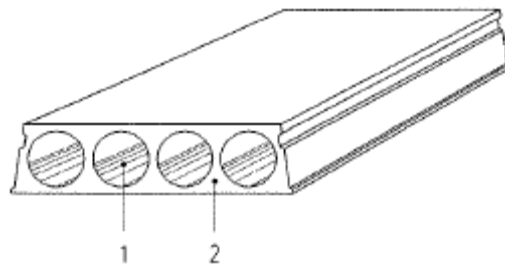


PLACAS ALVEOLARES

Descripción

Consiste en un elemento monolítico, generalmente pretensado, con un canto total constante, dividido en una placa superior e inferior (denominadas alas), unidas por almas verticales, formando así alveolos como huecos longitudinales en la sección transversal, que es constante y presenta un eje vertical simétrico. La misión fundamental de los alveolos es aligerar el peso del elemento buscando una sección resistente que optimice la relación solicitaciones estructurales / materiales y, con ello, reducir el coste.



- 1 Alveolo
- 2 Alma

Las placas tienen bordes laterales provistos con un perfil acanalado para crear una llave a cortante que transfiere el esfuerzo cortante a través de las juntas de las piezas contiguas. Para el efecto diafragma, las juntas tienen que funcionar como juntas horizontales a cortante. Pueden disponerse acanaladuras verticales para mejorar esta acción.

Los elementos se producen en fábrica por extrusión, encofrado deslizante o moldeo. Durante la fase de producción o posteriormente, se pueden hacer placas accesorias (elementos estrechos de placa) y huecos a las placas alveolares. Las placas alveolares pueden disponer de medidas para la activación térmica, la calefacción, la refrigeración, el aislamiento acústico, etc. Debido a estas medidas, la temperatura del hormigón permanece en su rango natural.

Es probablemente uno de los elementos prefabricados de hormigón con un mayor componente industrial y, como ya hemos visto, con una mayor variedad de aplicaciones, aunque en este apartado nos vamos a centrar en su destino más habitual que es como elemento de forjado o cubierta.

Campos de aplicación principales

- 2.2. Edificación Todas
 - 2.3.1.2. Pasos inferiores
 - 2.3.1.3. Pasarelas
- 2.3. Obra civil 2.3.5. Contención de empujes
 - 2.3.6. Aeropuertos
 - 2.3.7. Zonas marítimas
- 2.5. Rehabilitación

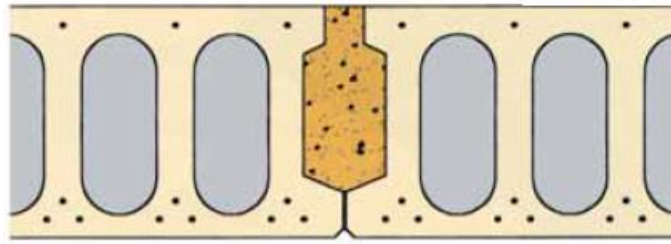
Algunas consideraciones de diseño

Los cantos estándar de la placa alveolar varían entre 12 cm y 50 cm, aunque han llegado ya a alcanzarse cantos de 1 metro. Su anchura estándar es 1,20 m.

La dimensión básica es la elección del canto de la placa, que como ya vimos en el cuadro anterior, depende básicamente de la relación entre luces a salvar y las cargas de proyecto.

Si bien la anchura más universal es 1.200 mm, hay países que bien por tradición u otras razones imponen otras medidas que implican una adaptación de las máquinas, como por ejemplo Rusia y los antiguos países de la Unión Soviética (800, 1.000 y 1.500 mm), Brasil (1.250 mm) o Arabia Saudí (900 y 1.100 mm).

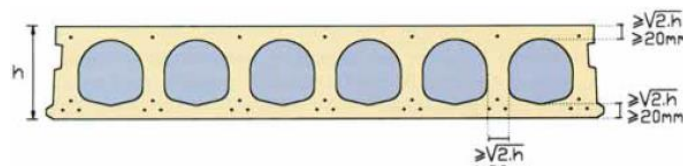
El perfil transversal de la placa alveolar para forjados está diseñado con la finalidad de que, al adosar las placas, éstas queden juntas en el borde inferior achaflanado, mientras que en el borde superior quedan separadas para permitir el macizado con hormigón de la junta y conseguir una perfecta unión, asegurándose así la formación de una llave que solidariza las placas y el monolitismo del paño de forjado. Cuando la junta deba contener una armadura longitudinal, la anchura de su abertura superior no será menor de 30 mm.



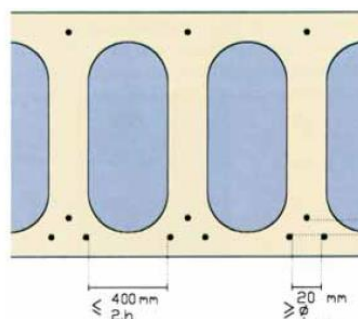
Los elementos se pueden usar actuando de forma conjunta con una capa de hormigón vertida in situ sobre la pieza. Esta es otra decisión de diseño crucial. El uso de esta losa permite aumentar los valores de resistencia y rigidez del forjado, pero se aumenta el peso propio y se pierde sencillez constructiva y rapidez.

Si la placa va a destinarse a formar paños verticales, los perfiles de las mismas serán machihembrados.

El espesor mínimo de las almas y de las alas superior e inferior no debe ser menor de 20 mm, ni del tamaño máximo del árido más 10 mm y guardará una relación con el canto de la placa (a mayor canto, mayores espesores).



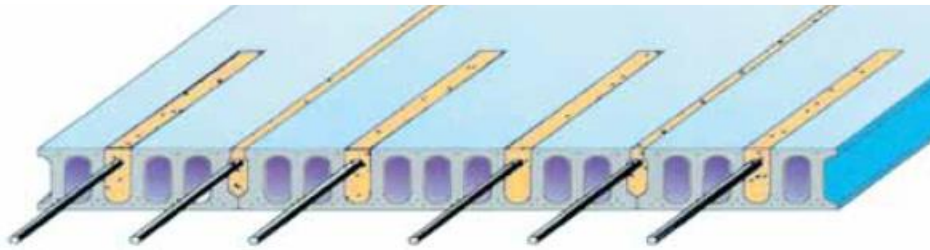
La disposición de las armaduras activas debe guardar también una relación geométrica tanto en la separación horizontal como en la vertical, según la normativa que aplique



Con carácter general, la placa alveolar no lleva armadura pasiva. La colocación de una armadura pasiva supone siempre un trabajo manual que interrumpe el proceso industrial

de su fabricación, y por tanto, aumentando los costes de producción. Cuando la armadura pasiva sea necesaria, es preferible colocarla en obra.

Excepcionalmente, pueden colocarse armaduras pasivas longitudinales en canales creados rasgando la parte superior de los extremos de los alveolos, con el fin de disponer armaduras de negativos o anclar las placas en sus apoyos. Posteriormente se macizan estos canales con un buen hormigón, que puede tenerse en cuenta en la resistencia.



Los forjados pueden realizarse sin armadura transversal si el esfuerzo cortante de agotamiento de sus nervios es mayor o igual al esfuerzo cortante de cálculo. Si no es así, pueden aumentarse las dimensiones de los nervios o colocar armadura transversal, de estribos o de celosía, en las zonas que lo requieran.

La placa alveolar 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 colocará en las juntas o en los alveolos abiertos a tal efecto.

En el caso de que se conozca a priori la interacción del forjado con otros elementos de la obra (instalaciones, elementos estructurales, etc.), se pueden diseñar en planta estas modificaciones geométricas especiales (cortes, cajeados, perforaciones, etc.) pues resultarán mucho más precisas y económicas que si se realizan posteriormente en la fase de ejecución.

Por último, los alveolos son espacios huecos que se prestan a alojar en su interior otros elementos como instalaciones de agua, calefacción, electricidad, e incluso materiales de cambio de fase para mejorar la eficiencia energética global del edificio, tal y como

veremos en el tema final de “Principios generales de construcción industrializada y sostenible con prefabricados de hormigón”.

Algunas consideraciones de fabricación

Si bien lo veremos de forma más precisa en el módulo de “Fabricación”, la fabricación de placas alveolares tiene la particularidad de que se fabrican en pistas continuas de gran longitud (hasta 150 m), en cuyos extremos se disponen unas fuertes bancadas firmemente fijadas al terreno, capaces de soportar las enormes fuerzas de tesado transmitidas. Estas pistas cuentan con unos carriles longitudinales formando vías sobre las que rodarán las máquinas específicas, cuyos encofrados dan forma a las placas con sus alveolos. Estas máquinas van provistas de una tolva por la que reciben el hormigón, vibradores, y otros elementos auxiliares.



Estas máquinas avanzan a una velocidad aproximada de 1 metro / minuto, por lo que es imprescindible que el hormigón utilizado tenga una consistencia seca (relaciones agua / cemento muy bajas, de entre 0,15 y 0,20 aprox.) de forma que se evite el desmoronamiento de la placa recién moldeada.

Otro aspecto a destacar es la cubrición de la pista al finalizar la fabricación con una lona para retener la humedad durante el proceso de endurecimiento y curado a corto plazo, retirándose cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia requerida para la transferencia del pretensado (de 10 a 12 h en el caso de pistas calefactadas y de 36 a 48 h, dependiendo de la temperatura ambiente, de los componentes del hormigón y de su dosificación, si no existe aportación exterior de calor).

Algunas consideraciones de puesta en obra

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 y se redistribuyan, asegurando además las condiciones de aislamiento acústico, térmico y estanquidad requeridas. Esto se consigue mediante macizado con hormigón de las juntas entre placas consecutivas. El macizado crea una llave que obliga a trabajar conjuntamente a las placas al forzarlas a desplazamientos verticales iguales.

En los forjados de placas alveolares puede prescindirse de la losa superior compuesta por un mallazo (denominada armadura de reparto) y hormigón vertido in situ, siempre que se comprueben las condiciones resistentes y de deformación. En caso de ser necesaria, por razones de acciones laterales importantes o refuerzo de algunas prestaciones del forjado (como la rigidez, la acción diafragma, la resistencia frente a sobrecargas concentradas o la mejor redistribución de cargas puntuales móviles), el espesor mínimo de la losa ronda habitualmente los 40-50 mm.

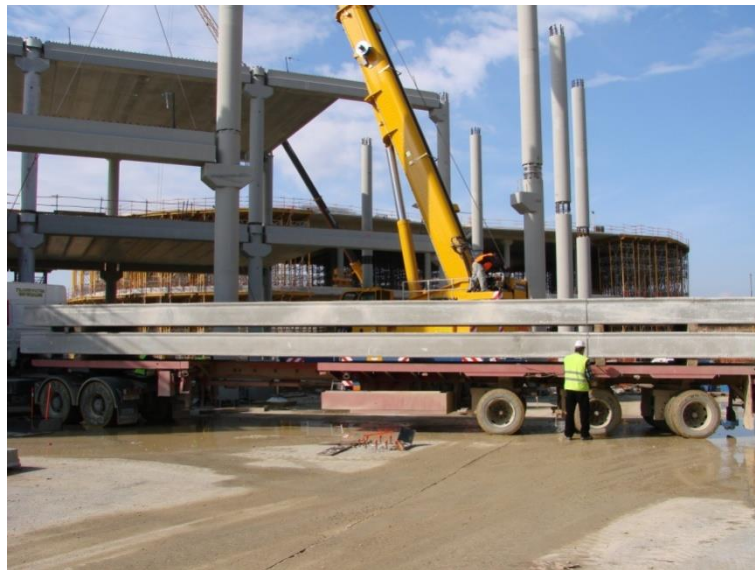


Ventajas

Posiblemente la placa alveolar represente uno de los elementos prefabricados de hormigón donde más se destacan las ventajas de la construcción industrializada, al ser una solución que puede llegar casi a eliminar la ejecución in situ:

- Mayor grado de prefabricación, más industrialización del forjado:
 - Rapidez de ejecución, elementos que pueden instalarse incluso directamente desde la caja del camión, sin necesidad de acopio en obra;
 - Sencillez constructiva;

- Precisión dimensional;
- Mejores acabados;
- Minimiza el error humano, al limitar enormemente las tareas de ejecución en obra;
- Productos industriales: el control en obra se puede limitar a una verificación documental (no hay necesidades de realizar numerosos controles de recepción y ensayos para verificar las condiciones de los materiales con que se ejecutan los forjados de forma tradicional).



- Posibilidad de prescindir de las sopandas (menores medios materiales necesarios, ejecución más ágil).
- Solución prefabricada de forjado con un mayor rango de aplicaciones (luces pequeñas: forjados sanitarios, edificación residencial; luces grandes: otros tipos de edificaciones, luces hasta 20 metros aprox.)
- Autoportante: una vez montada la placa alveolar, la planta queda inmediatamente transitable para que los operarios puedan discurrir por ella y trabajar.



- Versatilidad: ya hemos indicado que es un elemento que encaja en numerosas aplicaciones constructivas:
 - Colocación en posición horizontal: por la gran luz que puede alcanzar y las fuertes cargas que es capaz de soportar, unido a su facilidad de montaje, puede utilizarse en pasos para tráfico. Gracias a la seguridad ante la fisuración que le confiere el pretensado, es adecuada ambientes agresivos por lo que es una magnífica opción para cubrir depósitos y canales, construir graderíos y tribunas, realizar obras marítimas e industriales, etc.
 - Colocación en posición inclinada: para formar faldones de cubierta, tanto en dirección de la pendiente como perpendicular a ella; construcción de escaleras y rampas, etc.
 - Colocación en posición vertical: realizar grandes cerramientos; paredes de depósitos y silos; resolver muros, tablestacados y pantallas para contención de empujes, etc.

Este texto es un extracto del módulo “Elementos constructivos. Edificación” correspondiente al Máster Internacional de Soluciones Constructivas con Elementos Prefabricados de Hormigón o Concreto que organizan ANDECE y STRUCTURALIA

[+](#)