

MATERIAL DE FIJACIÓN

El material de fijación sirve para sujetar las tejas al soporte.

Los criterios y recomendaciones acerca de la cuantía de tejas a fijar están íntimamente relacionados con la pendiente del faldón, y la ubicación geográfica del edificio.

Existen diferentes materiales para la fijación de las tejas:

Morteros

Se utilizarán morteros mixtos M-2.5b (cemento, cal y arena), con dosificación (1:2:10) o morteros hidrófugos M-2.5, definidos en las Normas UNE-EN 998-2 y UNE-ENV 1996-1-1, no admitiéndose otros morteros más ricos ya que pueden producir fisuras en las tejas. El empleo de mortero deberá ser el mínimo imprescindible.

Metálicos

El metal empleado en estos elementos, deberá tener una duración igual a la de los restantes elementos, a fin de evitar el coste de las sustituciones y reparaciones. Para determinar dicha duración, se tendrán en cuenta las condiciones de exposición y la compatibilidad galvánica de los materiales.

Los elementos metálicos son adecuados para la colocación en seco. La fijación deberá ser firme e impedirá la vibración de la pieza bajo la acción del viento. Es recomendable utilizar arandelas flexibles, para evitar la rotura de la teja a causa de la excesiva presión que pueda ejercer el elemento metálico. Para conseguir una perfecta estanqueidad, será necesario sellar todas las fijaciones.

- *Clavos y tornillos autotaladrantes*

Deberán tener un diámetro y una longitud adecuados, tal que permita su introducción en el orificio predispuesto en las tejas y sean capaces de asegurar la fijación de las mismas. Los taladros se realizarán con broca de carburo de wolframio (widia). La ubicación del orificio en la teja deberá permitir que pueda realizarse la fijación sobre el soporte y que el clavo o tornillo quede protegido por otra teja. Los clavos o tornillos serán de acero templado galvanizado o inoxidable.

- *Otros:*

Todos ellos deberán cumplir las recomendaciones generales de los elementos metálicos. Se podrán emplear también para la fijación de las tejas, los ganchos, las grapas o incluso alambres. El fabricante de las tejas indicará las recomendaciones a cerca del tipo de grapas y ganchos que se deben emplear.

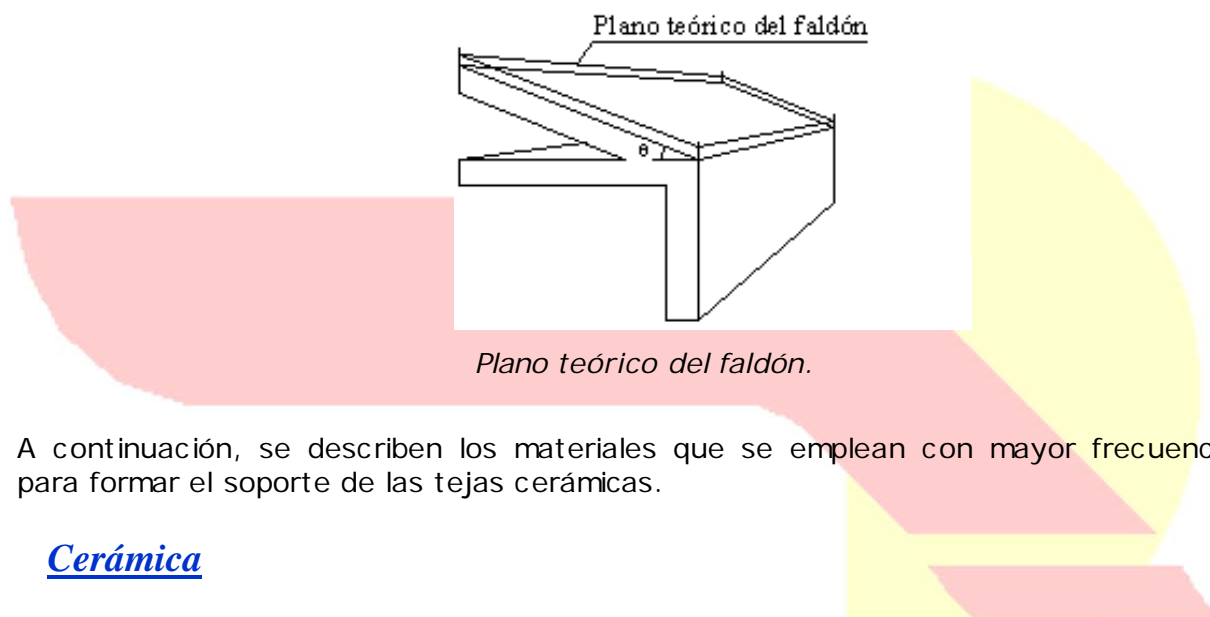
Adhesivos, siliconas y espumas

A pesar de que su uso no está demasiado extendido, es una técnica eficaz y económica, siendo recomendable seguir las indicaciones de cada fabricante para su puesta en obra. Deberá asegurarse su adherencia, durabilidad y compatibilidad con las tejas cerámicas y sus piezas especiales.

MATERIAL DE SOPORTE

El elemento soporte es la parte de obra que recibe las cargas de las tejas y las transmite al elemento estructural portante. Generalmente el soporte es el elemento que constituye el plano o faldón de cubierta. Es frecuente que el soporte tenga también funciones estructurales, como suele ocurrir en el caso de forjados inclinados.

Es necesario comprobar que la superficie de colocación tenga la pendiente exigida, sea plana y uniforme, para así evitar problemas de colocación de las tejas y de sus elementos de fijación. La planeidad del soporte se conseguirá con una ejecución correcta, no admitiéndose variaciones superiores a 3 cm con respecto al plano teórico. Dicho plano se determinará mediante la tira de cuerdas entre los vértices, superiores e inferiores.



A continuación, se describen los materiales que se emplean con mayor frecuencia para formar el soporte de las tejas cerámicas.

Cerámica

Cuando el soporte es un material cerámico, se ejecutará a base de piezas tipo rasillón. Se pueden emplear diferentes acabados sobre la pieza cerámica para posteriormente recibir las tejas. Estos acabados pueden ser:

- Directamente la propia pieza cerámica, empleando rasillones, bardos machihembrados, etc.
- Una capa de compresión que conforma una superficie plana.

Se deberá tener un control riguroso en la ejecución, maestreando la capa de acabado.

Hormigón

Se definen dos tipos de soportes formados por hormigón:

Prefabricado

Deberá cumplir la legislación vigente (EHE). Generalmente se presenta como placas, existiendo distintas dimensiones dependiendo del fabricante. Las placas deberán tener la suficiente estabilidad dimensional e indeformabilidad que garantice la planeidad necesaria para su puesta en obra.

Todas las placas deberán quedar niveladas y perfectamente rejuntadas, formando el plano deseado. A continuación se describe su colocación, que se realizará generalmente sobre tabicones, viguetas de hormigón o viguetas metálicas, prestando especial atención a la rotura de puentes térmicos ya que estos pueden dar lugar a condensaciones.

In-situ

Deberá cumplir la legislación vigente (EHE y EFHE).

Las características mecánicas y de durabilidad del hormigón deberán ser fijadas básicamente teniendo en cuenta la función del soporte, ya que este puede tener funciones estructurales. Su encofrado, la correcta colocación, distribución y cálculo necesario de todos sus elementos, es fundamental para poder obtener un soporte adecuado a las características exigidas en cuanto a resistencia, estabilidad, pendiente etc.

Para lograr la planeidad necesaria que permita la correcta colocación de las tejas, se tendrá especial cuidado en el momento de su ejecución y acabado, no admitiéndose variaciones superiores a 3 cm con respecto al plano teórico, siendo recomendable su maestreado.

En el caso de que la puesta en obra haya sido defectuosa, y el hormigón ya se encuentre fraguado, se deberá nivelar el soporte para eliminar las irregularidades.

Madera

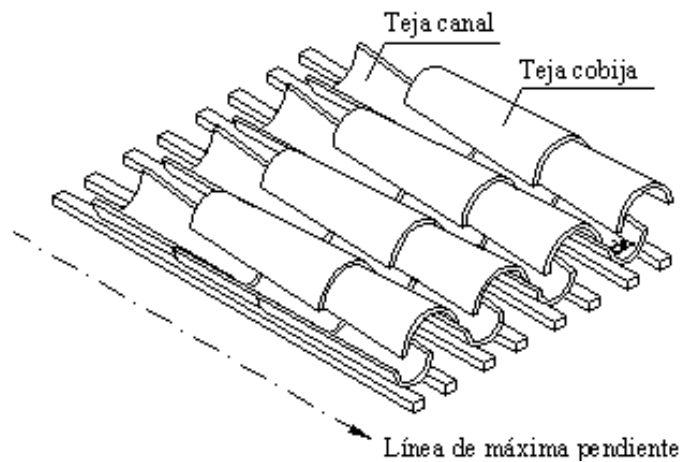
Para las cubiertas se podrán utilizar todos los tipos de madera que cumplan las siguientes condiciones:

- Estabilidad dimensional y resistencia mecánica satisfactoria en relación con el uso, no presentando defectos localizados como nudos, bolsas de resina, etc. que reduzcan la sección resistente en más de 1/3.
- Durabilidad natural o impartida por tratamientos adecuados, como la impregnación frente a las acciones químico-biológicas (agua, insectos, etc.)
- Tendrá un envejecimiento natural de 6 meses.
- La madera deberá poseer una humedad no superior al 8 % en zonas del interior y 12 % en zonas del litoral.
- Cualidades estéticas, si es que estas se exigen.

Se exigirá protección fungicida o insecticida y la ignifugación de acuerdo con las circunstancias, los lugares de empleo y el tipo de madera.

La madera, como elemento soporte discontinuo en una cubierta, se utilizará a base de rastreles. Su colocación estará directamente relacionada con el tipo de teja que se vaya a emplear:

- Para las tejas curvas, los rastreles generalmente se colocarán paralelos a la línea de máxima pendiente del faldón, quedando la teja canal simplemente apoyada entre dos rastreles. La distancia entre ellos será la que permita una colocación de las tejas que garantice un paso de agua mínimo de 30 mm.



Colocación de rastreles para tejas curvas.

Independientemente del tipo de teja que soporten, los [rastreles podrán ser:](#)

Auto portante

La sección de los rastreles será rectangular y estarán regularmente dispuestos para permitir la correcta colocación y fijación de las tejas sobre ellos.

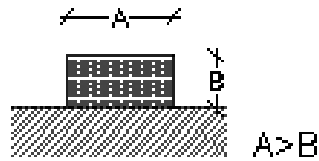
Es importante dimensionar correctamente los rastreles para evitar deformaciones excesivas, que afecten estética y funcionalmente a la cubierta.

Las secciones habituales para rastreles de madera se indican en la siguiente tabla, pudiéndose justificar, por cálculo, diferentes secciones y distancias entre ejes.

Dimensiones de la sección (mm)	Distancia máxima entre ejes de apoyos en mm según la carga (Kg/m ²)		
	100	150	300
Ancho x Alto	100	150	300
25 x 18	400	350	400
25 x 22	450	430	450
25 x 25	550	500	450
32 x 25	600	540	500
32 x 25	640	570	520
50 x 25	700	600	550
32 x 32	790	700	650
38 x 32	830	740	680
38 x 38	1.000	890	820
50 x 38	1.100	980	900

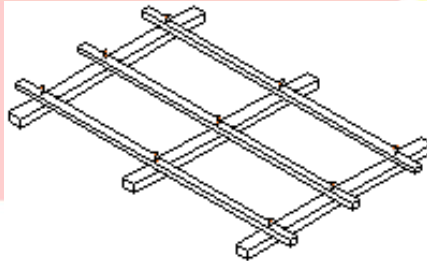
Los rastreles se fijarán, mediante puntas, a otros elementos como los cabios que se fijan a las correas y estas a su vez a cerchas o vigas, constituyendo todo ello un entramado, con características estructurales portantes. De su correcta ejecución y dimensionado, dependerá el resultado final. Para ello se deberá tener en cuenta:

- Emplear rastreles con la sección necesaria guardando sus dimensiones, relación con la luz libre entre apoyos, las cargas de servicio de la cubierta y las sobrecargas de la misma. (ver tabla)
- La dimensión mayor de la sección del rastrel será la que sirva de apoyo para garantizar una mayor estabilidad.



Sección de rastrel.

- Se fijarán los rastreles con clavos galvanizados o puntas de acero que impidan su movimiento y garanticen la durabilidad. La fijación se hará al menos en tres puntos.



Fijación de rastreles mediante clavos.

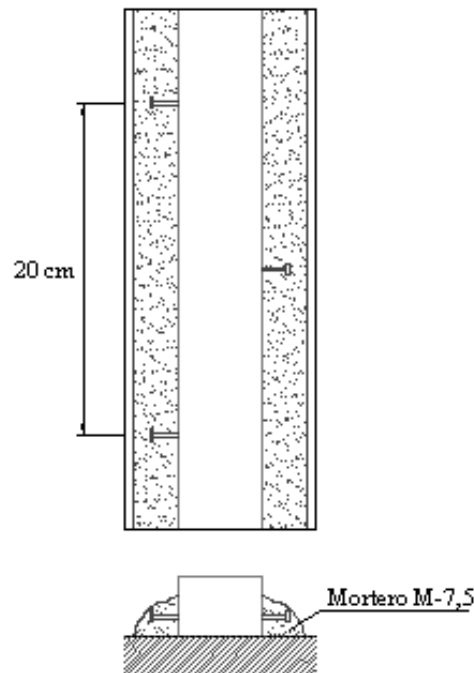
- No se emplearán rastreles defectuosos, ni unidos mediante tablillas.

Fijados a Tablero

En este caso los rastreles no constituyen por si solos el elemento soporte de las tejas, debiéndose tener en cuenta que:

El tablero ha de tener la planeidad necesaria que permita la correcta fijación de los rastreles al mismo, no admitiéndose variaciones superiores a 3 cm respecto del plano teórico.

Si se fijan con mortero, los rastreles llevarán en sus caras laterales, puntas clavadas a tresbolillo, de una longitud 30 mm y separadas como máximo 200 mm, garantizando de esta forma la adherencia entre rastrel y mortero.



Fijación de rastreles con mortero.

- Si los rastreles se fijan directamente mediante clavos, estos serán de acero templado galvanizado. Los clavos garantizarán la estabilidad y correcta unión entre ambos.
- La sección del rastrel será de 35 x 45 mm con una tolerancia de ± 5 mm, siendo su cara mayor la que servirá de apoyo sobre el tablero.

Metálico

Los elementos metálicos que constituyen el soporte:

- Deberán tener una protección que evite su corrosión y asegure su durabilidad.
- Deberán cumplir con la resistencia mínima que garantice la estabilidad de la cubierta.
- No deberán sobrepasar la deformación máxima admisible, ya que si se utilizan perfiles que permitan flechas excesivas los encajes entre las tejas no serán correctos, y se podrán producir roturas de tejas, filtraciones de agua etc.

En el diseño del soporte metálico, se prestará especial atención a la rotura de los puentes térmicos, ya que si estos existen se pueden producir condensaciones en dichos puntos.

Los perfiles metálicos permitirán la colocación de las tejas, de modo similar a como se explicó en el caso de rastreles de madera.

Los perfiles metálicos podrán ser:

Auto portante:

Los perfiles se fijarán a otros elementos metálicos como las correas y estos a su vez a cerchas o vigas, constituyendo todo ello un entramado con características estructurales portantes. De su correcta ejecución y dimensionado, dependerá el resultado final. Para ello se deberán:

- Emplear perfiles con la sección necesaria, según la distancia entre apoyos, las cargas de servicio de la cubierta y las sobrecargas de la misma.
- Fijar los perfiles de manera que se garantice la durabilidad y se consiga la estabilidad necesaria permitiendo su dilatación.
- Fijar los perfiles al menos sobre tres puntos.

Fijados al tablero:

El tablero tendrá la planeidad necesaria, no admitiéndose variaciones superiores a 3 cm respecto al plano teórico. Los perfiles se fijarán al soporte mediante clavos o tornillos auto taladrantes. La sección más empleada es la "omega" ya que permite una correcta fijación al tablero y el apoyo de las tejas.

Fibro cemento

Son placas cuya ondulación se adapta a la propia de las tejas. Las tejas se apoyarán sobre la placa directamente o sobre rastreles. Las placas se fijarán a las correas según lo especificado en la norma UNE 88111.

COMPLEMENTOS

Este apartado recoge una serie de materiales que pueden formar parte de la cubierta en casos muy concretos. A aquellos más usuales se les prestará especial atención, como por ejemplo: aislantes térmicos, planchas de zinc, planchas de plástico, canalones, elementos especiales para la ventilación de la cubierta, productos impermeabilizantes, etc.

Aislantes Térmicos

El aislamiento térmico en la edificación está regulado por la Norma Básica de la Edificación NBE-CT- 79.

Los materiales o productos a utilizar como aislante térmico, deberán elegirse en relación con sus características determinadas en el proyecto, siendo conveniente tener en cuenta además las fases de instalación y las acciones a que serán sometidos en obra.

Un material aislante térmico es aquel que posee la propiedad de reducir el flujo de calor a través del mismo.

Como aislantes térmicos para cubiertas pueden emplearse: placas de poliestireno extruido, lana de vidrio, lana mineral, etc.

No se aplicará ningún aislante térmico directamente proyectado sobre la cara interior de las tejas.

De todos ellos se deben destacar por su relación de proximidad con la teja:

Poliestireno extruido

Se empleará en forma de placas rígidas de espuma de poliestireno extruido con estructura de célula cerrada. Las placas irán sujetas al faldón de la cubierta con las fijaciones mecánicas específicas de cada fabricante. Suelen tener una serie de acanaladuras que facilitan la adherencia del material de fijación.

Espuma de poliuretano

Es un material que solo deberá emplearse proyectado sobre un soporte continuo. No deberá proyectarse sobre el reverso de las tejas, ya que la espuma se introduce en el sistema de encaje entre piezas asomando al exterior y levantando las tejas, causando filtraciones de agua. Al utilizar la espuma incorrectamente también se estará empeorando el comportamiento higrotérmico del material cerámico, no permitiendo la correcta ventilación de las tejas por el reverso.

Canalones

Su función es la de recoger y conducir el agua que escurre a través de los faldones. Deberán ser resistentes a las agresiones químicas de los agentes atmosféricos, así como a la acción mecánica de la nieve, granizo, viento, etc.

Comúnmente están fabricados con: acero galvanizado, aluminio, cobre y sus aleaciones, materiales plásticos etc.

No se colocarán canalones en las zonas que se prevean acumulación de nieve y cuando se permita que las aguas viertan directamente al exterior.

Las características de los elementos que componen los canalones metálicos así como sus tolerancias y requisitos dimensionales, están recogidas en la Norma UNE-EN 612.

Materiales para Encuentros

Para rematar los encuentros se emplearán planchas de zinc, plomo, cobre, etc.

Deberán tener unas propiedades adecuadas de resistencia mecánica y durabilidad frente a los ataques atmosféricos. Cuando estos materiales se presenten en láminas o planchas, deberán cumplirse los solapes mínimos indicados por cada fabricante.

Los materiales que dispongan de norma UNE, deberán cumplir sus especificaciones. Aquellos que no estén normalizados deberán de disponer del correspondiente Documento de Idoneidad Técnica (DIT) o Documento de Adecuación al Uso (DAU).

Babero

Elemento metálico o chapa galvanizada que se utiliza para rematar los encuentros con paramentos.

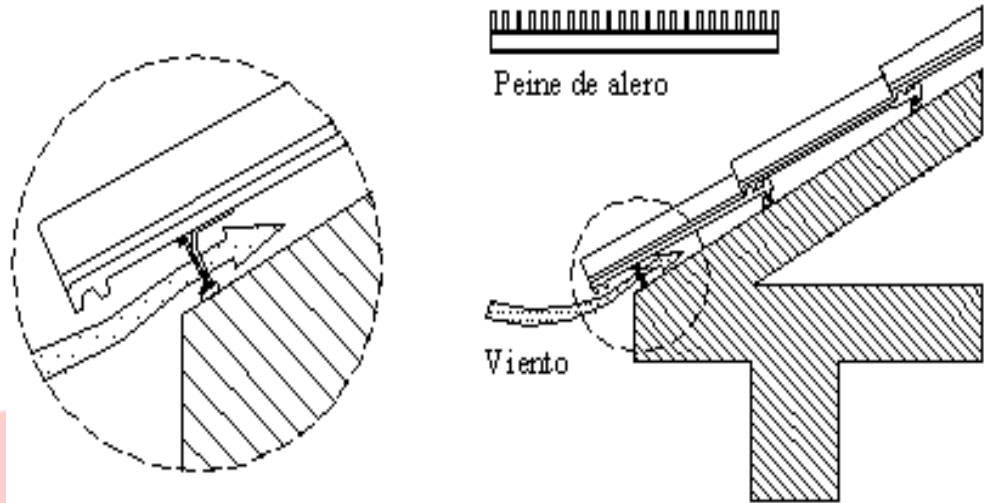
Bandas impermeables moldeables.

Banda impermeable flexible que se adapta a la curvatura de las tejas para el remate de los encuentros.

Piezas para Favorecer la Ventilación

Peine de alero

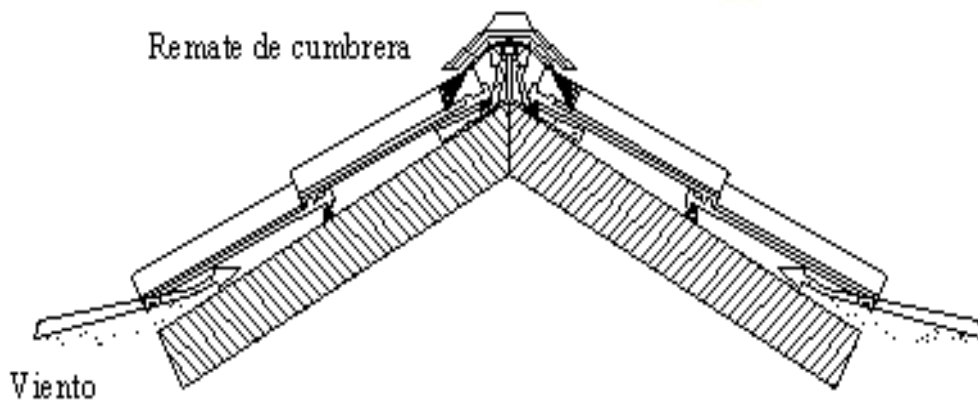
Pieza que permite la ventilación a través del alero e impide la entrada de pájaros o roedores bajo la teja. Tiene forma de peine permitiendo el apoyo de las tejas, levantándolas y evitando su Cabeceo. Estos rastreles son de plástico y tienen unas patillas inferiores para permitir la colocación del canalón.



Peine de alero.

Remate de cumbrera y limatesa

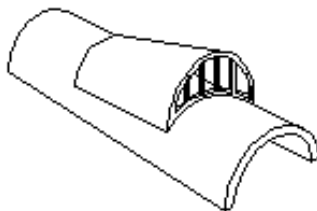
Es un elemento constituido por un perfil metálico perforado y dos baberos laterales que montan sobre los dos faldones y que son, generalmente, de zinc, de plomo, o de plástico. Esta pieza permite la correcta aireación de la cubierta, a través de la línea de cumbrera o de limatesa, además de impedir la entrada de pájaros, roedores o elementos extraños. Cuando se trate de una obra realizada en seco, las piezas se fijarán con clips o grapas.



Remate de cumbrera.

Piezas Especiales para tejas curvas (Teja de ventilación)

Es la pieza que facilita que se produzca una corriente de aire tanto bajo las tejas como bajo la cubierta, impidiendo la posible formación de condensaciones de agua.



Piezas para Favorecer la Iluminación del Interior

Son piezas que situadas en el plano de la cubierta permiten iluminar los espacios situados bajo la misma, para hacerlos más agradables y habitables.

Teja translúcida

Elemento de vidrio o plástico translúcido de forma exterior y dimensiones iguales o múltiplos de las de la teja, que aseguran el paso de la luz para iluminar espacios situados debajo de la cubierta.

Lucernarios y ventanas de tejado

Son elementos adaptables a cualquier tipo de tejado que cumplen funciones de ventilación, iluminación y permiten el acceso a la cubierta. Poseen unos baberos laterales de zinc, plomo o plástico, que se amoldan a las tejas para garantizar la estanqueidad del sistema, siempre que se instalen según las especificaciones de cada fabricante. Existe una amplia gama de tamaños y modelos.

Claraboya o tragaluz

Cualquier elemento que permite la entrada de la luz. Debe asegurar la estanqueidad una vez instalada.

Gancho de Servicio

Su función es la de posibilitar el anclaje de los elementos de sujeción de los operarios que trabajan en la construcción de la cubierta o en su reparación.

Los ganchos de servicio deberán cumplir la norma UNE-EN 517.

La colocación de los ganchos deberá realizarse según la normativa de seguridad correspondiente

Barreras Impermeables

La impermeabilización es un elemento adaptable cuya resistencia mecánica, al agua y a los cambios de temperatura permite que funcione como membrana estanca al agua. Se deben considerar sus propiedades químicas y mecánicas en relación con los demás materiales empleados en la cubierta.

La impermeabilización se empleará en aquellos puntos de la cubierta en los que la estanqueidad no se pueda confiar a las tejas y piezas especiales cerámicas, como:

- Encuentros con petos, cerramientos frontales o laterales, chimeneas, ventanas, limahoyas, etc.
- Sobre el tablero, para garantizar la estanqueidad de la cubierta, cuando la pendiente sea menor del 26% ó 15° en caso de utilizar teja curva.

Barreras de Vapor

La barrera de vapor es un elemento adaptable cuyas propiedades permiten que funcione como membrana estanca al vapor de agua de forma continua. Su uso está asociado al aislamiento térmico, siempre se colocará en el lado caliente del aislamiento (lado con mayor presión de vapor) tanto si éste se sitúa sobre el tablero como debajo de él.

Los materiales utilizados como barreras de vapor serán aquellos cuyas propiedades garanticen la estanqueidad al vapor de agua, sean resistentes a la humedad y compatibles con los otros materiales empleados en la cubierta, evitando condensaciones tanto intersticiales como superficiales.

