

## 1 APILADO Y MANIPULADO EN OBRA

Los paneles de madera, una vez recibidos en obra, deben mantenerse en su palet sin desembalarlos hasta su puesta en obra, sin quitar ni plásticos ni flejes pues podrían arquearse los paneles. Los palets se almacenarán en lugares planos, limpios y protegidos. No se apilarán más de dos paletas.

Dado que la mayoría de los paneles tienen una cara decorativa, a la hora de desembalarlos deberá hacerse de tal manera que esta cara no se deteriore, evitando que un panel deslice sobre el otro, lo que podría rayarla.

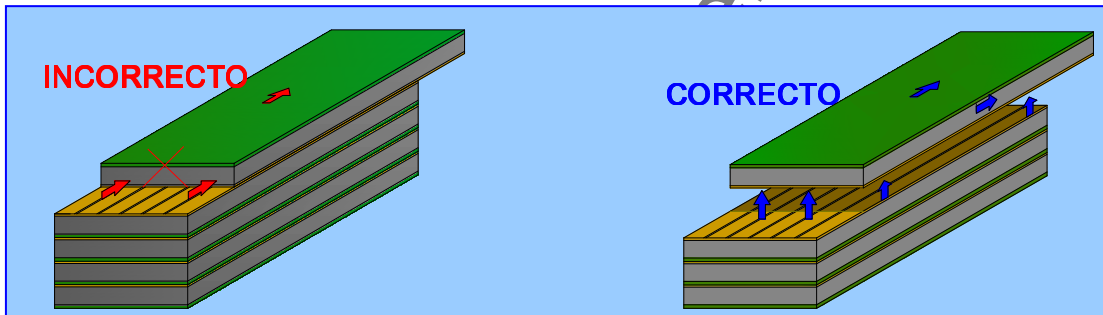


Fig [7.2]. Descarga de paneles del palet.

Los paneles que se hayan desembalado y que no se hayan colocado en la jornada laboral, así como los palets abiertos, deben protegerse de la intemperie y colocarse en la siguiente jornada.

## 2 TRABAJOS PREVIOS

Durante la fase de proyecto ha de tenerse en cuenta que los paneles tienen que:

1. Han de ir apoyados en un mínimo de tres apoyos.
2. Los paneles no deben de volar, e irán siempre apoyados en sus extremos.

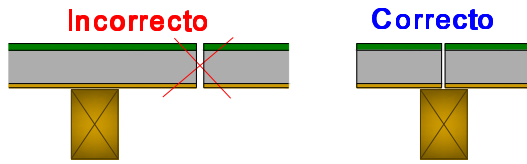


Fig [7.5]. Fijación sobre apoyo

Antes de colocar los paneles debe controlarse la plenitud de los apoyos, asegurando el buen asiento de los paneles.

También hay que tener en cuenta que deben de respetarse las juntas de dilatación del edificio.

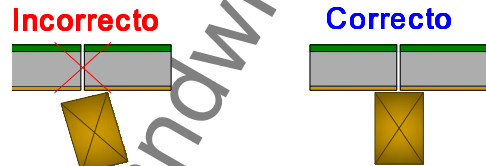


Fig [7.6]. Superficie de apoyo nivelada

Por último hay que considerar que el proceso de ejecución de una cubierta inclinada realizada con panel sándwich de madera como base de cubierta, comprende las siguientes grandes tareas:

1. Colocación del panel, con las fijaciones apropiadas.
2. Sellado de juntas.
3. Colocación de la barrera antihumedad \*.
4. Enlistonado adaptado al material de cobertura.
5. Colocación del material de cobertura.

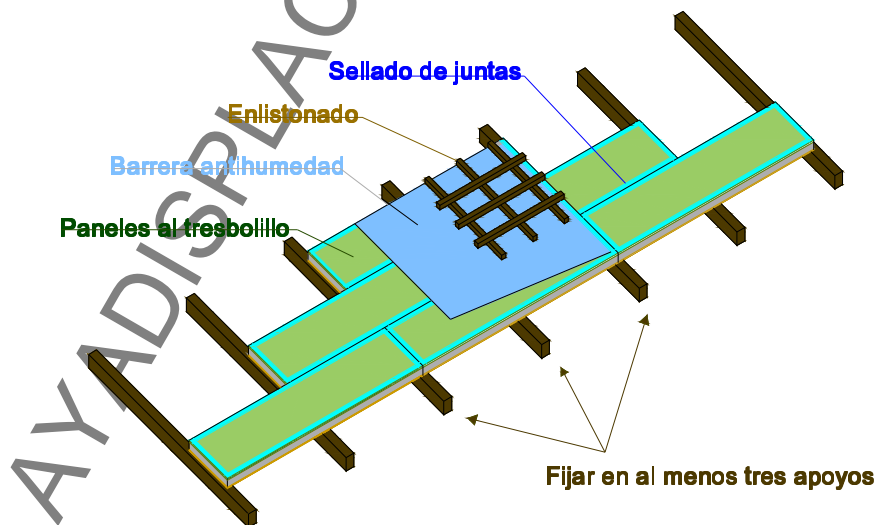


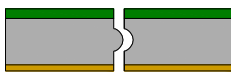
Fig [7.7]. Elementos de una cubierta inclinada con panel sándwich de madera

\* En algunos casos se puede colocar una vez fijada la primera línea de listones.

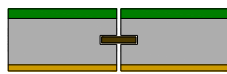
## COLOCACIÓN DE LOS PANELES

La colocación suele empezarse por la parte inferior del faldón, progresando hacia la cumbrera. Se aconseja que los paneles se coloquen al tresbolillo, evitando juntas continuas, lo que mejorará la estanqueidad de la cubierta ante posibles filtraciones de agua, así como la trabazón de la base de cubierta.

Con el fin de mejorar el ajuste entre paneles, todos llevan el canto mecanizado, por lo menos en sus dos lados mayores. Los tipos normales corresponden a un



**Machihembrado**



**Ranura y Lengüeta**

“machihembrado” o a “ranura y lengüeta”, siendo esta última normalmente de tablero de fibras de media densidad (DM).

Fig [7.8]. Juntas longitudinales de paneles

No deben de encolarse las juntas entre los paneles, pues perjudicará seriamente el funcionamiento de la cubierta.

Los ajustes dimensionales y remates de los paneles que se necesiten realizar, no deben ejecutarse en la cubierta, aconsejándose el uso de sierra circular trabajándolo sobre una mesa.

Se recomienda proteger los paneles con un film plástico cuando se tengan que interrumpir los trabajos y amenace lluvia, dado que podrían dañarse y absorber humedad, y el panel podría abarquillarse al irse secando.

## 4 FIJACIÓN DE LOS PANELES

Los paneles pueden fijarse sobre cualquier tipo de soporte:

- Madera.
- Acero.
- Hormigón.

Para cualquiera de los soportes anteriores deben de respetarse las siguientes consideraciones: ( Fig [7.9] )

1. La fijación a la estructura se realizará mediante tornillería específica para cada tipo de soporte.
2. Las fijaciones irán separadas entre sí un máximo de 30 cm.
3. El elemento de fijación irá separado del extremo del panel un mínimo de 2 cm.
4. La planitud del faldón será tal que no se encuentren variaciones mayores de 5 mm.

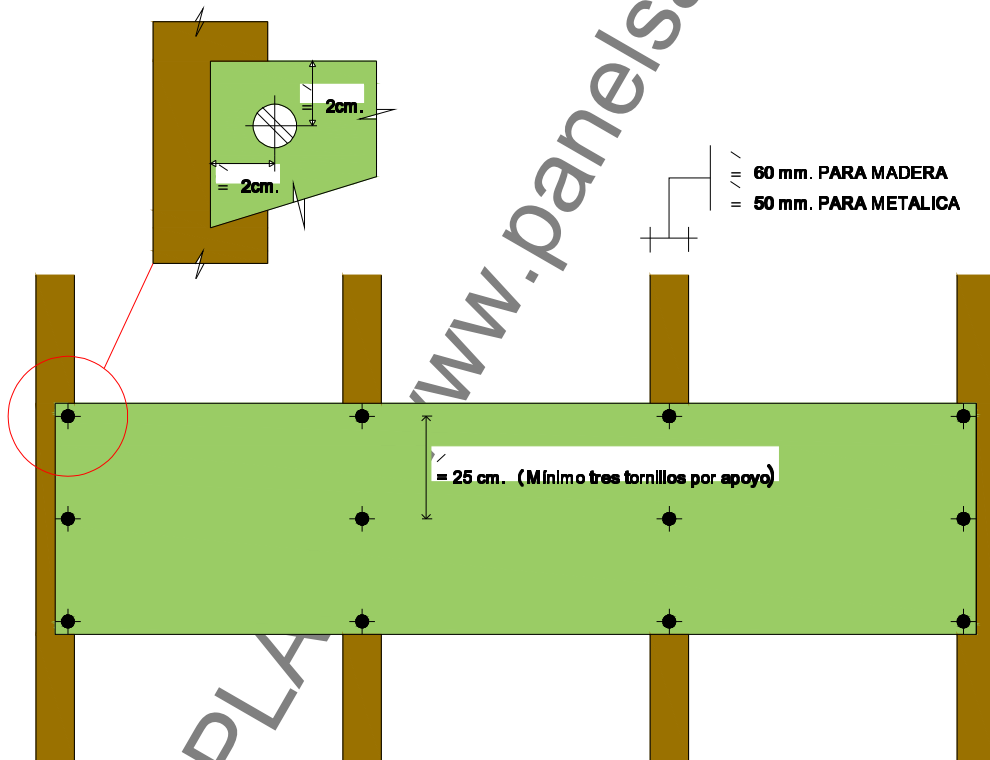


Fig [7.9]. Distribución general de fijaciones

Cuando se prevean acciones de succión del viento elevadas tales como: frente al mar, acantilados laderas expuestas, et., así como en aleros, cumbres y porches, se recomienda el empleo de cuatro fijaciones por apoyo.

Además de las fijaciones detalladas en los puntos siguientes, cada fabricante puede recomendar otras similares.

#### 4.1.- Fijación sobre estructura de madera

La fijación de los paneles a una estructura de madera se realizará mediante tornillos con rosca madera, de acero al carbono con tratamiento anticorrosión o inoxidable. Puede tomarse como referencia los que cumplan la Norma DIN 1052, para tornillos de construcción y uniones de madera con cargas.

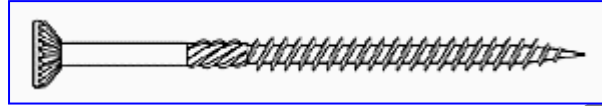


Fig [7.10]. Tornillo tipo para apoyo de madera

- Su longitud será tal que permita una penetración del panel en el elemento de apoyo de 30 mm.  $L \geq \text{Espesor Panel} + 30 \text{ mm}$ .
- Diámetro:  $\phi \geq 6 \text{ mm}$ .

#### 4.2.- Fijación sobre estructura metálica

La fijación de los paneles a una estructura metálica se realizará mediante tornillos autotaladrantes de acero al carbono con tratamiento anticorrosión o inoxidable. Deberán tener rosca para madera, bajo la cabeza, de una longitud mayor o igual de 8 mm. Puede tomarse como referencia los que cumplan la Norma AISI 304.

Deberán usarse arandelas y, se recomienda el uso de las de doble estanqueidad.

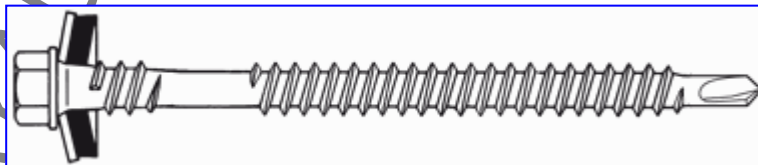


Fig [7.11]. Tornillo tipo para apoyo metálico

Las características geométricas mínimas serán:

- Su longitud será tal que permita una penetración en el elemento de apoyo del panel de 30 mm.  $L \geq \text{Espesor Panel} + 30 \text{ mm}$ .
- Diámetro:  $\phi \geq 6,3 \text{ mm}$ .

#### 4.3.- Fijación sobre estructura de hormigón

La fijación directa de los paneles a una estructura de hormigón, no suele realizarse habitualmente, dado que es mejor fijar a ésta una subestructura de madera y el panel a esta última.

Si se realiza, el panel se fijará a la estructura de hormigón mediante tornillos autotaladrantes de acero al carbono con tratamiento anticorrosión o inoxidable. Deberá realizarse un taladro previo en el panel y la vigueta de hormigón.

### 5 COLOCACIÓN DE LOS MATERIALES DE COBERTURA

Sobre los paneles sándwich pueden colocarse los diferentes materiales de cobertura. Entre otros:

- Teja: Curva, mixta, plana.
- Pizarra.
- Metálicas: cobre, zinc, acero.

Si se emplean acabados asfálticos o continuos no transpirables, debe de cuidarse la producción de condensaciones, dado que estos materiales constituirán una barrera paravapor en la cara fría del panel, con el riesgo que conlleva.

En lo que se refiere a las técnicas de colocación de los materiales de cobertura, deben seguirse las indicaciones de los fabricantes de estos productos, y/o las indicaciones de las correspondiente NTE: QTT (Tejados de Tejas); QTP (Tejados de Pizarra); QTG (Tejados de Acero galvanizado); QTZ (Tejados de Zinc); QTL (Tejados de Aleaciones Ligeras).

En general, para colocar estos materiales, deberá de realizarse un doble enrastrelado sobre el panel, que ha de cumplir una serie de condiciones.

### 5.1.- Enrastrelado

La colocación de los materiales de cobertura exige, en general, colocar previamente un enrastrelado doble, que además permite la micro ventilación de la cubierta. La madera de los rastreles tiene que cubrir las siguientes especificaciones:

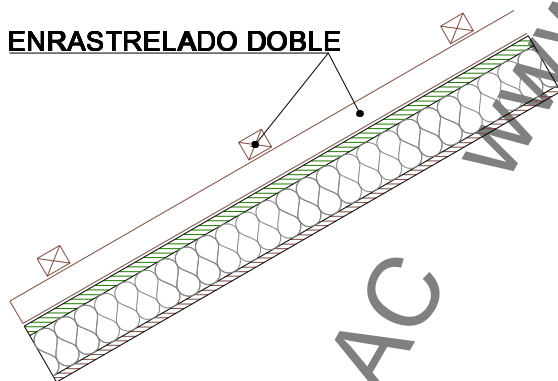


Fig [7.12]. Enrastrelado

- La madera deberá estar estabilizada, con un mínimo de seis meses de envejecimiento natural, y su humedad será:

≤ 8 % en zonas de baja humedad.

≤ 12 % en zonas litorales o de alta humedad.

- La resistencia mecánica será la adecuada y sin defectos localizados (nudos, acebolladuras, etc) que reduzcan más de un tercio su sección resistente.
- La escuadría mínima será de 35 x 45 mm.

- La separación será la adecuada para fijar el material de cobertura, por lo que dependerá de las dimensiones y solapes de éste.
- Deberá tenerse en cuenta que para tejas curvas, mixtas, planas y pizarra, que la última pieza de un alero, limahoya, cambio de pendiente, etc., debe de volar 5 cm. lo que obliga a que el último rastrel de apoyo vaya a una separación distinta del resto, para mantener la pendiente de la cubierta.

Para el alero se emplea un rastrel con forma de peine, que además de evitar el cabeceo de la primera hilada del material de cobertura, permite la entrada de aire.

Así mismo en la cumbrera suele emplearse un perfil perforado que además de soportar el caballete permite la salida de aire de micro ventilación.

A continuación se indican algunas recomendaciones para la colocación de los materiales de cobertura sobre los paneles sándwich de madera.

## 5.2.- Teja curva

La colocación de la teja curva sobre el panel podrá hacerse de diferentes maneras:

- a).- Sobre placa ondulada asfáltica.

Las canales y cobijas se adaptan a la ondulación de estas placas, que irán fijadas mecánicamente al panel.

- b).- Sobre un Enrastrelado paralelo a la línea de máxima pendiente.

Se recomienda la colocación de un doble enrastrelado, siendo el primer orden perpendicular a la línea de máxima pendiente, y el



segundo paralelo a ella en el que apoyarán las tejas canales. La separación será la apropiada para que queden bien acunadas entre dos rastreles, y de tal manera que al poner las cobijas se garantice un paso de agua constante comprendido entre 30 y 70 mm.

c).- **Sobre una capa de mortero.**

Sobre el panel sándwich se extenderá una capa de mortero de 4-5 cm., que irá reforzado con una malla de gallinero metálica o sintética. Debe asegurarse la unión entre mortero y panel. Sobre esta capa, se colocará la teja recibida con mortero de cemento.

**5.3.- Teja mixta, plana y pizarra**

En este caso también ha de realizarse un doble enrastrelado, siendo el primer orden paralelo a la línea de máxima pendiente y el otro, en el que apoyarán las tejas, o se fijará la pizarra, perpendicular a ella. La separación de los rastreles de apoyo, estará determinada por el paso de montaje longitudinal.

Además hay que tener en cuenta que la teja de alero ha de volar un mínimo de 5 cm, por lo que la distancia entre el rastrel del alero y el siguiente es diferente.

**5.4.- Chapas Metálicas (Acero, Zinc, Cobre)**

Cuando el material de cobertura vaya a ser chapa metálica, hay que tener en consideración que pueden producirse condensaciones

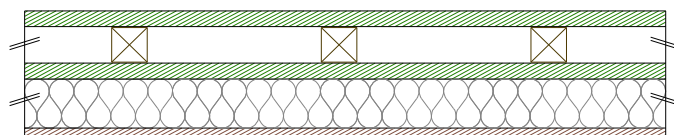


Fig [7.13]. Cámara de aire ventilada para cobertura metálica.

importantes en la cara fría de la chapa, así como que podrán alcanzarse altas temperaturas. Por todo ello se recomienda que se interponga una cámara de aire ventilada entre la chapa y el panel.