

GUÍAS TÉCNICAS DE MADERA EN CONSTRUCCIÓN

Guía de ventanas de madera

Monográfico 2



Edición:

ASEMAD
Asociación Valenciana de Empresarios
de Carpintería y Afines

Calle Balmes, nº 29
46001 Valencia
Tel: 96 391 44 32 Fax: 96 391 40 94
asemad@asemad.com
www.asemad.com

Comité Profesional:

José Luis López Serrón
Carlos Sebastián Samper
Antonio Granell Alonso
Antonio Alonso García

Autores:

José Vicente Oliver Villanueva
Miguel Ángel Abián Pérez
Guillermo Martínez Ruíz
Efrén Crespo Navarro

AIDIMA
Instituto Tecnológico
Mueble, Madera, Embalaje y Afines

Dirección y Coordinación:

José Vicente Oliver Villanueva
Jorge Linares Ferrán

Diseño-maquetación:

AIDIMA
Instituto Tecnológico
Mueble, Madera, Embalaje y Afines

Patrocinador Oficial:

IMPIVA, GENERALITAT VALENCIANA

Colaborador:

FEVAMA
Federación Empresarial de la Madera y Mueble
de la Comunitat Valenciana

Índice

- 3 1. Conceptos previos: ventanas y madera**
 - 1.1. Definición de ventana
 - 1.2. Ventajas técnicas del uso de la madera en ventanas frente a otros materiales
 - 1.3. Ventajas medioambientales del uso de la madera en ventanas frente a otros materiales

- 4 2. Componentes de una ventana**
 - 2.1. Componentes relativos al hueco
 - 2.2. Componentes relativos a la ventana
 - 2.3. Otros componentes y elementos

- 6 3. Materiales constitutivos**
 - 3.1. Madera
 - 3.2. Sellados y juntas
 - 3.3. Herrajes
 - 3.4. Vidrio o acristalamiento
 - 3.5. Acristalamiento de seguridad

- 12 4. Tipologías y diseño de ventanas**
 - 4.1. Tipología por el tipo de perfil
 - 4.2. Tipología por el sistema de apertura
 - 4.3. Tipología por el material de los perfiles
 - 4.4. Otras ventanas: contraventanas mallorquinas

- 20 5. Dimensiones, tolerancias y propiedades físicas de la ventana en su conjunto**
 - 5.1. Dimensiones
 - 5.2. Tolerancias
 - 5.3. Propiedades físicas de la ventana en su conjunto

- 25 6. Instalación, tratamiento y mantenimiento**
 - 6.1. Instalación
 - 6.2. Acabado y tratamiento de la madera
 - 6.3. Mantenimiento

- 30 7. Normativa de referencia y sellos de calidad**
 - 7.1. Normativa básica y reglamentación de referencia
 - 7.2. Marcas y sellos de calidad

- 36 8. Bibliografía**
 - 8.1. Normativa
 - 8.2. Libros y guías de referencia

1. Conceptos previos: ventanas y madera

1.1. Definición de ventana

La ventana es un elemento arquitectónico, compuesto por un bastidor y un acristalamiento, que cierra un hueco o vano. Por tanto, actúa como cerramiento y limita la frontera entre el interior y el exterior de un edificio. Desde un punto de vista arquitectónico, la ventana es un elemento compositivo de primer orden pues permite estructurar los muros y paramentos.

Tres son las funciones de la ventana:

- a) Permitir el paso de la luz natural procedente del exterior.
- b) Ventilar la estancia donde se encuentra ubicada.
- c) Favorecer el contacto visual entre el interior y el exterior.

De la correcta elección, diseño y puesta en obra de la ventana dependen en gran medida el control de las inclemencias atmosféricas (viento, agua, polvo, etc.), la ventilación y los niveles de aislamiento térmico y acústico adecuados para proporcionar bienestar y ahorro energético a las estancias.

1.2. Ventajas técnicas del uso de la madera en ventanas frente a otros materiales

La madera presenta numerosas prestaciones técnicas en cuanto a material para ser utilizado en ventanas:

- a) Buen aislamiento térmico debido a su baja transmitancia térmica, lo cual se traduce en ahorro energético. Las ventanas de madera no precisan romper puentes térmicos, como sí sucede en las ventanas de aluminio.
- b) Capacidad calorífica alta. Por tanto, la sensación térmica al tacto es mucho más agradable que en el caso del acero o el aluminio.
- c) Más rigidez a igualdad de sección y altura de perfiles.
- d) Modera las fluctuaciones de humedad en las viviendas por el carácter higroscópico del material.
- e) Aspecto natural y acogedor, con disponibilidad de muchas soluciones decorativas.

f) El conjunto formado por la ventana, la contraventana y el postigo es una solución viable y normalizada a los problemas térmicos y acústicos de los vanos.

g) La prefabricación de perfiles tecnificados, los productos de acabado y las técnicas de aplicación hacen posible hoy mantener el aspecto y la resistencia de las ventanas de madera durante largos períodos de tiempo.

El siglo XX fue el de la industrialización generalizada de todos los materiales de carpintería, y todos los materiales han sabido adaptarse a los crecientes requerimientos de confort, aislamiento y ahorro energético de las viviendas. La ventana de madera, que hasta entonces había tenido un sistema de fabricación casi artesanal, ha conseguido niveles tecnológicos de fabricación, prefabricación e instalación capaces de competir con la ventana metálica, incorporando herrajes, juntas y productos de sellado.

En la actualidad, la industrialización de las ventanas de madera las han devuelto a un primer plano dentro de la industria de la carpintería. El empleo adicional a las coníferas de especies frondosas y tropicales (maderas de gran durabilidad y magnífico aspecto), la utilización de perfiles laminados y mixtos (madera-aluminio), la mejora y versatilidad de los herrajes, la incorporación de juntas de estanqueidad, la mejora de las técnicas de puesta en obra y el desarrollo de protectores orgánicos o hidrosolubles han sido las grandes bazas para continuar compitiendo con garantías y éxito en el mercado.

Por todo ello, actualmente en Europa, la madera es el material más utilizado para cerramientos de ventanas, tanto por sus excelentes prestaciones técnicas como por su condición de material con la mejor relación calidad/precio.

1.3. Ventajas medioambientales del uso de la madera en ventanas frente a otros materiales

El uso de la madera en carpintería y construcción presenta múltiples ventajas ecológicas:

1) Material renovable: Es un recurso forestal renovable cuyo aprovechamiento sostenible y posterior procesado no perjudica al medio ambiente.

2. Componentes de una ventana

2) Ahorro energético: No hay que invertir energía para producirla, pues los árboles utilizan energía solar para su desarrollo. Además, la energía que se precisa para transformar la madera en un producto final como la ventana es sumamente inferior a la necesaria para fabricarla con aluminio o PVC. Por ejemplo, el consumo de energía para transformar una tonelada de madera (430 KWh) es muy inferior al de una tonelada de aluminio (17.000 KWh).

3) Cambio climático: La madera actúa como sumidero de carbono y contribuye por tanto a mitigar el cambio climático. Se calcula que cada metro cúbico de madera corresponde a un ahorro de 2 toneladas de dióxido de carbono (0,9 toneladas correspondientes a almacenamiento de CO₂ atmosférico, y 1,1 toneladas correspondientes a CO₂ que no ha tenido que emitirse a la atmósfera para fabricar el producto final y no utilizar un material como aluminio o PVC). Una ventana de madera fija unos 90 kg de CO₂, mientras que una ventana de aluminio requiere una emisión de unos 500 kg de CO₂; y una de PVC, unos 125 kg de CO₂.

4) Impacto ambiental: La madera es un material de construcción con un impacto ambiental bajo, mientras que los otros materiales utilizados en ventanas lo tienen medio (PVC) y alto (aluminio). El impacto ambiental se calcula teniendo en cuenta la influencia de cada material en aspectos como el efecto invernadero, la acidificación, la contaminación atmosférica, la capa de ozono, los metales pesados, el consumo de energía y los residuos sólidos generados. Ningún otro material puede competir con la madera.

5) Material reciclable: En España el porcentaje de madera cuya vida útil termina y es recuperada e integrada nuevamente en la cadena de producción es muy elevado, del 70%, lo cual no sucede con otros materiales utilizados en ventanas.

Los componentes de una ventana hacen referencia a los elementos que conforman el hueco donde ha de instalarse y a la propia ventana.

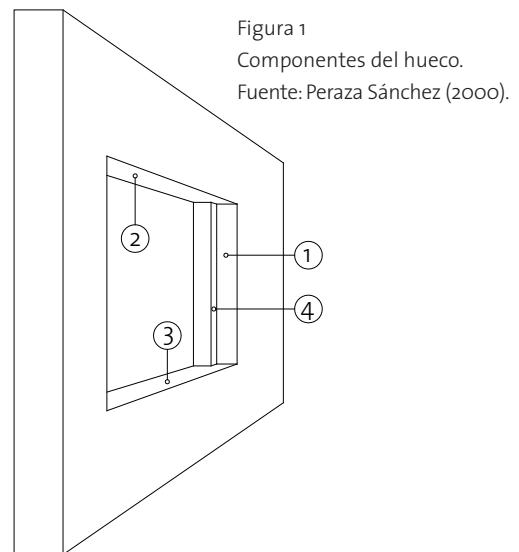
2.1. Componentes relativos al hueco

Jambas (1): Partes verticales del hueco.

Dintel (2): Parte horizontal superior del hueco.

Alféizar (3): Parte horizontal inferior del hueco.

Mocheta (4): Resalte o entalladura del muro de cerramiento ejecutado para recibir la ventana.



2.2. Componentes relativos a la ventana

Precerco (1): Conjunto de perfiles que ocasionalmente se interponen entre el hueco y la ventana para facilitar la fijación de ésta a la vez que le sirve de plantilla. Se fija a la obra gruesa cuando ésta se encuentra avanzada y en él se atornilla, se clava o pega el cerco. A causa de su carácter oculto y su función, suele ser de sección geométrica simple (rectangular, por lo común).

Cerco (2): Conjunto de perfiles de la ventana que quedan en contacto con el precerco o con la fachada.

Bastidor (3): Conjunto de perfiles sin paneles que constituyen tanto partes fijas como practicables de la ventana y que quedan dentro del cerco.

Hoja (4): Bastidor con panel (ciego o acristalado). Puede ser fija o practicable (móvil).

Montante (5): Cada uno de los perfiles verticales integrados en cualquier parte de la ventana.

Batiente (6): Montante de una hoja, que solapa sobre un bastidor fijo o un durmiente.

Durmiente (7): Montante de una hoja que recibe al batiente.

Travesaño (8): Cada uno de los perfiles horizontales integrados en cualquier parte de la ventana.

Mainel (9): Elementos independientes, generalmente de forma especial, que sirven de unión entre dos bastidores o dos ventanas.

Peana o zapata (10): Travesaño horizontal de forma especial y habitualmente de mayor escuadría que se coloca en la parte inferior del cerco para proteger la unión entre éste y la obra.

Peinazo (12): Pieza de pequeña sección vertical u horizontal que permite la subdivisión de los paneles.

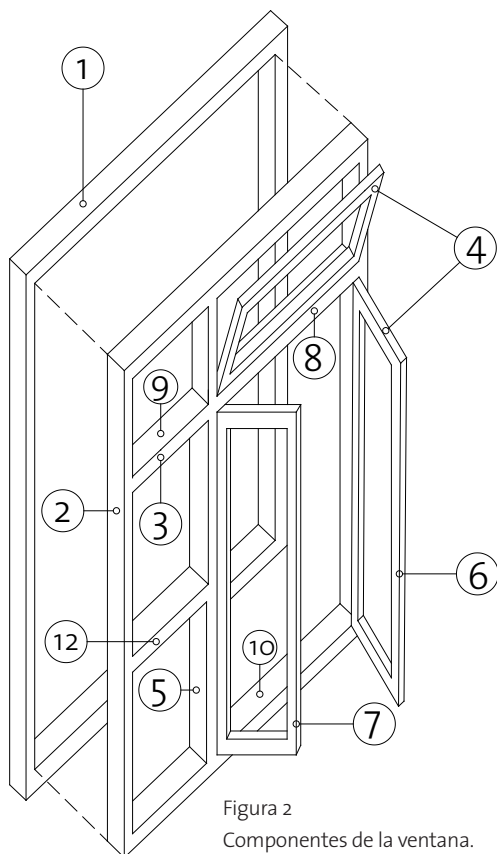


Figura 2
Componentes de la ventana.
Fuente: Peraza Sánchez (2000).

2.3. Otros componentes y elementos

Calzos: Elementos de apoyo y sujeción del panel o vidrio en el bastidor, que garantizan su buen posicionamiento. Hay tres tipos de calzos:

- a) Calzos de apoyo: transmiten el peso del vidrio al travesaño inferior del bastidor y evitan el contacto directo entre ambos componentes.
- b) Calzos laterales: sujetan el vidrio en el plano vertical y lo acuñan al bastidor con el fin de impedir que se mueva durante la maniobra de la hoja.
- c) Calzos perimetrales: mantienen separado el canto del vidrio del bastidor.

Cámara de descompresión: Ranurado perimetral realizado en la hoja y el cerco que crea una cámara para eliminar la presión diferencial entre el aire exterior y el interior, lo cual reduce la posibilidad de que se produzcan condensaciones.

Contraventana: Elemento o elementos, generalmente de madera, que se ponen en la parte exterior para mayor resguardo de la ventana.

Galce: Rebaje en el bastidor destinado a alojar el vidrio o un panel.

Junquillos: Piezas de pequeño espesor que permiten la fijación de los paneles y vidrios al bastidor.

Drenajes: Orificios en el fondo del galce que sirven para equilibrar la presión con el exterior, limitando la posibilidad de condensaciones y favoreciendo la evacuación de posibles filtraciones de agua.

Herrajes: Conjunto de piezas metálicas utilizadas como elementos de fijación, movimiento o maniobra de la ventana.

Juntas de sellado panel-bastidor: Elemento de sellado que garantiza la estanqueidad entre el panel y el bastidor, impidiendo la entrada de humedad.

Juntas de sellado carpintería-obra: Masillas o materiales elastoméricos cuyo fin es sellar el encuentro entre la carpintería y el muro.

3. Materiales constitutivos

Mosquitera: Bastidor de tela metálica que se coloca en las ventanas para impedir el paso a los insectos.

Persiana: Especie de celosía, formada de tablas fijas o móviles, que sirve principalmente para graduar la entrada de luz natural en las habitaciones y para controlar los flujos de aire y así proteger los cristales.

Postigo: Elemento o elementos, generalmente de madera, que se ponen en la parte interior para mayor resguardo de la ventana o para regular la entrada de luz.

Vidrio o acristalamiento: Puede ser simple o doble. El acristalamiento doble mejora considerablemente el aislamiento térmico y acústico de la ventana; evita además las condensaciones porque suprime el efecto de la “pared fría” en las proximidades del acristalamiento.

Vierteaguas: Pieza horizontal colocada en el travesaño inferior del cerco o de la hoja cuya función es alejar del plano de la ventana el agua que resbala por ella.

A continuación se presentan los materiales más habituales que intervienen en la fabricación de una ventana de madera.

3.1. Madera

En España, las especies de madera más utilizadas para ventanas son las siguientes.

Coníferas

- a) Pino silvestre.
- b) Pino amarillo del sur.
- c) Pino de Oregón.
- d) Pino laricio.

Fronosas templadas

- a) Castaño.
- b) Roble europeo.
- c) Roble blanco americano.
- d) Roble rojo americano.

Fronosas tropicales

- a) Elondo.
- b) Iroko.

En un anexo aparte de la guía se proporcionan unas tablas con las características más relevantes de estas especies para la carpintería, así como una fotografía de cada especie.

Dependiendo de las zonas geográficas de España, existen grandes diferencias en la utilización de unas especies u otras. Por ejemplo, el roble y el castaño se utilizan mucho para ventanas en el centro y norte de España, y menos en el resto.

En el caso de los precercos de madera maciza, normalmente se utilizan especies coníferas, con densidades superiores a 450 kg/m³ y compatibles con los herrajes de fijación.

En cuanto a calidad, en la superficie vista de la madera para ventanas se admiten nudos sanos y adherentes de diámetro menor o igual a la cara del perfil donde aparecen y en cualquier caso con diámetro inferior a 50 mm. En la superficie oculta se admiten sin limitación nudos sanos y adherentes; se admiten nudos muertos o negros de diámetro inferior a 2/3 de la anchura de la cara del perfil; y no se admiten nudos saltadizos.

En las superficies vistas sólo se permiten pequeñas fendas superficiales de secado menores de 30 mm de longitud, de 5 mm de profundidad y 1 mm de grosor. En las superficies ocultas se admiten fendas de hasta 1/3 de la longitud del elemento, 10 mm de profundidad y 1 mm de grosor.

Igualmente, no se admiten en ningún caso fendas de acebolladura, rastros de ataque por insectos (termitas, carcoma) ni pudriciones. En cuanto a los hongos de coloración o cromógenos (como el azulado), no se permiten en las ventanas para barnizar. Sí se permite su presencia siempre que la ventana vaya acabada en alguno de los tipos de revestimiento que dejan la superficie oculta (pintura, lacado, etc.), y siempre que no afecte a una superficie mayor del 20% de la del elemento que se vea afectado.

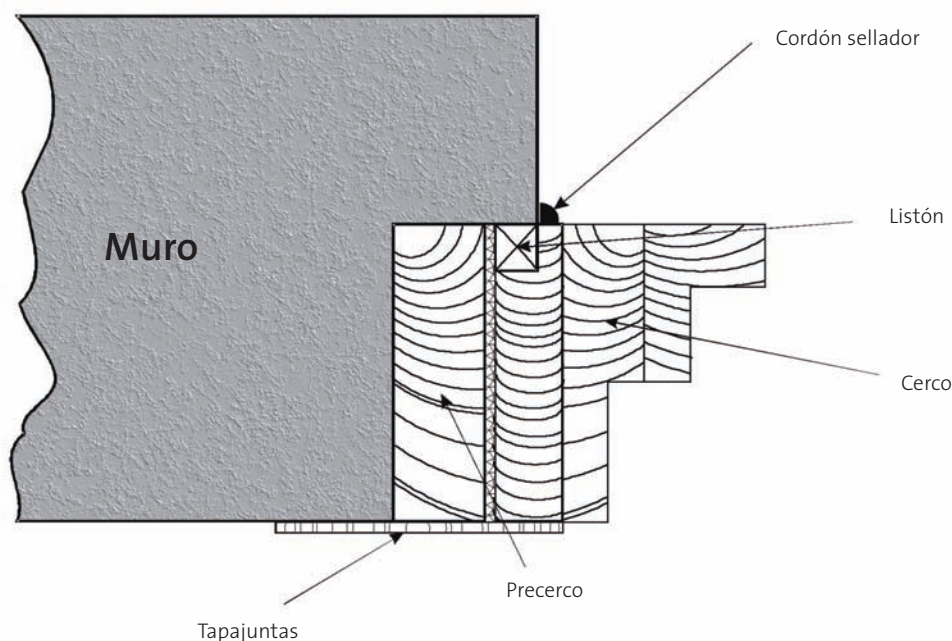
3.2. Sellados y juntas

La estanqueidad al agua, íntimamente relacionada con la estanqueidad al aire, es crítica en tres planos de contacto: entre la hoja y el cerco, entre el vidrio y la hoja y entre el cerco y la obra. Para mejorarla se emplean juntas elásticas y sellados sintéticos.

La estanqueidad entre hoja y cerco se logra con juntas elásticas o de polímeros. Para reducir la permeabilidad, teóricamente bastaría reducir el juego entre el cerco y la hoja, pero la precisión exigida es incompatible con la maniobrabilidad. Pero cuando el viento presiona sobre la película de agua, no basta para frenarla sólo con el diseño del perfil.

La eficacia de las juntas depende de su emplazamiento y de su elasticidad, mantenida a lo largo del tiempo. Su misión principal consiste en asegurar un contacto permanente y continuo entre el cerco y la hoja. Deben ser flexibles y estar fijadas sólidamente a la carpintería; asimismo, deben absorber las variaciones dimensionales de los perfiles y no dificultar la maniobrabilidad de la ventana. También deben ser estables a la luz y resistentes a la intemperie. Suelen ser de materiales plásticos o textiles. Los perfiles de síntesis (elastómeros, neopreno, PVC, policloroplenos, caucho, siliconas, etc.) trabajan a compresión. Las juntas pueden quedar vistas u ocultas y, según su forma, ser abiertas o cerradas. Se colocan siempre detrás de la cámara de descompresión. Pueden usarse juntas dobles y hasta triples, según las prestaciones que se deseen para la ventana.

Figura 3
Esquema de sellado para conseguir una buena estanqueidad. Fuente: AIDIMA (2010).



Hay que tener en cuenta que el correcto funcionamiento de las juntas de estanqueidad se logra cuando su ubicación entre el cerco y la hoja se adapta a las dimensiones y la forma de la ventana. En ocasiones sucede que un tipo de junta de estanqueidad da buenos resultados en un tipo de ventana y malos en otro tipo.

La estanqueidad entre el vidrio y la hoja hasta hace poco se lograba con masillas. Actualmente se utilizan productos sintéticos llamados mástics (resinas sintéticas). Los mástics más generalizados son las siliconas, pero hay que tener en cuenta su correcta dosificación para que no se produzca una deficiencia de sellado en ningún punto. Las pérdidas de estanqueidad por los selladores de vidrio se solucionan con sistemas de drenaje rápido.

La estanqueidad entre cerco y obra puede garantizarse con sellados especiales, morteros y juntas elásticas.

La capilaridad se evita previendo un solo plano de contacto duro, en ocasiones completado por un perfil de contacto flexible, reemplazando los perfiles redondeados por ángulos vivos y previendo juegos importantes allí donde el contacto es innecesario. Se recomienda realizar un solo contacto efectivo que forme una barrera continua, solución mucho más eficaz que muchos contactos. La práctica muestra, en efecto, que si se realiza por zonas es poco eficaz y produce infiltraciones.

3.3. Herrajes

Los herrajes permiten el movimiento de las hojas y el cierre. Su diseño, su concepción y el método de fijación no deben restar cualidades a la ventana y han de permitir una fácil reposición y un buen mantenimiento de la misma.

La durabilidad al uso y la simulación de funcionamiento de los sistemas de apertura y cierre debe certificarse o verificarse de acuerdo con las normas UNE EN 1191:2000. (Ventanas y puertas. Resistencia a aperturas y cierres repetido. Método de ensayo) y UNE EN 12400:2002 (Ventanas y puertas peatonales. Durabilidad mecánica. Especificaciones y clasificación).

En las ventanas se usan tres tipos de herrajes: de cuelgue, de cierre y de maniobra. El material más empleado es el acero, bien cincado, cromado o con un barniz latonado.

3.3.1. Herrajes de cuelgue

El uso de las bisagras en ventanas se ha abandonado debido a que no permitían descolgar con facilidad las hojas. En la actualidad se han impuesto en el mercado los pernios, de dos o tres cuerpos, con brazos, tanto de espiga roscada como de paleta. Por su fácil automatización, los pernios autorroscados (Figura 4) son los más utilizados. Estos pernios se instalan introduciendo las espigas en taladros previamente realizados en el perfil y permiten ir ajustando la hoja al cerco roscando más o menos la pieza.

El pernio requiere de un recubrimiento mínimo de madera para no debilitar el perfil; por eso, es preferible que la espiga roscada entre diagonalmente en el perfil en vez de en paralelo.

Figura 4
Pernio autorroscado.
Fuente: AGB.



Los pernios de paleta o paletón se introducen con tornillos de diámetro y longitud adecuados al peso de la carpintería.

A partir de 1200 mm de altura y dependiendo del ancho (superior a 600 mm), se utilizan tres pernios por hoja.

En los herrajes más sofisticados, como los de las ventanas oscilobatientes, los pernios incorporan escuadras que soportan más firmemente el bastidor (Figura 5). Este herraje se fija en el canto de la hoja y no es apreciable desde el frente.

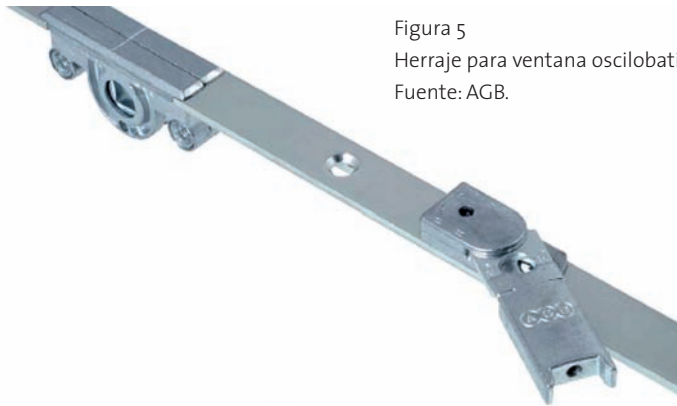


Figura 5
Herraje para ventana oscilobatiente.
Fuente: AGB.

Figura 6
Bisagra angular.
Fuente: AGB.

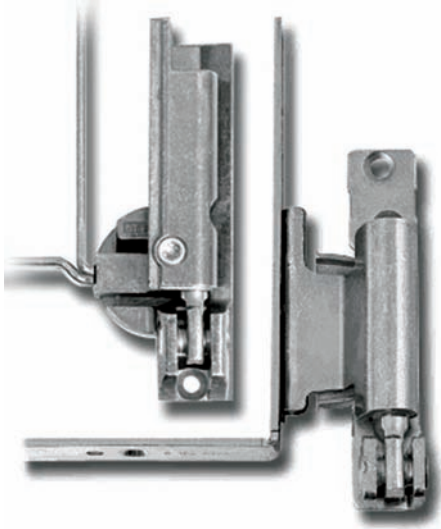


Figura 7
Ejemplo de ventana con herraje "Aire 12".
Fuente: CARINBISA.



Las bisagras angulares (Figura 6) se usan para ventanas oscilantes y oscilobatientes.

3.3.2. Herrajes de cierre

Las disposiciones de los herrajes de cierre de ventanas y marcos más comunes dentro de la carpintería industrial de ventana de madera son los llamados "Aire 4" (herrajes embutidos en la madera) y "Aire 12" (herraje visto o solapado). Cada solución presenta sus ventajas, en el primer caso estéticas y de uso, frente a los menores costes de ejecución de la segunda. (Figuras 7 y 8)

La correcta solución de cada caso o problema particular exige el uso de herrajes de cierre, que son de tres tipos: españoletas, cremonas y fallebas. Los tres funcionan bajo el mismo principio: son una barra o cerradero que corre a lo largo del montante de una de las hojas, fijándose en el cerco arriba y abajo, a la vez que presiona a las dos hojas entre sí. La españoleta

Figura 8
Ejemplo de ventana con herraje "Aire 4".
Fuente: FABRICADOS TIR.

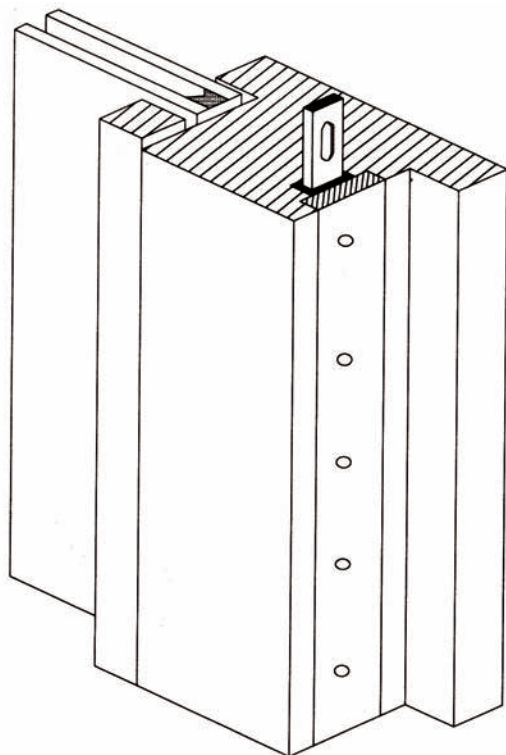


tiene la varilla del cerrojo cilíndrica. La cremo-
na los tiene planos y se acciona con manilla de
eje horizontal. La falleba es una cremo-
na cuyos cerrojos corren embutidos por el canto de la
hoja en vez de por la cara de la hoja como los
anteriores (Figura 9).

En estos momentos las cremonas son el cierre
más común en las ventanas de madera. Gracias
a las escuadras de movimiento angular y a los
alargadores, su acción se transmite a los trave-
seros dando lugar a herrajes mucho más efica-
ces. Los cierres se colocan embutidos y enrasa-
dos en el perfil, con una sección rectangular en
torno a 2 mm. Las cremonas embutidas dismi-
nuyen notablemente las pérdidas térmicas.

Figura 9
Falleba embutida.

Fuente: Peraza Sánchez (2000).



3.3.3. Herrajes de maniobra o manillas

Las manillas suelen ser de aluminio anodizado o
lacado. Conviene que lleven frenos o un sistema
de bloqueo o antivibración para que la ventana
no se abra por golpes, vibraciones o viento.

Figura 10
Manilla de aluminio anodizado.
Fuente: amig.es



3.4. Vidrio o acristalamiento

Los productos vítreos utilizados en los acristala-
mientos pueden ser recocidos o templados. Los
recocidos, estabilizados o de suministro normal,
son sometidos a un proceso de enfriamiento
controlado a la salida del horno con el fin de eli-
minar tensiones.

Los productos templados consiguen una impor-
tante mejora de las propiedades mecánicas y
térmicas. Parten de vidrios recocidos cuya tem-
peratura es elevada hasta 700 °C y enfiada
bruscamente. Tienen el inconveniente de que
no pueden cortarse mediante procedimientos
normales, pero en caso de rotura se fragmentan
en pequeñas partículas no cortantes.

El acristalamiento puede ser simple o doble. El
acristalamiento doble mejora considerable-
mente el comportamiento térmico y acústico de
la ventana. Siempre debe estar bien calzado y
sellado el acristalamiento. Los calzos tienen
como propósito garantizar el correcto posicio-
namiento del acristalamiento dentro del basti-
dor y transmitir su peso y los esfuerzos que
experimenta a los puntos correspondientes del
bastidor, además de evitar el contacto entre el
cristal y el bastidor.

En la figura 11 se representa el esquema típico
del sellado en un vidrio aislante. La separación
entre lunas se consigue mediante un perfil de
aluminio relleno de un material desecante, y la
estanqueidad se logra con un doble sellado
perimetral.

Existen también vidrios solares de última ge-
neración con hilos de cobre integrados.

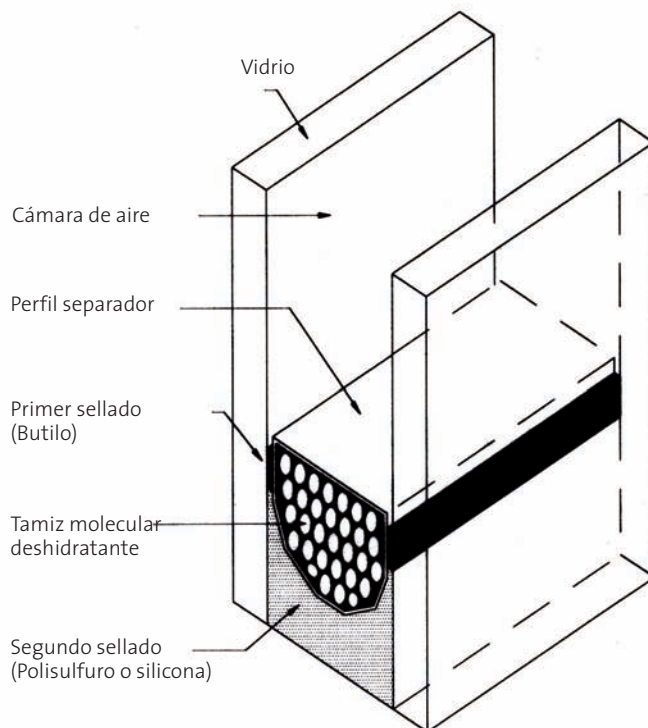


Figura 11
Sellado en un acristamiento doble.
Fuente: Peraza Sánchez (2000).

3.5. Acristamiento de seguridad

Los productos vítreos ofrecen posibilidades para garantizar un cierto nivel de seguridad frente a acciones físicas:

- a) Un aumento de la resistencia del vidrio para evitar su rotura.
- b) Una garantía de impenetrabilidad aunque se produzca la rotura.

El primer sistema exige un templado del vidrio. El segundo se realiza uniendo dos o más lunas mediante láminas de butiral de polivinilo. La adherencia butiral-vidrio se obtiene por tratamiento térmico y de presión. El producto obtenido mantiene la transparencia de cualquier vidrio con un espesor equivalente; y variando el número de hojas y su espesor, se puede conseguir desde una seguridad física antirrobo hasta una protección antibala.

4. Tipologías y diseño de ventanas

Aun cuando numerosos autores de publicaciones técnicas y normas han propuesto tipologías y clasificaciones de las ventanas, lo cierto es que no existe un consenso, ni de facto ni de jure, sobre cómo debe denominarse cada ventana. Según se utilicen criterios funcionales, históricos, locales, constructivos, de diseño, tradicionales u ornamentales, y dependiendo de la rigurosidad con que se apliquen estos criterios, una misma ventana puede denominarse de distintas maneras.

En esta guía se ha adoptado el criterio de clasificar las ventanas por su tipo de perfil, su sistema de apertura y por el material de los perfiles.

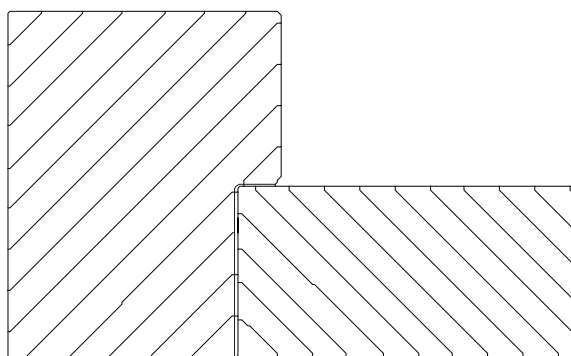
4.1. Tipología por el tipo de perfil

4.1.1. Perfil tradicional o sencillo

Son aquellos perfiles, con formas sencillas y de mecanizados muy básicos, que se utilizaban de forma predominante en las ventanas de madera maciza hasta aproximadamente el comienzo de la década de los 60 (Figura 12).

Este tipo de perfiles se fueron sustituyendo paulatinamente por otros más complejos, debido al incremento en las exigencias del cliente final con respecto a la estanqueidad al aire y al agua, a las dificultades que tenían en la apertura y cierre en distintas épocas climáticas y a la necesidad de mejora en el aislamiento térmico para la retención del calor generado por los nuevos sistemas de calefacción instalados en las viviendas.

Figura 12
Esquema de una ventana de perfil tradicional o sencillo.
Fuente: AIDIMA (2010).

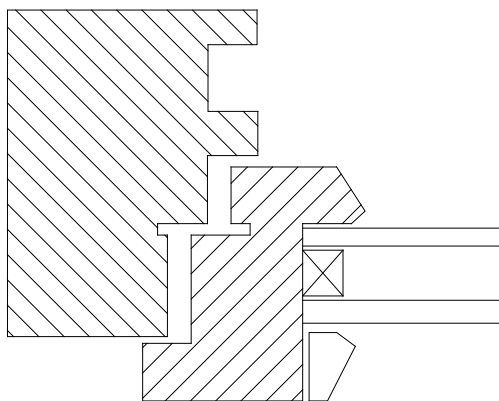


4.1.2. Perfil europeo

La ventana de perfil europeo es la más común de las ventanas de madera en nuestro país. Con el sistema de perfil europeo (Figura 13) se eliminan el riesgo y los problemas que tenían las ventanas de madera tradicionales, que en las diferentes épocas climáticas del año sufrían movimientos de contracción y dilatación, lo cual dificultaba la apertura y el cierre.

Éste sistema cuenta con un claro o distancia de 4 mm en todo el perímetro de la hoja respecto al cerco, lo cual da margen suficiente para los cambios de dimensiones de ésta. En caso de que se detecte algún desajuste, los herrajes permiten regular la hoja en cualquier dirección y solucionar el problema. Estas ventanas son muy herméticas, característica que reduce las posibilidades de filtraciones de agua y aire, y proporcionan un buen aislamiento tanto térmico como acústico.

Figura 13
Esquema de una ventana de perfil europeo.
Fuente: AIDIMA (2010).



4.2. Tipología por el sistema de apertura

Por su sistema de apertura, las ventanas se clasifican en ventanas abatibles o practicables, batientes en el eje superior, giratorias (basculantes y pivotantes), deslizantes (correderas y de guillotina), oscilobatientes y plegables.

4.2.1. Abatibles o practicables

Son ventanas abatibles de eje de giro vertical, practicable al interior o al exterior, cuyos batientes se cierran sobre sí mismos mediante

solape de los perfiles. Tienen una o dos hojas, cuya apertura interior se realiza por rotación alrededor de un eje vertical situado en el larguero del cerco.

Entre las ventajas de este tipo de ventanas destaca que, en su máxima apertura, dejan libre la totalidad del hueco, con la máxima ventilación y la posibilidad de asomarse al exterior. Tanto la limpieza exterior de las hojas como su desmontaje son sencillos, lo cual simplifica mucho el cambio de accesorios. Por todo esto, son las ventanas más utilizadas en España.

4.2.2. Batientes en el eje superior

Se trata de ventanas que se abren oscilando sobre su borde superior (Figura 14). Su principal ventaja es que, al abrir hacia fuera, no ocupan espacio en el interior y permiten la colocación de elementos de protección solar en el interior. Además hacen posible una buena ventilación.

Figura 14
Ejemplo de ventana batiente.
Fuente: ASEMAD.

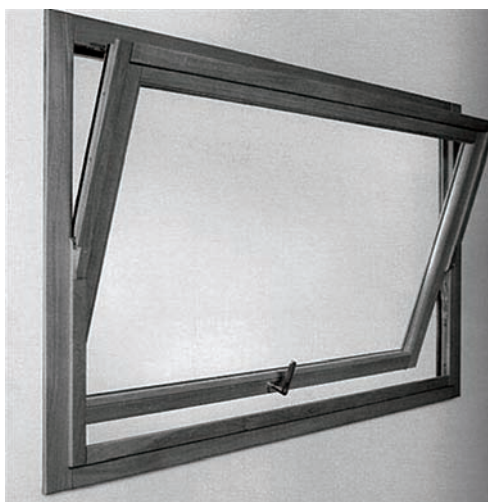


4.2.3. Giratorias

Son de eje de giro horizontal (basculante) o vertical (pivotante).

Las ventanas basculantes se abren oscilando sobre su eje horizontal central (Figura 15). Suelen constar de una hoja que va dotada de un dispositivo semejante a la falleba, pero dentro del bastidor, accionado con la manivela de apertura, que en determinada posición actúa sobre los ejes de giro vertical sacando los pernios de su alojamiento e introduciendo al mismo tiempo los ejes de los pernios del giro horizontal en su alojamiento, y en la posición contraria de la manivela saca los que había introducido e introduce los que había sacado. Así, la hoja de ventana giratoria-basculante actúa articulada en dos perfiles del marco, y las posibilidades de controlar la ventilación son numerosas. Estas ventanas ofrecen una gran ventilación y luminosidad y son relativamente fáciles de limpiar.

Figura 15
Ejemplo de ventana giratoria basculante.
Fuente: ASEMAD.



Las ventanas pivotantes pivotan sobre un eje vertical (Figura 16). Por ello suelen ser más bien alargadas y estrechas y permiten una aireación racional y su limpieza es fácil. No abren el hueco en su totalidad, lo cual puede convenir según el grado de ventilación y del espacio interior disponible. Suelen equiparse con un freno de rotación y dispositivo de bloqueo para limpieza, además de incorporar un brazo como seguridad ante caídas.

Figura 16
Ejemplo de ventana giratoria pivotante.
Fuente: construnario.com



4.2.4. Deslizantes

Las hay **correderas** (recorrido horizontal), en las que existen muchas variantes, y **de guillotina** (recorrido vertical). Se trata de ventanas divididas en dos o más hojas capaces de desplazarse horizontal o verticalmente unas sobre otras.

La principal ventaja de estas ventanas es que su apertura no invade el espacio de las estancias donde están situadas. Pueden correr empotradas en el muro o entre muros. Según las necesidades de la estancia, hay muchas soluciones distintas de tipo deslizante.

Figura 17
Ejemplo de ventana deslizante corredera.
Fuente: ASEMAD.



Las **ventanas correderas** (Figura 17) no interrumpen el espacio inferior y admiten niveles muy variables de ventilación. Para su fabricación suelen emplearse maderas tropicales frondosas de densidad elevada y buena estabilidad dimensional.

En las **ventanas de guillotina** (Figura 18), la apertura se produce porque las hojas se deslizan verticalmente, una detrás de la otra en planos paralelos. Estas ventanas han propiciado la aparición de herrajes complejos y avanzados. Inicialmente, se trataba de evitar el cierre brusco con sistemas simples. Al principio eran sencillas retenciones abatibles, pero después se acudió a dispositivos de seguridad con cables con poleas o muelles. Son sistemas siempre dobles, para lograr el paralelismo perfecto y para que la posible rotura de la sujeción en un costado no suponga la caída de la hoja.

Un tipo especial de ventana de guillotina es la ventana veneciana: una ventana de guillotina con forma de caja y que consiste en dos perfiles macizos y tres pares de hojas (el par central es móvil y los laterales son fijos).

Figura 18
Ejemplo de ventana deslizante de guillotina.
Fuente: antikhausglobal.net



4.2.5. Oscilobatientes

Se trata de ventanas con dos ejes de giro: uno horizontal (modo abatible) y otro vertical (modo batiente), cuya estructura permite abrirlas tanto en modo abatible como en modo batiente. Un sistema de bloqueo garantiza la seguridad de las maniobras.

Son cómodas, fáciles de limpiar, con buena luminosidad y ventilación, y pueden abrirse como se considere más oportuno, además que posibilitan una regulación controlada. Suelen ser ventanas de calidad alta o muy alta.

Su uso se recomienda sobre todo para zonas de España frías y con poca intensidad de luz solar, pues permiten grandes superficies de acristalamiento.

Su introducción obedece a una exigencia incorporada al CTE (Código Técnico de la Edificación): una ventilación tenue y constante que no suponga pérdidas térmicas, ya que la apertura se realiza en la parte superior.

Figura 19
Ejemplo de ventana oscilobatiente.
Fuente: ASEMAD.



Figura 20
Detalle del mecanismo de una ventana oscilobatiente.
Fuente: PROCOMSA.



4.2.6. Plegables o de librillo

Se trata de un tipo de ventanas constituidas por dos o más hojas, las cuales se recogen unas sobre otras permitiendo una apertura de prácticamente todo el hueco de la ventana.

Figura 21
Ejemplo de ventana plegable.
Fuente: ASEMAD.



4.3. Tipología por el material de los perfiles

Por el material de los perfiles, las ventanas se clasifican en ventanas de madera maciza, de madera laminada encolada, de perfiles mixtos madera-aluminio y de madera maciza y recubrimiento exterior de aluminio.

4.3.1. Ventanas de madera maciza

Para este tipo de ventanas se requieren maderas con bajos coeficientes de contracción, con

las fibras rectas, dureza media, buena resistencia mecánica, durabilidad natural o facilidad de impregnación.

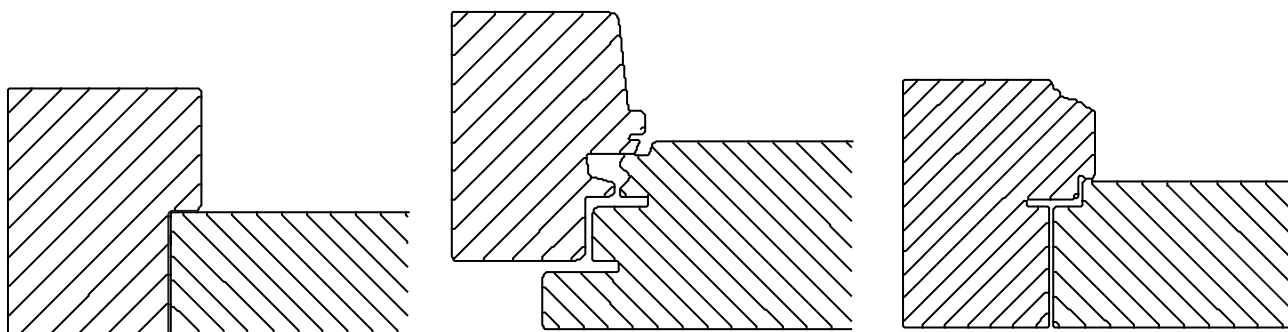
Entre las numerosas maderas que existen, las más utilizadas en nuestro país son las coníferas y determinadas frondosas (véase el apartado 3.1). No se recomienda el empleo de especies de baja densidad, pues tienen peores prestaciones físico-mecánicas y los herrajes podrían no sujetarse correctamente a la madera.

Figura 22
Ejemplo de ventana de madera maciza con contraventanas. Fuente: demadera.eu



La Figura 23 muestra algunos perfiles habituales en las ventanas de madera maciza.

Figura 23
Perfiles de ventanas de madera maciza.
Fuente: ASEMAD.



Actualmente, los perfiles de las ventanas de madera maciza van de 45 a 64 mm, tanto en el cerco como en las hojas.

4.3.2. Ventanas de madera laminada encolada

La madera laminada encolada (MLE) es un producto de factura industrial que consiste en al menos tres láminas o finas planchas de madera generalmente de conífera (pino) que se cortan a lo largo, con la fibra orientada en paralelo, y se encolan entre sí (Figuras 24a y 24b). La madera se mejora gracias a la clasificación de la materia prima en función de su solidez y de la homogeneización mediante montaje en capas.

Figura 24a
Madera laminada encolada vertical.
Fuente: ProHolz.



Figura 24b
Madera laminada encolada horizontal.
Fuente: ProHolz.



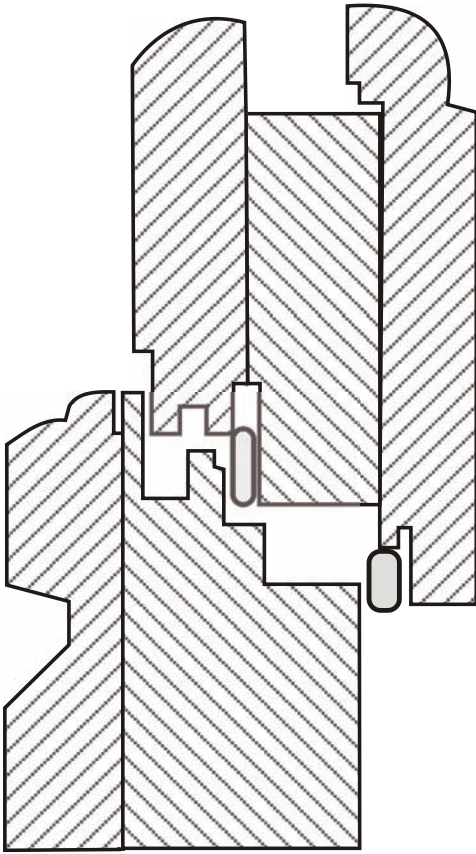
Figura 25
Ventana de madera laminada encolada.
Fuente: ASEMAD.

Los perfiles de las ventanas de madera laminada son piezas de pequeña sección y con un elevado grado de mecanización, por lo que tienen que estar prácticamente libres de defectos. La utilización de madera laminada permite alcanzar un grado total de saneado, eliminando todos los defectos (nudos, grietas, manchas, etc.) y pudiendo reconstituir posteriormente un elemento base sobre el que se mecanizará el perfil de la ventana propiamente dicho. Además, este material es muy estable dimensionalmente ante cambios ambientales, y por tanto se reducen de forma significativa los movimientos de hinchazón y merma.

En la actualidad cada vez es más difícil conseguir maderas de calidad a precios competitivos. La madera laminada permite utilizar especies de calidad inferior y acortar los tiempos de secado de la madera al partir de espesores más pequeños. Otra importante ventaja es la disposición de las láminas, que compensa las tensiones internas de los perfiles como consecuencia de los movimientos de la madera.

Este tipo de ventanas (figuras 25 y 26) son habituales en los países del centro y norte de Europa, y en la mayoría de ellos su volumen supera al de la madera maciza. En el norte de España también es bastante frecuente su uso, y su producción va a más en todo el territorio español.

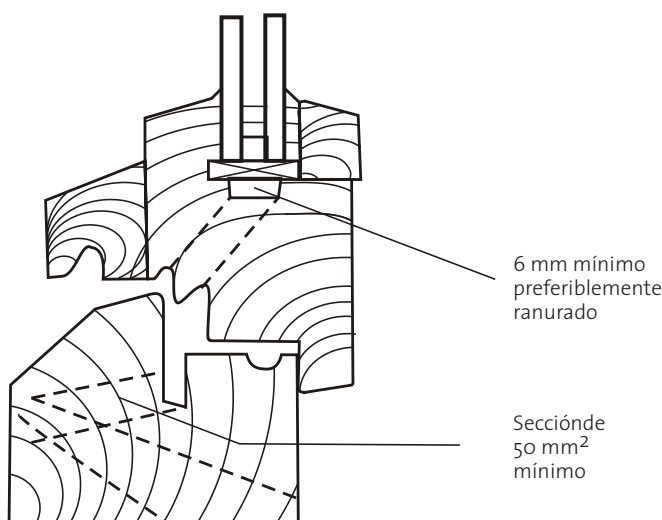
Figura 26
Detalle del perfil de una ventana de madera laminada encolada. Fuente: AIDIMA (2010).



En cuanto a su diseño se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Ningún plano de encolado debe quedar expuesto al exterior.
- b) Los drenajes de los galces donde se apoyan los vidrios (recomendables siempre en las ventanas de madera), cuando se utilizan perfiles laminados, resultan imprescindibles para evitar posibles focos de humedad permanente que deterioren con el tiempo el material del bastidor (Figura 27).

Figura 27
Sistema de drenaje del doble acristalamiento.
Fuente: AIDIMA, basado en UNE 85222:1985.



4.3.3. Ventanas de perfiles mixtos madera-aluminio

Estas ventanas aparecieron en Suiza entre 1920 y 1930. Tras la II Guerra Mundial alcanzaron un gran desarrollo en Alemania, siendo hoy ya más habitual su presencia en nuestro país. La ventana combinación madera-aluminio (Figura 28) está formada en su origen por un chasis de madera recubierto en su parte inferior por unos perfiles de aluminio que la protegen de las inclemencias atmosféricas, lo cual hace prácticamente innecesario el mantenimiento de la ventana.

Más adelante, el aluminio pasó a recubrir la totalidad de la cara exterior del bastidor, actuando como revestimiento (ventanas de madera maciza y recubrimiento exterior de aluminio). Después, las secciones de aluminio y madera han ido

igualándose y a veces se encuentran modelos con más aluminio que madera (ventanas de aluminio-madera), frente a las de madera-aluminio, donde predomina la madera.

Los perfiles de aluminio se unen normalmente a la madera mediante unos clips de fijación sujetos a la guía del perfil de aluminio, lo cual permite los movimientos independientes de los dos componentes, mantiene una unión fuerte y duradera y garantiza su estabilidad dimensional frente a los cambios de temperatura y humedad.

Debido a su dificultad de fabricación, las ventanas mixtas de madera-aluminio son un producto de altas prestaciones y valor añadido, que deja en el interior la calidez y el atractivo aspecto visual de la madera y en el exterior la protección de aluminio. Estas ventanas no requieren mantenimiento (la cara de aluminio queda al exterior y la de madera hacia el interior) y suelen tener doble junta de estanqueidad y doble vidriado.

Estas ventanas están disponibles en una amplia gama de maderas, aluminios y tintados, así como con todo tipo de aperturas. En consecuencia, ofrecen al instalador y al cliente la oportunidad de personalizar cada espacio en armonía con las necesidades de construcción, arquitectura y decoración.

En cuanto a su diseño, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Los ensambles en ángulo de los chasis de aluminio deben realizarse de forma que permanezcan siempre estancos.
- b) La ventilación entre la madera y el aluminio es fundamental para evitar el riesgo de condensaciones interiores que dañarían la madera. La distancia mínima entre los dos materiales debe ser de 5 mm.
- c) Las dilataciones son otro aspecto que debe considerarse, debido al distinto comportamiento de ambos materiales (el coeficiente de dilatación técnica del aluminio es 5 veces superior al de la madera). Por tanto, las uniones entre el aluminio y la madera deben ser siempre elásticas.

d) Deben incorporarse materiales elásticos entre la madera y el aluminio, como resinas de alta densidad o pletinas de poliámi- da, materiales que por un lado corrigen la diferencia de dilatación de cada material y por otro evitan las condensaciones.

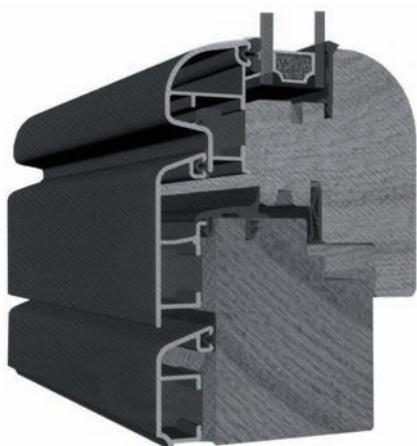
Figura 28
Ejemplo de una
ventana mixta
madera-aluminio.
Fuente: construnario.com



4.3.4. Ventanas de madera maciza y recubrimiento exterior de aluminio

Estas ventanas están diseñadas con la finalidad de aprovechar las características favorables que aporta cada material. Por un lado el aislamiento térmico y acústico se consigue con la presencia de la madera, mientras que el recubrimiento de aluminio confiere al material mayor resistencia ante las inclemencias atmosféricas (agua, viento, radiación solar, etc.).

Figura 29
Detalle de sección de una ventana de madera recubierta de aluminio. Fuente: Europrofil Group.



4.4. Otras ventanas: contraventanas mallorquinas

Son contraventanas características de la zona mediterránea que tienen en lugar de vidrio o panel un cierto número de perfiles (la cantidad exacta depende de las dimensiones del hueco) llamados lamas (Figura 30). Éstas pueden ser móviles, que dejan pasar más o menos luz según su posición, o fijas.

Más que una tipología de ventana en sí, las contraventanas mallorquinas constituyen un sistema auxiliar mediante el cual se consigue regular la entrada exterior de luz y aire. Además tiene una tercera función implícita muy interesante: las lamas actúan como sistema de protección antirrobo, y puede evitarse la colocación de rejas metálicas.

Figura 30
Ejemplo de contraventana mallorquina. Fuente: ASEMAAD.



Existen mallorquinas abatibles y correderas (Figura 31). Ambas admiten lamas fijas y móviles, y son compatibles con una variedad tan grande de cerramientos que cubren prácticamente cualquier necesidad.

Figura 31
Contraventana mallorquina corredera.
Fuente: Carpinmetal del Sur.



5. Dimensiones, tolerancias y propiedades físicas de la ventana en su conjunto

5.1. Dimensiones

No existe una normalización de las dimensiones de los huecos de ventanas, aunque sí se han producido intentos para conseguir una modulación del producto. Entre las razones que dificultan esta normalización, se pueden citar las siguientes.

Coordinación dimensional:

Las dimensiones del hueco de la ventana deben coordinarse con la modulación del aparejo del ladrillo. La existencia de diversos formatos de ladrillo y de diferentes espesores de junta, dificultan este proceso.

En la práctica, el ladrillo se adapta al tamaño del hueco, al menos en el caso del ladrillo no visto con recubrimientos continuos. Si se trata de ladrillo a cara vista, es necesario un replanteo del hueco a partir del aparejo, que se realiza en el proceso de levantamiento de la fachada.

Libertad de diseño:

El hueco de una ventana forma parte de la composición estética de la fachada, constituyendo un elemento de gran importancia en el resultado final. Además, las dimensiones y proporciones del hueco están relacionadas con el tamaño y la forma del local al que sirven. Estas razones hacen que el proyectista precise una cierta libertad a la hora de diseñar los huecos de fachada.

En resumen, el problema de la normalización es más complejo que el que afecta, por ejemplo, a las puertas, donde el hueco se encuentra completamente normalizado en la actualidad. Sin embargo, es posible la opción de una modulación que ayude a la industrialización sin perder la necesaria libertad de diseño.

En la Tabla 1 se recogen las dimensiones nominales de los huecos, acordes con las redes modulares y submodulares de fábrica de ladrillo, de módulos $M=30$ cm y $M=25$ cm. Las tolerancias admitidas para las series de medidas indicadas son de $+10$ y -0 mm.

Redes modulares y submodulares de fábrica de ladrillo y bloque	Anchura del hueco (cm)	Altura del hueco (cm)
Módulo 30 cm	61	61
	91	91
	121	121
	151	151
	181	210
Módulo 25 cm	76	63
	101	94
	126	126
	151	151
	176	213

Tabla 1. Dimensiones nominales de huecos acordes con las redes modulares y submodulares de fábrica de ladrillos. Fuente: AIDIMA (2010).

5.2. Tolerancias

Definiciones previas:

Tolerancia

Máxima diferencia que se tolera o admite entre el valor nominal y el valor real o efectivo en las características físicas y químicas de un material, pieza o producto.

Valor real

Es el tamaño medido de una pieza individual.

Valor nominal

Es la designación del tamaño utilizado para propósitos de identificación general.

Se utiliza cuando se hace referencia a una pieza en una lista de partes de un dibujo de ensamble, en una especificación o en otro documento similar.

Valor especificado

Es el tamaño especificado en el dibujo donde el tamaño está asociado con una tolerancia. El tamaño especificado, por lo general, es idéntico al tamaño de diseño o, si no hay un margen implicado, al tamaño básico.

Valor de diseño

El valor de diseño de una dimensión es el tamaño en relación con el cual se asigna la tolerancia a esa dimensión.

Tolerancias en los elementos constituyentes de la ventana de madera

Las dimensiones de todos los elementos de perfil tendrán que ser acordes con las reflejadas previamente en la documentación técnica aportada por el fabricante para cada modelo. Sobre estas medidas, las tolerancias permitidas serán de +0,5 mm en cualquier momento posterior.

La comprobación de medidas y tolerancias debe realizarse coincidiendo con los cambios de la herramienta de corte de la máquina que mecaniza el perfil.

5.3. Propiedades físicas de la ventana en su conjunto

El comportamiento de una ventana de madera ha de evaluarse como el de cualquier otro material, comprobando los requisitos básicos y características de los materiales que la componen (armonizadas todas ellas).

A partir de unos ciertos mínimos, el aislamiento acústico y el térmico de una ventana depende en primer lugar de la permeabilidad al aire que proporcione la ventana y en segundo lugar del tipo de acristalamiento que lleve.

Las principales funciones que debe garantizar una ventana de madera están referidas en la norma UNE EN 14351-1:2006 (Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de fugas de humo) y se detallan a continuación.

5.3.1. Permeabilidad al aire. Clasificación "A"

Se evalúa de acuerdo con la norma UNE EN 12211:2000 (Ventanas y puertas. Resistencia a la carga de viento. Método de ensayo). La junta de estanqueidad es el elemento determinante en la clasificación de la permeabilidad al aire.

La permeabilidad al aire de una ventana queda definida por el volumen de aire por unidad de tiempo (m^3/h) que se filtra a través de sus juntas para determinadas presiones de aire.

Las ventanas, por su permeabilidad al aire, se clasifican en:

- a) **A-1:** Ventana cuya permeabilidad al aire a 150 Pa de presión se encuentra comprendida entre 63 y 27 m^3/hm^2 .
- b) **A-2:** Ventana cuya permeabilidad al aire a 300 Pa de presión se encuentra comprendida entre 42 y 14 m^3/hm^2 .
- c) **A-3:** Ventana cuya permeabilidad al aire a 600 Pa de presión es inferior a 22 m^3/hm^2 .

El factor que más incluye en la permeabilidad al aire de las ventanas es básicamente la inclusión o no de la junta de estanqueidad. El objetivo principal de estas juntas (véase el apartado 3.2.)

consiste en asegurar un contacto permanente y flexible entre el cerco y la hoja, de manera tal que las variaciones dimensionales de los perfiles (contracciones, dilataciones) no afecten a las holguras que se producen entre dichas partes y, por consiguiente, no produzcan infiltraciones de aire.

Para establecer la permeabilidad mínima exigible, el CTE (Código Técnico de la Edificación) establece por un lado unos valores determinados según las 12 zonas climáticas de España y por otro las características y situación física del edificio.

5.3.2. Resistencia al viento. Clasificación "V"

Se evalúa de acuerdo con la norma UNE EN 1026:2000 (Ventanas y puertas. Permeabilidad al aire. Método de ensayo). La acción del viento se transforma en fuerzas de presión o depresión que se transmiten a la fachada. La ventana debe tener una resistencia al viento tal que ninguno de sus perfiles sufra deformaciones superiores a 1/300 de su longitud.

La determinación de la resistencia al viento de una ventana comprende tres ensayos distintos y sucesivos:

- 1) Ensayo de ciclo de deformación.
- 2) Ensayo de ciclo de presión-succión.
- 3) Ensayo de seguridad.

Las ventanas, por su resistencia al viento, se clasifican en:

- a) **V-1:** Cuando las deformaciones máximas del elemento de la ventana más desfavorable no superan 1/300 de su luz, bajo una presión de 500 Pa, y la ventana no sufre ningún deterioro aparente bajo una presión de 400 Pa en el ensayo de ciclos y de 900 Pa en el ensayo de seguridad.
- b) **V-2:** Cuando las deformaciones máximas del elemento de la ventana más desfavorable no superan 1/300 de su luz, bajo una presión de 1.000 Pa, y la ventana no sufre ningún deterioro aparente bajo una presión de 800 Pa en el ensayo de ciclos y de 1.700 Pa en el ensayo de seguridad.

c) **V-3:** Cuando las deformaciones máximas del elemento de la ventana más desfavorable no superan 1/300 de su luz, bajo una presión de 1.500 Pa, y la ventana no sufre ningún deterioro aparente bajo una presión de 1.200 Pa en el ensayo de ciclos y de 2.400 Pa en el ensayo de seguridad.

d) **V-4:** Cuando las deformaciones máximas del elemento de la ventana más desfavorable no superan 1/300 de su luz, bajo una presión de 2.000 Pa, y la ventana no sufre ningún deterioro aparente bajo una presión de 1.600 Pa en el ensayo de ciclos y de 3.000 Pa en el ensayo de seguridad.

El cumplimiento de esta cualidad en ventanas de madera depende fundamentalmente de los siguientes factores:

- a) Escuadrías de los perfiles de la ventana.
- b) Rigidez de los herrajes.
- c) Colocación adecuada de la falleba dentro del perfil.

5.3.3. Estanqueidad al agua. Clasificación "E"

La estanqueidad al agua se evalúa de acuerdo con la norma UNE-EN 1027:2000 Ventanas y puertas. Estanqueidad al agua. Método de ensayo). La figura 32 muestra el ensayo descrito por la norma.

La estanqueidad al agua se define como la capacidad de evitar filtraciones de agua en la cara interior, cuando la cara exterior está sometida a un efecto combinado de agua y viento.

Las ventanas en las que se producen infiltraciones a una presión inferior a 50 Pa no son objeto de clasificación.

Las ventanas, por su estanqueidad al agua, se clasifican en:

- a) **E-1:** Permanece estanca al agua a 150 Pa de presión.
- b) **E-2:** Permanece estanca al agua a 250 Pa de presión.
- c) **E-3:** Permanece estanca al agua a 450 Pa de presión.
- d) **E-4:** Permanece estanca al agua por encima de los 500 Pa de presión.

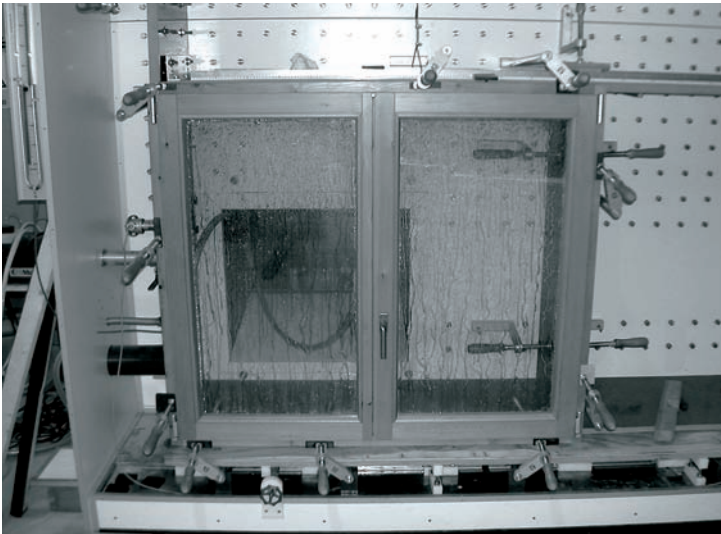


Figura 32
Equipo de ensayo de
estanqueidad al agua de
ventanas de CETEBAL
(Centro asociado a AIDIMA).
Fuente: CETEBAL.

El grado de estanqueidad depende, entre otros, de los siguientes factores:

- a) Posición de la junta de estanqueidad.
- b) Existencia y estado de las cámaras de descompresión y canalización del agua.
- c) Presencia, colocación y estado de los vierteaguas y de los listones tapajuntas.

5.3.4. Aislamiento térmico

El CTE, en su Documento Básico HE (Ahorro de energía) especifica la demanda energética que debe tener el edificio. Esta demanda depende de la permeabilidad al aire, la transmitancia térmica y el comportamiento frente a la radiación solar. La Asociación Española de Fabricantes de Fachadas Ligeras y Ventanas (ASEFAVE) menciona también la condensación como factor que influye directamente en grado de aislamiento térmico de una ventana.

La transmitancia térmica se evalúa de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 12567-1:2002 (Comportamiento térmico de puertas y ventanas. Determinación de la transmitancia térmica por el método de la caja caliente. Parte 1: Puertas y ventanas).

Esta magnitud física cuantifica la cantidad de calor que se intercambia con el exterior. Ésta depende del material de los perfiles. En el caso de la madera se toma como $2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ para maderas coníferas con densidad mayor de 500 kg/m^3 y $2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ para maderas frondosas con densidad mayor de 700 kg/m^3 .

5.3.5. Aislamiento acústico al ruido aéreo

Los ensayos acústicos de las ventanas de madera se realizan de acuerdo con la norma UNE EN ISO 140-3:1995/A1:2005 (Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 3: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de los elementos de construcción. Modificación 1: Condiciones especiales de montaje para particiones ligeras de doble capa).

Los resultados de los ensayos se expresan de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 717-1:1997/A1:2007 (Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo. Modificación 1: Normas de redondeo asociadas con los índices expresados por un único número y con las magnitudes expresadas por un único número), proporcionando el índice ponderado de reducción sonora RW ($C; C_{tr}$) expresado en decibelios (dB). Los valores que obtienen las ventanas de madera suelen estar comprendidos entre 34 y 36 dB.

Es importante tener en cuenta que la ejecución e instalación de la ventana de madera tiene una gran incidencia sobre las características acústicas, pudiendo en algunos casos reducirlas considerablemente.

El tipo de acristalamiento o vidrio instalado también condiciona considerablemente el nivel de aislamiento acústico de una ventana.

En la Tabla 2 se establece, con carácter orientativo, los valores de aislamiento proporcionados por algunas soluciones constructivas usuales empleadas en ventanas, atendiendo al tipo de acristalamiento:

Tipo de aislamiento	Espesor (mm)	Masa Unitaria (Kg/m ²)	Clase de carpintería	Aislamiento acústico RdBA
Sencillo	4	10	A2 - A3	23 - 28
	5	13	A2 - A3	24 - 29
	6	15	A2 - A3	25 - 30
	8	20	A2 - A3	27 - 32
	10	25	A2 - A3	28 - 33
Doble (Cámara >15mm)	15	37	A2 - A3	30 - 35
	4+4	20	A2 - A3	27 - 32
	6+6	30	A2 - A3	29 - 34
	10+5	37	A2 - A3	30 - 35
Laminar (Varias hojas adheridas)	3+3	15	A2 - A3	28 - 33
	5+4	22	A2 - A3	30 - 35
	6+4	25	A2 - A3	31 - 36
	3+6+3	30	A2 - A3	32 - 37
	6+6+6	45	A2 - A3	34 - 38
	6+6+6+6	60	A2 - A3	36 - 41

Tabla 2. Valores de aislamiento proporcionados por soluciones constructivas normales en función del tipo de acristalamiento. Fuente: CTE.

6. Instalación, tratamiento y mantenimiento

Un detalle muy importante que ha de tenerse en cuenta antes de la instalación de ventanas de madera es que la humedad de esta madera debe ser lo más próxima posible a la humedad de equilibrio higroscópico (HEH) correspondiente al lugar donde vaya a instalarse la ventana. Así se evitarán absorciones excesivas de humedad, alabeos, torsiones, fendas y defectos en los acabados. La inestabilidad dimensional propia de la madera maciza puede reducirse significativamente si se ha secado y estabilizado antes de mecanizar los perfiles de las ventanas.

La HEH varía con la zona geográfica a la que se refiere y con la época del año. En el caso de España, los valores medios de HEH aproximados por regiones son éstos:

Andalucía:	11-14%
Aragón:	12-16%
Cantábrico:	15-17%
Cataluña:	13-14%
Galicia:	16-17%
Islas Baleares:	12-14%
Islas Canarias:	12-14%
Levante:	13-15%
Meseta Norte:	12-15%
Zona Centro:	11-15%

La Figura 33 muestra la temperatura y la humedad ambiental medias de las regiones españolas, y debajo de estos valores puede leerse la HEH correspondiente.

En Europa, cada vez está más extendida la unidad completa de ventana o de hueco terminado, compuesto por cerco y hojas, juntas de estanqueidad, herrajes y vidrios, con su acabado y protección, y lista para su uso.

La fijación de la ventana a obra debe tener suficiente resistencia mecánica para sujetarla frente a la presión del viento, los choques, las dilataciones, etc. La fijación debe garantizar además la impermeabilidad y el aislamiento térmico/acústico para que no se pierda por ella lo ganado por la propia carpintería. Finalmente debe garantizar una cierta elasticidad para amortiguar las vibraciones transmitidas por la estructura o de cualquier otro tipo.

Como se cita en el apartado 3.4, el acristalamiento debe estar bien calzado y sellado mediante el empleo de los calzos correspondientes: de apoyo, perimetrales o laterales (véase también el apartado 2.3).

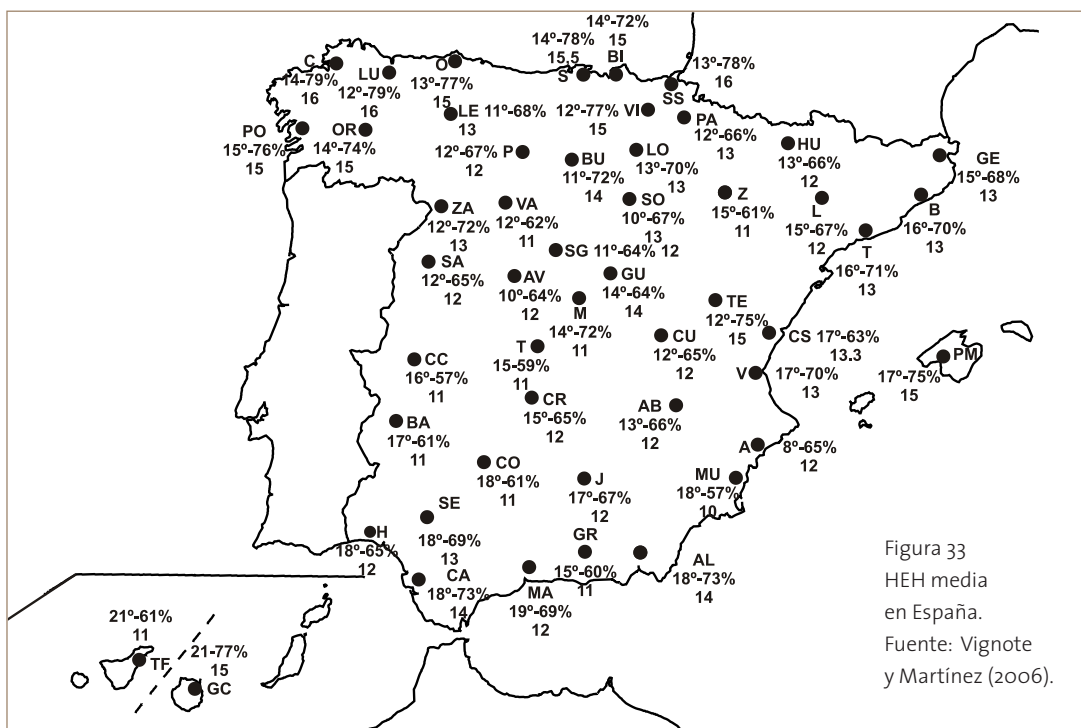


Figura 33
HEH media
en España.
Fuente: Vignote
y Martínez (2006).

En cuanto a su disposición en el hueco existen tres posibilidades de colocación:

a) A haces interiores, con mocheta. Es la más frecuente y la más aconsejable porque la ventana queda más sujeta a la obra y más protegida de las inclemencias atmosféricas.

b) A paño intermedio. Suele colocarse de esta manera cuando existe la necesidad de disponer en la parte interior de una repisa horizontal.

c) A haces exteriores. Es la más desaconsejable porque la carpintería queda muy expuesta a la intemperie. No obstante es una opción alternativa siempre y cuando la carpintería presente un diseño adecuado y además existan elementos de protección exterior tales como aleros, vegetación, edificios anexos, etc.

En cuanto a la fijación de las ventanas, actualmente existen tres sistemas: mediante garras o patillas metálicas, mediante tacos de expansión o mediante tornillos especiales. Si la fijación es a través de precerco de madera, éste se fija a la obra mediante patillas, garras, espumas endurecibles o tacos y tornillos, debiendo la fijación de la ventana atravesar el precerco hasta anclarse en la obra. En soluciones de renovación se puede utilizar el cerco antiguo como precerco de la nueva carpintería.

El número mínimo de fijaciones recomendable para elemento de bastidor es de 2, con una separación máxima de 50 cm entre sí, y de 25 cm a la esquina. Cuando se utilicen tornillos o patillas, éstos deben profundizar como mínimo 2,5 cm en el muro.

6.1. Instalación

A continuación se proporciona una lista con las herramientas y accesorios que se necesitan habitualmente para la instalación de ventanas.

Herramientas y accesorios

- Martillo.
- Calzas o cuñas.
- Cinta métrica.
- Nivel.
- Taladros y tornillos de expansión.
- Material de sellado y relleno de juntas.
- Pistola portatubo de silicona.
- Tubo de silicona.
- Espuma de poliuretano y pistola de aplicación.
- Disolvente para limpieza.
- Espátula.
- Atornillador.

6.1.1. Instalación con precerco

Este tipo de instalación siempre debe ser realizada correctamente por un profesional y es recomendable que el precerco sea de calidad (por ejemplo, de tablero MDF hidrófugo).

El precerco se fija a haces interiores, cuando se levanta el tabique interior del cerramiento, de tal forma que el hueco queda replanteado por el propio precerco. Con este sistema de colocación en obra, las dimensiones exteriores del cerco de la ventana son mayores que las del hueco, lo cual permite que los precercos y cercos queden retranqueados respecto al recercado del hueco. En las figuras 34 y 35 se muestra la instalación de una ventana con precerco.

La fijación de la ventana se realizará por medio de unos tornillos de expansión que, introducidos en taladros practicados previamente, traspasen el precerco y se anclen en la obra. El precerco no tiene la misión de soportar las fuerzas que actúan sobre la ventana: su función es replantear el hueco.

Las juntas entre la carpintería y la obra han de sellarse cumpliendo dos funciones fundamentales: evitar el paso de agua y aire, y permitir el movimiento independiente de cada elemento evitando figuraciones que arruinarían el cierre.

Figura 34
Colocación de
ventana con precerco.
Fuente: AIDIMA (2010).

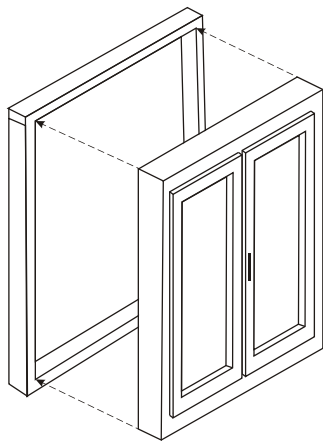
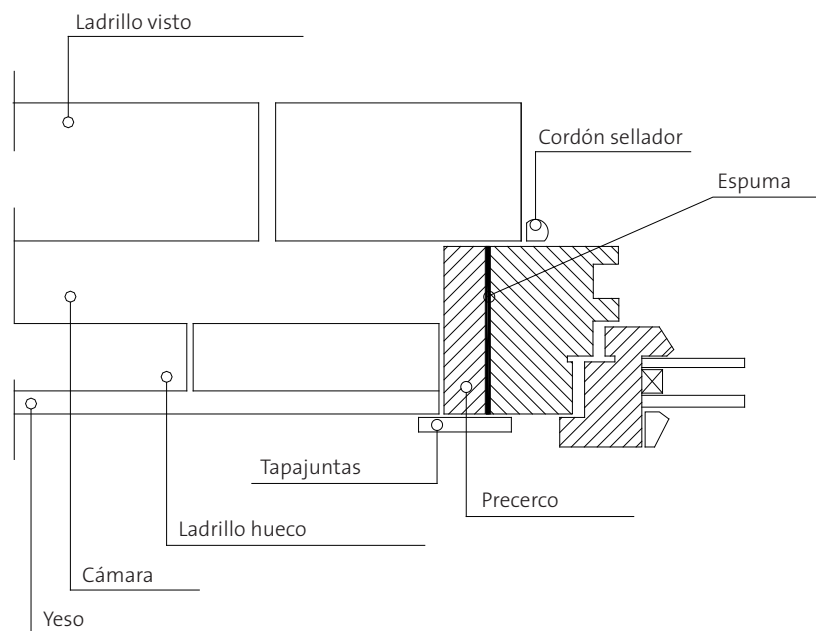


Figura 35
Replanteo de hueco
de ventana con precerco.
Fuente: AIDIMA (2010).



El cierre de las holguras se obtiene en dos fases:

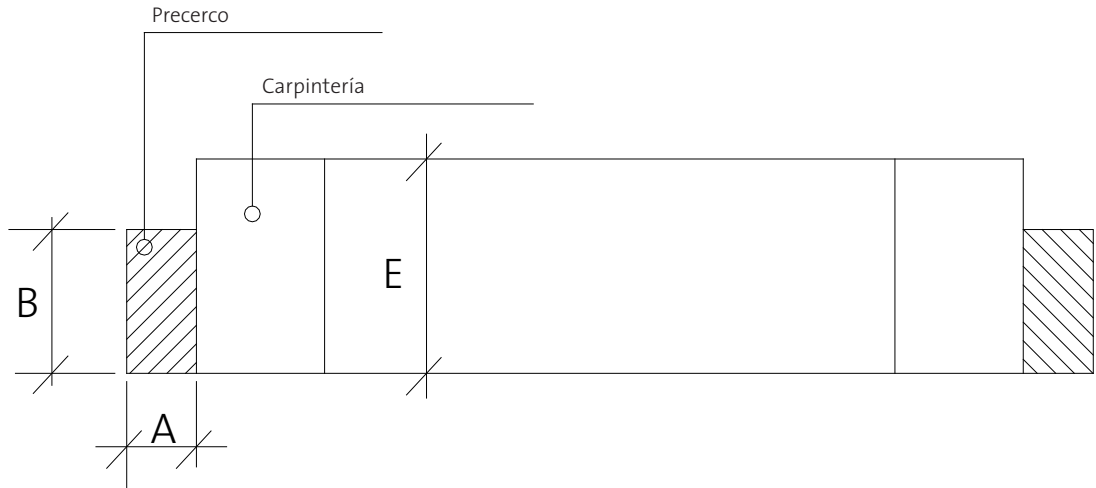
- a) Rellenado de la junta ventana-muro mediante materiales que puedan vulcanizarse con posterioridad o con espumas endurecibles.
- b) Sellado de la junta exterior ventana-muro mediante material sellante resistente a la humedad y flexible. Suelen utilizarse cordones de silicona. Según el sistema de instalación del precerco será necesario colocar tapajuntas exteriores o no.

Las juntas entre cerco y precerco se sellarán con espumas de poliuretano o similares, para obte-

ner una estanqueidad total al agua. Estas espumas absorben los movimientos naturales de la obra; si no se aplican adecuadamente, pueden producirse descuelgues. Por el exterior, la junta entre el cerco y la fábrica de ladrillo o la jamba del hueco si la hubiere, se aplicará un cordón de silicona que evite las filtraciones de agua y además que sea lo suficientemente flexible para adaptarse a los movimientos de la madera durante las condiciones normales de uso.

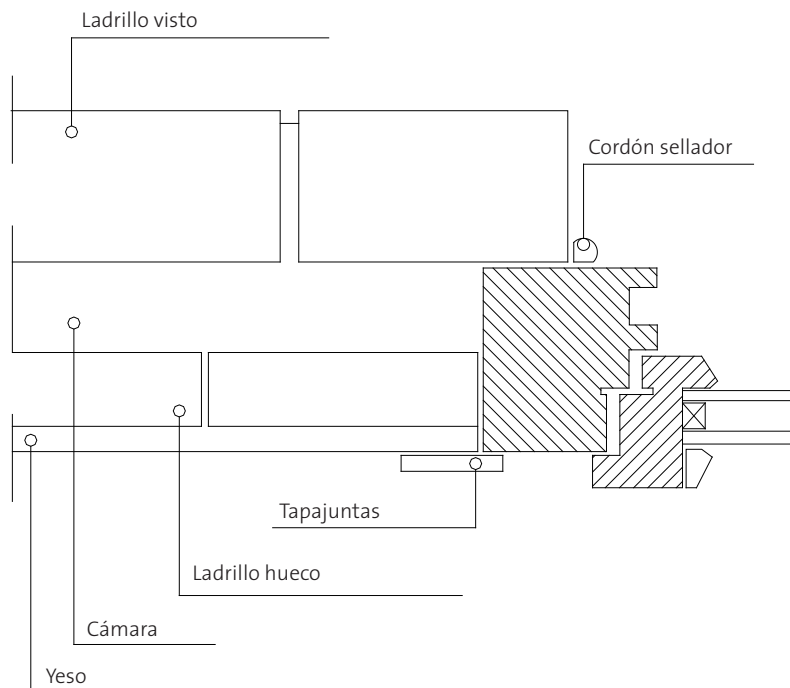
La norma española UNE 85241:1990 (Ventanas. Precercos) establece como dimensiones mínimas de los perfiles de los precercos las recogidas en la tabla siguiente, de acuerdo con la Figura 36.

Figura 36
Dimensiones mínimas del precerco según UNE 85241:1990. Fuente: AIDIMA (2010).



Espesor E (mm)	B (mm)	A (mm)
40 a 60	40	30
60 a 100	60	30
100 a 140	80	30

Figura 37
Colocación de ventanas sin precerco. Fuente: AIDIMA (2010).



6.1.2. Instalación sin precerco

En este caso el cerco directo hace las veces de precerco, y por tanto se instala después de levantar el tabique. Se aconseja que, si se usa este sistema de instalación, la obra esté muy avanzada. La Figura 37 muestra la instalación de la ventana sin precerco.

Posteriormente se colocarán las hojas. Los herrajes del cerco se pueden colocar en taller o bien en el momento de fijar las hojas.

Esta práctica, que aún sigue utilizándose en ciertas zonas de España, no es recomendable, ya que los cercos así colocados pueden permanecer durante varios meses expuestos a la intemperie y a las agresiones propias de la obra.

6.2. Acabado y tratamiento de la madera

La clase de riesgo o de uso que le corresponde a las ventanas, de acuerdo con la norma UNE-EN 335-3: 1996 (Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 3: Aplicación a los tableros derivados de la madera), es de clase 3, que se puede rebajar a la clase 2 e incluso a la 1 si se utilizan maderas con una buena durabilidad natural. Los datos de durabilidad natural de las especies de madera pueden obtenerse de las normas y de la bibliografía técnica.

Los riesgos de degradación de la madera por ataques biológicos son principalmente los de los hongos de pudrición, en el caso de que se alcanzan contenidos de humedad superiores al 20-22%.

El riesgo de degradaciones por insectos xilófagos prácticamente es despreciable, aunque es recomendable que los productos de acabado incorporen principios activos insecticidas.

Para las especies de madera que tengan buena durabilidad natural es suficiente con una protección superficial decorativa con filtros UV para evitar el agrisado por el efecto de la luz solar, que normalmente se aplica por pincelado, pulverización, inmersión breve o autoclave.

Para el resto de especies de madera se recomienda aplicar productos protectores en disolvente

orgánico o en base agua, mediante el método de tratamiento de autoclave por vacío-pulverización.

Posteriormente se aconseja aplicar un producto de acabado superficial de poro abierto, como lasures o barnices pigmentados, que contenga aditivos con filtros ultravioleta para evitar el agrisado de la madera sometida al sol, pero con la precaución de que las resinas sean compatibles con las del protector de la madera. Si se utilizan pinturas de tipo exterior, suelen ser acrílicas.

Un aspecto muy importante que debe tenerse en cuenta es la aplicación periódica, según las instrucciones del fabricante, de estos productos protectores superficiales. Si no se realiza, la madera queda expuesta a las inclemencias climáticas y podría necesitar con el tiempo una reparación por parte de un profesional, con el consiguiente coste añadido.

Al incorporar principios activos fungicidas e insecticidas, los productos protectores tienen que estar registrados en el Ministerio de Sanidad y Consumo y en el Registro Europeo de Sustancias Químicas REACH.

6.3. Mantenimiento

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) obliga a que el promotor entregue al comprador de la vivienda el libro del edificio, donde se hacen constar todos los productos que se han utilizado en la construcción del mismo.

El suministrador de la ventana de madera está obligado a presentar, junto a la ficha técnica de su producto, unas instrucciones de mantenimiento. El seguimiento de estas instrucciones pasa a ser responsabilidad del usuario del edificio. Estas instrucciones no pueden darse de forma general ya que dependen de factores como la ubicación y grado de exposición de las ventanas, la especie y durabilidad de la madera empleada, el grado de protección de la carpintería, el tipo de acabado y la garantía del suministrador del producto aplicado.

Si se realiza el mantenimiento adecuado y en los periodos recomendados, las reparaciones no son necesarias. A diferencia de lo que sucede con las ventanas de otros materiales, por lo general, las ventanas de madera pueden repararse.

7. Normativa de referencia y sellos de calidad

7.1. Normativa básica y reglamentación de referencia

7.1.1. Normativa básica

UNE-EN 14220: 2007. Madera y materiales derivados de la madera para ventanas exteriores, hojas de puertas exteriores y cercos de puertas exteriores.

Esta norma europea establece los requisitos básicos de la madera y de los productos derivados de la madera que forman parte de la composición, entre otros productos, de las ventanas exteriores, incluyendo los relacionados con el aspecto, la durabilidad biológica y otras características físicas.

Para la aplicación de esta norma es indispensable atender a estas otras:

- a) **UNE EN 204:2002.** Clasificación de adhesivos termoplásticos para madera de uso no estructural.
- b) **UNE EN 335-1:2007.** Durabilidad de la madera y de sus materiales derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 1: Generalidades.
- c) **UNE EN 350-2:1995.** Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera. Parte 2: Guía de la durabilidad natural y de la impregnabilidad de especies de madera seleccionadas por su importancia en Europa.
- d) **UNE EN 350-1:1995.** Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores.
- e) **UNE EN 460: 1995.** Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo.
- f) **UNE EN 599-1:1997.** Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Prestaciones de los protectores de la madera determinadas mediante ensa-

yos biológicos. Parte 1: Especificaciones para las distintas clases de riesgo.

- g) **UNE EN 844-3:1996.** Madera aserrada y madera en rollo. Terminología. Parte 3: Términos generales relativos a la madera aserrada.
- h) **UNE EN 942:2007.** Madera en elementos de carpintería. Requisitos generales.
- i) **UNE EN 12765:2002.** Clasificación de los adhesivos termoendurecibles para madera de uso no estructural.
- j) **UNE EN 13307-1:2007.** Perfiles simples y perfiles semiacabados de madera para utilización no estructural. Parte 1: Requisitos.
- k) **UNE EN 13183-1/AC:2004.** Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa.
- l) **UNE EN 13183-2/AC:2004.** Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica.
- m) **UNE EN 13183-3:2006.** Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 3: Estimación por el método capacitivo.
- n) **UNE EN 13986:2006.** Tableros derivados de la madera para utilización en construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado.
- o) **UNE EN 14298:2006.** Madera aserrada. Estimación de la calidad del secado.

UNE-EN 14221:2007. Madera y materiales derivados de la madera para ventanas interiores, hojas de puertas interiores y cercos de puertas interiores.

Esta norma europea se aplica a la madera y a los productos derivados de la madera, el procedimiento de fabricación y los requisitos de los componentes integrados en los productos acabados, como ventanas interiores. Indirectamente, se consideran los requisitos relacionados con los aspectos mecánicos en la elección del aspecto y la densidad.

Para la aplicación de esta norma es indispensable atender a estas otras:

a) UNE EN 204:2002. Clasificación de adhesivos termoplásticos para madera de uso no estructural.

b) UNE EN 335-2:2007. Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 2: Aplicación a la madera maciza.

c) UNE EN 844-3:1996. Madera aserrada y madera en rollo. Terminología. Parte 3: Términos generales relativos a la madera aserrada.

d) UNE EN 942:2007. Madera en elementos de carpintería. Requisitos generales.

e) UNE EN 12765:2002. Clasificación de los adhesivos termoendurecibles para madera de uso no estructural.

f) UNE EN 13307-1:2007. Perfiles simples y perfiles semiacabados de madera para utilización no estructural. Parte 1: requisitos.

g) UNE EN 13183-1/AC:2004. Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa.

h) UNE EN 13183-2/AC:2004. Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica.

i) UNE EN 13183-3:2006. Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 3: Estimación por el método capacitivo.

j) UNE EN 14298:2006. Madera aserrada. Estimación de la calidad del secado.

7.1.2. Reglamentación de referencia

7.1.2.1. Ley de Ordenación de la Edificación

La Ley de Ordenación de la Edificación establece en su artículo 7 que una vez finalizada la obra se facilitará el proyecto al promotor para la formalización de los correspondientes trámites administrativos. A él se adjuntará la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el

proceso de edificación, así como las instrucciones de uso y mantenimiento, que se incluirán en el Libro del Edificio.

El suministrador de las ventanas debe entregar a la Dirección Facultativa de la obra (arquitecto y arquitecto técnico) una ficha técnica del producto suministrado, información sobre las garantías que ofrece y unas instrucciones de mantenimiento. Asimismo estará en condiciones de suministrar la documentación del material auxiliar y componentes empleados (madera: certificado de legalidad de suministro y certificación forestal, si procede; juntas, vidrios, herrajes, productos de acabado, etc.)

De una manera sencilla y resumida, la documentación que el fabricante o instalador de las ventanas debe aportar a la Dirección Facultativa para que pase a engrosar el Libro del Edificio, es la siguiente:

a) Ficha técnica de la ventana donde se haga constar su constitución o estructura interna (tipo de perfil, de vidrio), marca y fabricante, en su caso.

b) Ficha técnica y marca de los herrajes, juntas, calzos, sellantes y acabados, pudiendo acompañar la documentación de origen de estos elementos.

c) Documentación del origen de la madera y chapa empleados. Si se dispone de información o certificación forestal de ésta, también se acompañará.

d) Marcado CE emitido por el propio fabricante.

e) Marca de calidad voluntaria con certificado emitido por la entidad correspondiente y firmado por persona física.

f) Instrucciones de mantenimiento de la carpintería.

7.1.2.2. Código Técnico de la Edificación CTE

El CTE no dedica ningún apartado específico a las ventanas pero se refiere a ellas en algunos Documentos Básicos (DB) que han de realizarse transversalmente para poder extraer lo que se exige de ellas.

DB-SU: Salubridad

Las ventanas de madera no emiten ninguna sustancia peligrosa. En los perfiles laminados se suelen utilizar habitualmente colas, pero éstas no emiten formaldehído.

Hay un extenso apartado del CTE dedicado a la calidad del aire interior (HS 3) que afecta al recinto donde se encuentra la ventana, no propiamente a ella.

En la tabla 2.1 del apartado 2.3 del DB HS se definen los caudales de ventilación en l/s para diferentes locales dentro de una vivienda. En principio, la determinación e implantación de estas aberturas de admisión compete a la Dirección Facultativa de la Obra, no al carpintero, pero es frecuente que, por ignorancia o comodidad, se le intente responsabilizar de ello.

DB-HR: Protección frente al ruido

En este documento se indican las prestaciones de aislamiento acústico a ruido aéreo requeridas para las ventanas (de madera en este caso) en función del tipo de recinto:

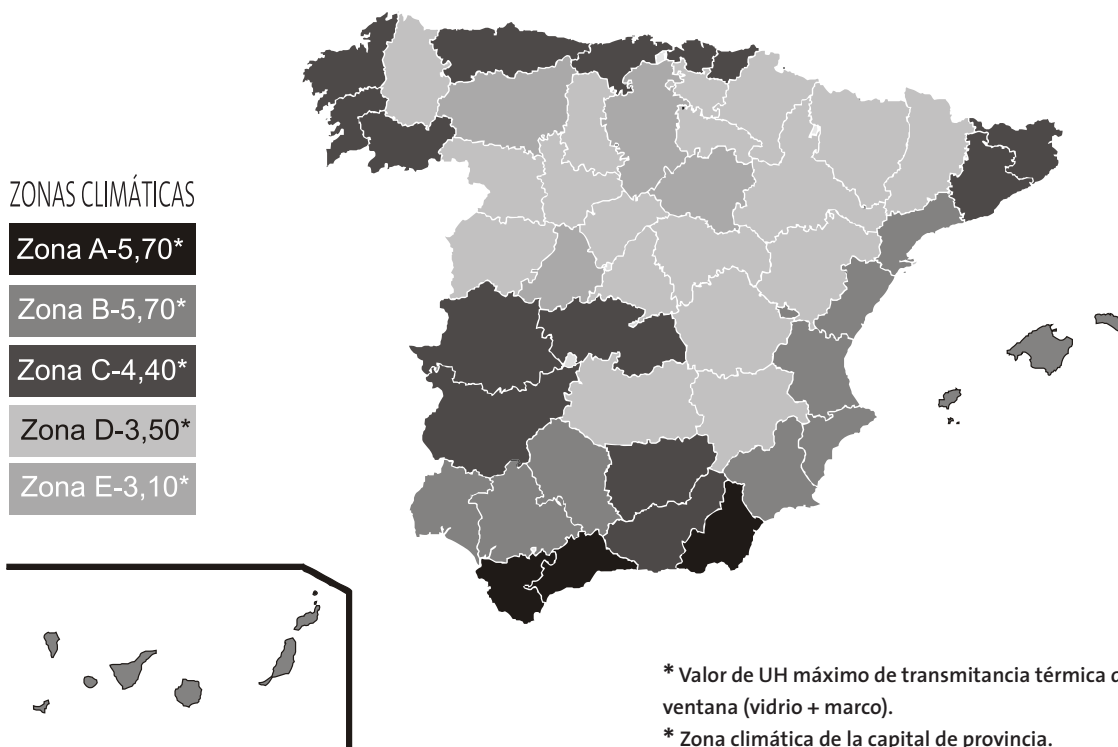
a) En recintos protegidos – protección frente al ruido procedente de zonas comunes: El índice global de reducción acústica RA de las ventanas o puertas de madera debe ser como mínimo 30 Dba.

b) En recintos habitables – protección frente al ruido procedente de zonas comunes: El índice global de reducción acústica RA de las ventanas o puertas de madera debe ser como mínimo 20 Dba.

El valor del índice global de reducción acústica de las ventanas de madera, junto con los parámetros de los otros elementos constructivos, se incorporan en las fichas justificativas del aislamiento acústico que se definen en el DB HR.

Figura 38

Las cinco zonas climáticas de España (A, B, C, D y E) en régimen de invierno. Fuente: CTE.



DB-HE: Ahorro de energía

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, el uso del edificio y el régimen de verano e invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características.

Para la limitación de la demanda energética se establecen zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En régimen de invierno se establecen cinco zonas climáticas: A, B, C, D y E (Figura 38). En régimen de verano se establecen cuatro zonas climáticas: 1, 2, 3 y 4. Combinando las 5 zonas climáticas de verano con las 4 de invierno se obtendrían 20 zonas distintas.

En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de las zonas climáticas de la tabla que recoge el DB HE, para cada capital de provincia. En ella se da la altura de referencia sobre el nivel del mar y la corrección que debe introducirse cuando la localidad donde está el edificio presenta un desnivel respecto de la capital de su provincia.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrá una transmitancia U/m^2K superior a los valores indicados en la tabla en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

- a) Para las zonas climáticas A y B: $50 \text{ m}^3/\text{h m}^2$
- b) Para las zonas climáticas C, D y E: $27 \text{ m}^3/\text{h m}^2$

7.1.2.3. Documentos Reconocidos y Catálogo de Elementos Constructivos

Los Documentos Reconocidos son documentos que, sin carácter reglamentario, cuentan con el reconocimiento del Ministerio de Vivienda, y se utilizan como medio de acreditar el cumplimiento del CTE a través de los valores que incluyen.

Lo mismo ha de decirse del Catálogo de Elementos Constructivos, Documento Reconocido que recoge elementos constructivos, productos y materiales caracterizados con las prestaciones pertinentes en relación al CTE, para facilitar su aplicación.

Las prestaciones que se detallan son las necesarias para las exigencias de habitabilidad: grado de impermeabilidad (Protección frente a la humedad), transmitancia (Demanda energética), índice de reducción acústica, índice global de reducción acústica ponderado A y masa (Protección frente al ruido), etc.

Este documento voluntario, que se renueva periódicamente según se vayan incorporando nuevos datos, lo puede utilizar el proyectista para cualquier solución constructiva bajo el amparo del CTE.

Concretamente, en la versión del 28 de marzo de 2008, se aportan las siguientes tablas:

a) 3.3.1 Maderas: Valores de densidad, transmitancia térmica, calor específico y m de distintos tipos de maderas donde la madera aventaja claramente al PVC y el aluminio.

b) 3.11 Sellantes: Valores de densidad, transmitancia térmica, calor específico y μ de distintos tipos de maderas.

c) 3.16 Marcos: Valores de densidad, transmitancia térmica vertical y horizontal donde la madera aventaja claramente al PVC y el aluminio.

d) 4.3.1.4 Marco de madera sin capialzado con distintos tipos de vidrios: Aislamiento térmico.

e) 4.3.2 Ventanas. Características acústicas.

f) 4.3.2.2 Ventanas dobles.

7.2 Marcas y sellos de calidad

7.2.1. Mercado CE

El Mercado CE es un mercado de seguridad que demuestra el cumplimiento de unos requisitos mínimos imprescindibles para poder comercializar los productos en el mercado europeo.

El Mercado CE no es una marca de calidad ni una denominación de origen de la Unión Europea. Es un mercado que demuestra que se cumplen unos mínimos imprescindibles para que los productos puedan comercializarse en la Unión Europea. El mercado CE no constituye un elemento de valor añadido para el producto ni una ventaja competitiva para su fabricante, pues una vez se establece es obligatorio y, por tanto, imprescindible para poder vender el producto en el mercado europeo.

El mercado CE es una responsabilidad del fabricante y no tiene que solicitarlo ninguna administración (municipal, autonómica, central o europea), simplemente lo puede empezar a colocar desde el momento en que considera que ya tiene completadas las tareas asociadas al mismo (ensayos iniciales de tipo y control de producción en fábrica) sin olvidar el firmar y tener disponible la Declaración CE de conformidad.

Figura 39
Mercado CE reducido o simplificado.
Fuente: AENOR.



Los fabricantes españoles de ventanas deben disponer del mercado CE para poder comercializar sus productos según la norma UNE 14351-1:2006 (Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de fugas de humo). Las empresas de la Unión Europea tienen que reali-

zar una serie de tareas antes de poder colocar el mercado CE en las ventanas que fabriquen o comercialicen.

Los fabricantes tienen que declarar una serie de prestaciones, demostradas a través de los correspondientes informes de ensayos realizados en laboratorios notificados (autorizados para realizar los ensayos de mercado CE) y deben ponerlas a disposición de sus clientes. Asimismo, deben disponer, para entregársela a quien se la solicite, una Declaración CE de conformidad firmada por el representante máximo de la empresa, por la cual se responsabilice de la veracidad de ese mercado CE.

Como cualquier otro fabricante de la UE, las empresas españolas deben cumplir el Anexo ZA de la norma armonizada UNE-EN 14351-1:2006 con un sistema de evaluación de la conformidad por el sistema 3. Esto implica lo siguiente:

- a) Tener implantado en la fábrica un control de la producción, que puede ser el establecido en la norma ISO 9000.
- b) Realizar ensayos iniciales de tipo (EIT) de las propiedades del producto en algún laboratorio acreditado. Estos ensayos EIT son procedimientos por los cuales el fabricante, un organismo acreditado o un laboratorio notificado comprueba y testifica, antes de poner un producto en el mercado, que un producto o servicio satisface las disposiciones y los requisitos de las directivas que le afectan.

El encargado de que el Mercado CE figure en el producto propiamente dicho en una etiqueta adherida a éste, en su embalaje o en los documentos comerciales será el fabricante o su representante.

El mercado CE no es una marca de calidad. Las marcas de calidad, que tienen un claro carácter de voluntariedad, continuarán existiendo siempre que ofrezcan un valor añadido sobre dicho mercado europeo y que el mercado las acepte.

7.2.2. Marca N de AENOR para ventanas y sus componentes

La marca N de AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) es un distintivo de calidad voluntario para productos. Esta marca atestigua que un producto satisface los requisitos establecidos en determinadas normas, relativos a aspectos de seguridad y aptitud para desempeñar su función. Asimismo, el fabricante se compromete a verificar continuamente las características certificadas de los productos dispuestos a la venta.

Para la concesión, a los distintos fabricantes que así lo soliciten, de la marca N de AENOR para ventanas y sus componentes, como para la concesión de los diferentes símbolos de calidad particulares – como puede ser el Símbolo de Calidad Controlada de AIDIMA- , es necesaria la realización de los siguientes ensayos:

- a) **UNE-EN 12207: 2000.** Ensayo de permeabilidad al aire. Clasificación.
- b) **UNE-EN 12208: 2000.** Ensayo de estanqueidad al agua. Clasificación.
- c) **UNE-EN 12210: 2000.** Ensayo de resistencia al viento. Clasificación.

En cuanto al control de los sellantes, es necesaria la realización de los ensayos determinados en la normativa ISO 11600:1993.

Figura 40
Marca N de AENOR. Fuente: AENOR.



8. Bibliografía

8.1. Normativa

UNE EN 14220:2007. Madera y materiales derivados de la madera para ventanas exteriores, hojas de puertas exteriores y cercos de puertas exteriores.

Esta norma europea establece los requisitos básicos de la madera y de los productos derivados de la madera que forman parte de la composición, entre otros productos, de las ventanas exteriores, incluyendo los relacionados con el aspecto, la durabilidad biológica y otras características físicas.

UNE EN 14221:2007. Madera y materiales derivados de la madera para ventanas interiores, hojas de puertas interiores y cercos de puertas interiores.

Esta norma europea se aplica a la madera y a los productos derivados de la madera, el procedimiento de fabricación y los requisitos de los componentes integrados en los productos acabados, como ventanas interiores. Indirectamente, se consideran los requisitos relacionados con los aspectos mecánicos en la elección del aspecto y la densidad.

8.2. Libros y guías de referencia

AENOR (2004): **Anexo técnico del reglamento particular de la marca AENOR para ventanas RP 47. 01.** Madrid.

AITIM y Confemadera (2008): **Ventanas de madera.** Ed. AITIM y Confemadera. Madrid.

Asociación Española de Importadores de madera (2007/2008): **Las 75 especies de madera más utilizadas en España.** Ed. AEIM. Madrid.

Arriaga Martitegui, F. (1994): **Guía de la madera para la construcción, el diseño y la decoración.** Ed. AITIM. Madrid.

De Vekey, R. y Harrison, H.W. (1998): **Walls, Windows and Doors: Performance, Diagnosis, Maintenance, Repair and the Avoidance of Defects.** BRE Report. Londres.

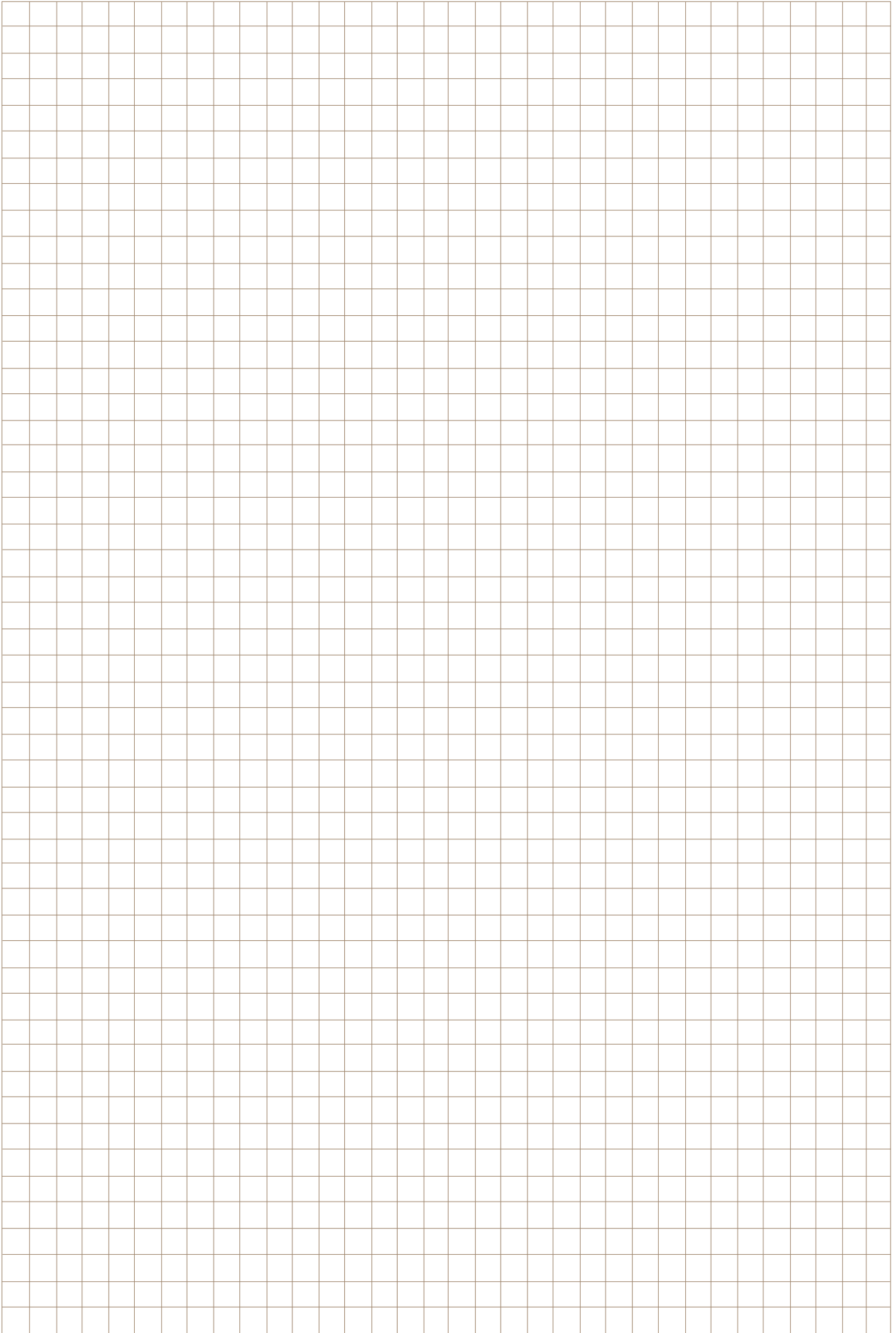
DETAIL (2003): **Revista de Arquitectura y Detalles Constructivos. Madera. Año 2003.** Bilbao.

Lawrence, M. (2007): **DIY Guide to Doors, Windows & Joinery.** Ed. The crowood Press Ltd. Ramsbury, Marlborough.

Martín, F. A. y Lazcano Hormaechea, R. (1994): **Carpintería de taller y de armar.** Ed. Ediciones Océano. Barcelona.

Peraza Sánchez, J. E. (2000): **Carpintería. Puertas, ventanas y escaleras de madera.** Ed. AITIM. Madrid.

Vignote Peña, S. y Martínez Rojas, I. (2006): **Tecnología de la madera** 3ª Edición. Ed. Mundi-Prensa Libros. Madrid.



Promotor



Patrocinador Oficial



Colaboradores

