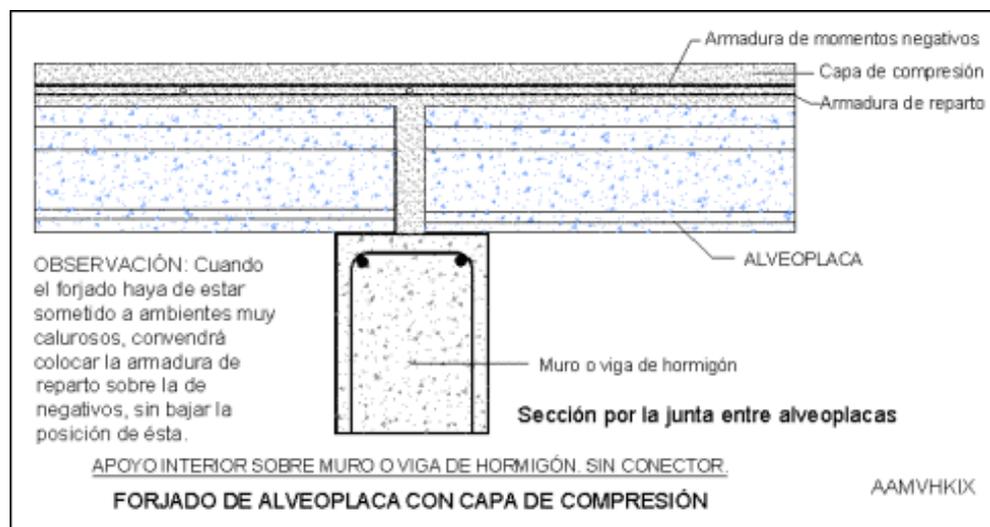
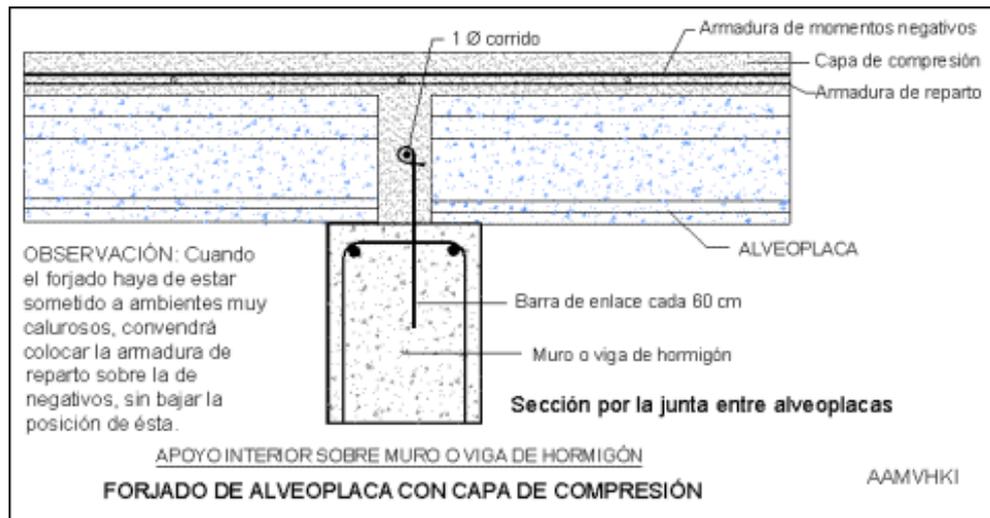


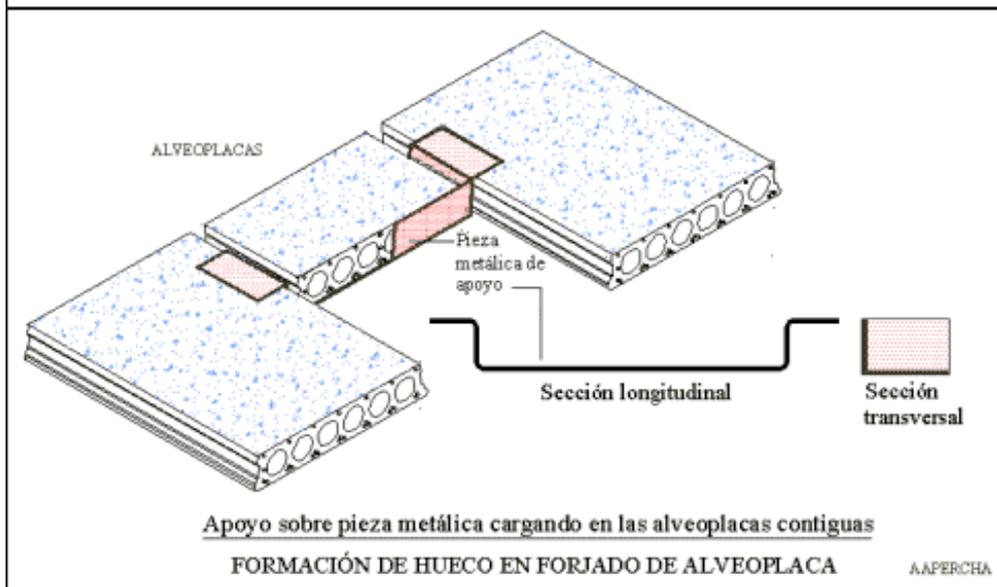
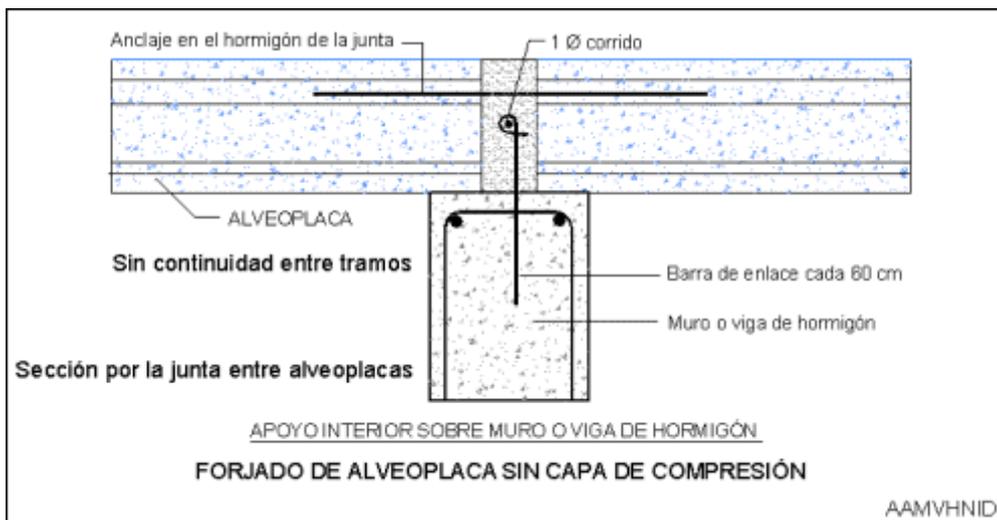
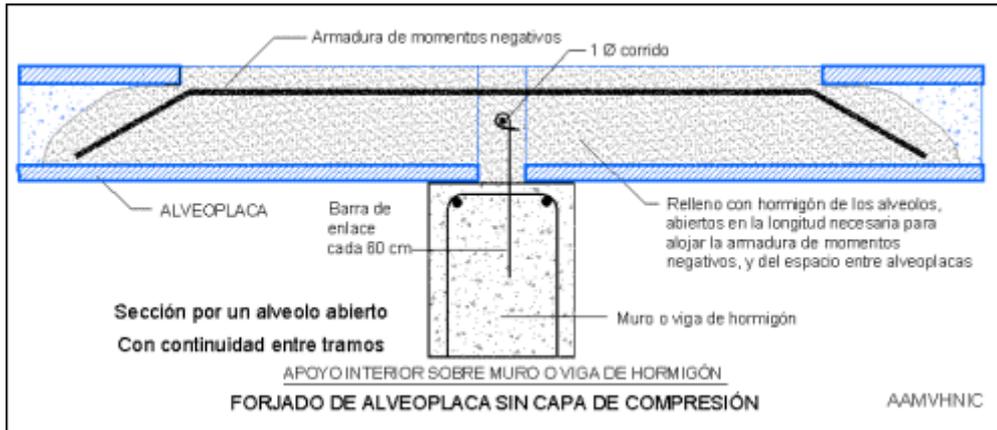


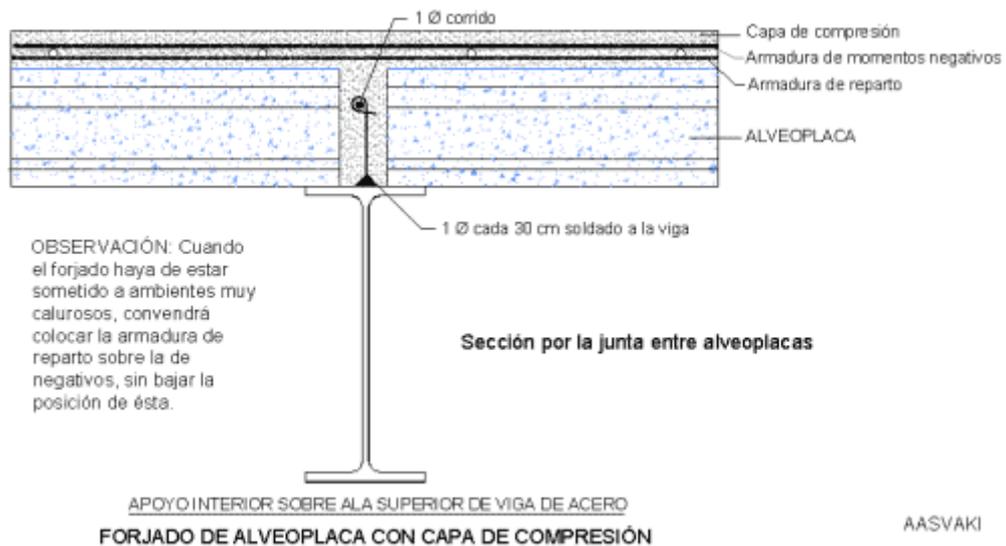


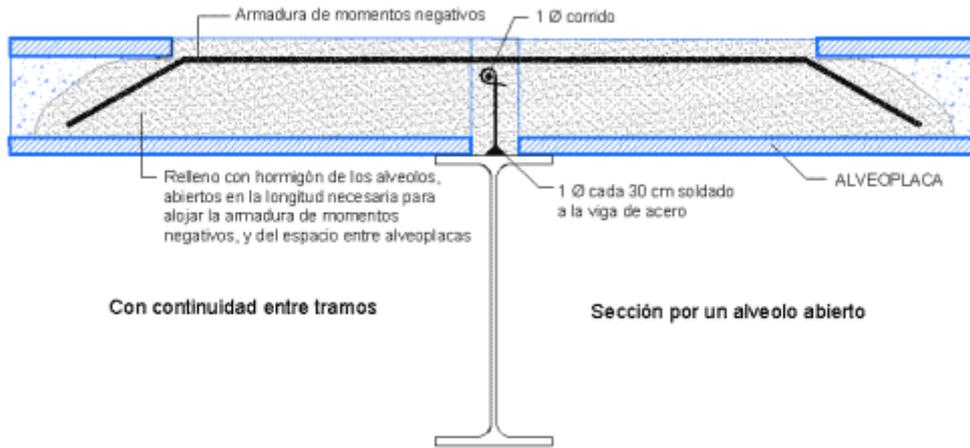






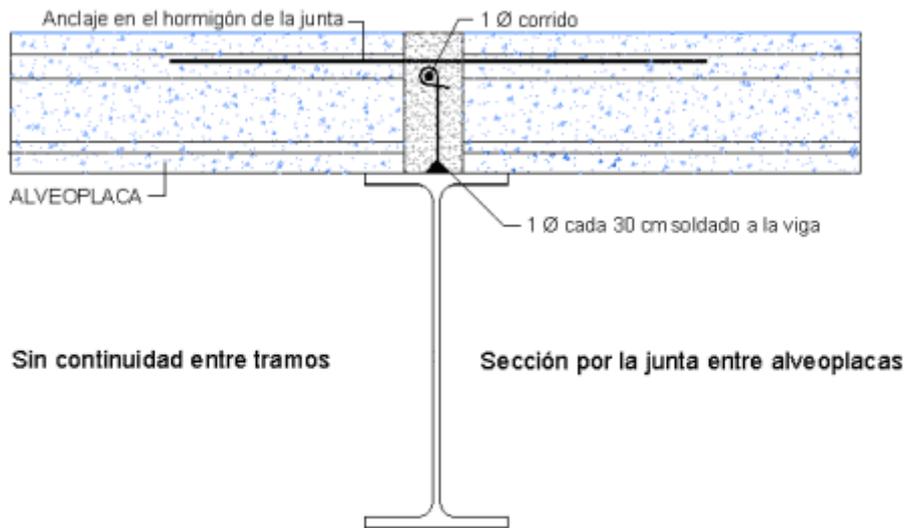






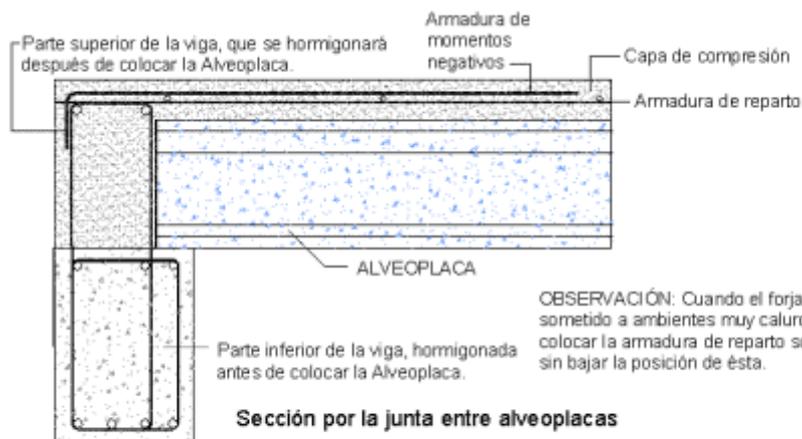
APOYO INTERIOR SOBRE ALA SUPERIOR DE VIGA DE ACERO
FORJADO DE ALVEOPLACA SIN CAPA DE COMPRESIÓN

AASVANIC



APOYO INTERIOR SOBRE ALA SUPERIOR DE VIGA DE ACERO
FORJADO DE ALVEOPLACA SIN CAPA DE COMPRESIÓN

AASVANID



OBSERVACIÓN: Cuando el forjado haya de estar sometido a ambientes muy calurosos, convendrá colocar la armadura de reparto sobre la de negativos, sin bajar la posición de ésta.

APOYO EXTERIOR SOBRE VIGA DE HORMIGÓN ARMADO CON CUELGUE
FORJADO DE ALVEOPLACA CON CAPA DE COMPRESIÓN

AAVHKE

