

VENTANAS DE MADERA

DEFINICIÓN

Elemento constructivo que cierra huecos de fachada dejando pasar la luz, permite las vistas hacia el exterior y ventila, en su caso, la estancia. Es un elemento compositivo de primer orden.

HISTORIA

Ventanas muy antiguas aparecen ya en Mesopotamia en torno al siglo IX a. C. Se trata en realidad de pequeñas troneras.

Con los hititas la arquitectura mesopotámica cambia apareciendo por primera vez verdaderas ventanas, no meros tragaluces, de alféizar bajo, si bien desconocemos qué cerramiento usaban.

Los fenicios construyen en altura (según testimonio Estrabón) y la iluminación interior la consiguen con clerestorios (ventanas abocinadas colocadas en la cubierta o en muros altos), terrazas y balcones.

La ventana egipcia es también el clerestorio.

Por la Biblia conocemos que las famosas murallas de Jericó derribadas por Josué disponían de ventanas ya que tenían viviendas adosadas (Josué 2, 15-16) y se cerraban con celosías (1 Reyes 6,5) o enrejados (Ezequiel 41,15)

Las viviendas griegas no tenían ventanas, como tampoco las etruscas ni las romanas primitivas y sólo empiezan a aparecer con el tiempo en las bóvedas de los tepidarium con bastidor de bronce y paneles de vidrio. El vidrio soplado se empleaba para copas y vasos pero sólo los ricos lo utilizaban plano en las ventanas e invernaderos porque requerían una elaboración mucho más costosa. En las viviendas en altura, en ciudades como Roma o Ostia, las ventanas son meros huecos que se cierran con postigos de madera o celosías de piedra. A veces son articulados. En Roma se empiezan a usar minerales translúcidos como el ágata, la mica, el ónix o el alabastro que daban una luz tenue y actuaban como acumuladores de calor. Por todo lo dicho las casas romanas eran inhóspitas (tenían el mismo frío -o calor- dentro que fuera), y sólo se aclimataban con ropas de abrigo y braseros. Para los herrajes (tiradores,

goznes, rejas) se utiliza el bronce.

La ventana árabe se caracteriza por el empleo de la celosía, torneadas, formando redes, a veces tienen portillos practicables. Reciben el nombre de ajimeces en Al-Andalus y Moucharabieh en el mundo árabe. Habría que esperar a la baja edad media para que se introdujera la vidrieras a partir del siglo XII. Lo hace en Francia en las catedrales de transición del románico al gótico. Se utilizan en grandes superficies: Chartres, por ejemplo tiene más de 2500 m².

En la vivienda popular se usa a veces papel engrasado o pergamino, el hule (lino empapado en aceite de linaza) y telas. Se trata de un lienzo tensado sobre un bastidor.

No mucho más tarde, pero sólo en las viviendas nobles y palacios, se incorpora la vidriera fija, con la posibilidad de maniobra de una contraventana o postigo por la cara interior.

El cerco de esta hoja vidriada es inicialmente la propia fábrica, a la que se sujeta con perfiles clavados.

La ventana renacentista alcanza su cénit en el Valle del Loira (Francia). Los chateaux y muchas ciudades conservan gran cantidad de estas ventanas, verdadera edad de oro de la ventana de madera.

La primera ventana renacentista es una hoja móvil con cerco directo sobre la fábrica colgada en pernios clavados.

El renacimiento en Inglaterra adopta la ventana bay-window o isabelina.

En los Países Bajos las ventanas flamencas de vidriera están formadas por dos cuerpos (Jan Vermeer).

En España, el Renacimiento tiene su paradigma en El Escorial para el que se fabricaron 2.700 unidades modulares con abundante uso de cuarterones en los postigos.

La gran novedad tecnológica de las ventanas del Escorial es la eliminación de mainel gracias al cierre solapado de las hojas, posible gracias a la españoleta, una cremona a presión que mejora notablemente la estanqueidad del conjunto. Este sistema se extendió por toda Europa y dió nombre al herraje que se sigue usando.

Las primeras ventanas del tardo Renacimiento (Miguel Ángel, Alberti, Palladio) aprovechan la nueva mo-



Ventanas emplomadas en El geógrafo, de Jan Vermeer (1668)

dulación de los cristales para conseguir huecos más amplios y limpios: en Venecia se produce vidrio más grande que en Francia, España e Inglaterra.

En el siglo XVII se producen en Centroeuropa dos cambios fundamentales en las ventanas. Por un lado se independizan definitivamente el cerco de madera de la obra, y por otro, aparece el vidrio de mayor superficie (40-50 cm²), que desplaza progresivamente al vidrio emplomado. Las escuadrías aumentan pero sigue habiendo problemas de infiltraciones por falta de sellantes o juntas. El Palacio de Versalles (1661-1708) marca la pauta estilística y define grandes ventanales divididos en paneles cuadrados.

De esta misma época es la ventana de guillotina, que es un verdadero prodigio de diseño, eficacia y economía ya que no necesita herrajes. Se extiende por el litoral en España (especialmente Canarias), Portugal (especialmente Madeira) y Reino Unido, de donde pasa a las colonias de América.

Una ventana parecida, pero corredera horizontal es, en el extremo oriente, la ventana japonesa con entramado de madera y papel de arroz.

Del siglo XVIII es la ventana a la francesa cuyos batientes se cierran sobre sí mismos mediante solape de los perfiles, sin necesidad de maineles ni montantes intermedios.

La ventana en el siglo XIX recoge las pautas marcadas en el XVIII pero mejora su nivel tecnológico gracias a las herramientas de cepillado y moldurado que proporcionan perfiles y juntas cada vez más intrincadas y precisas. En las ciudades se impone el tipo de la ventana balconera.

A finales del siglo XIX irrumpe lentamente la carpintería metálica siguiendo la estela de las grandes obras civiles de acero y cristal a precios más competitivos, aunque con bajas calidades.

Al margen del Modernismo que, por su decorativismo, mantiene la madera, el Movimiento Moderno somete la carpintería a los cánones de serialización, industrialización, sencillez y modulación. La ventana pasa a ser una franja corrida de perfiles ligeros (normalmente metálicos). Para el racionalismo, la madera, producto natural y heterogéneo debe dar paso al hierro, material homogéneo, más resistente e industrializable con secciones más esbeltas que se adaptan mejor a la estética de líneas sencillas y sobriedad de este movimiento. Este prejuicio quedará desgraciadamente en el subconsciente colectivo hasta la actualidad.

La carpintería de madera, de producción artesanal,

cede ante la ventana metálica.

A pesar de que los grandes arquitectos racionalistas desecharon la madera en carpintería exterior, otros maestros como F. L. Wright o A. Aalto la mantuvieron en algunas obras.

La ventana sufrió una transformación radical desde mediados de siglo XX por la aparición de nuevos productos que mejoraron su comportamiento y su maniobrabilidad: perfiles, sellantes, vidrios mejorados y herrajes más seguros propiciaron nuevas tipologías. La madera cedió el puesto al hierro primero, y luego al aluminio, el PVC y a otros materiales sintéticos.

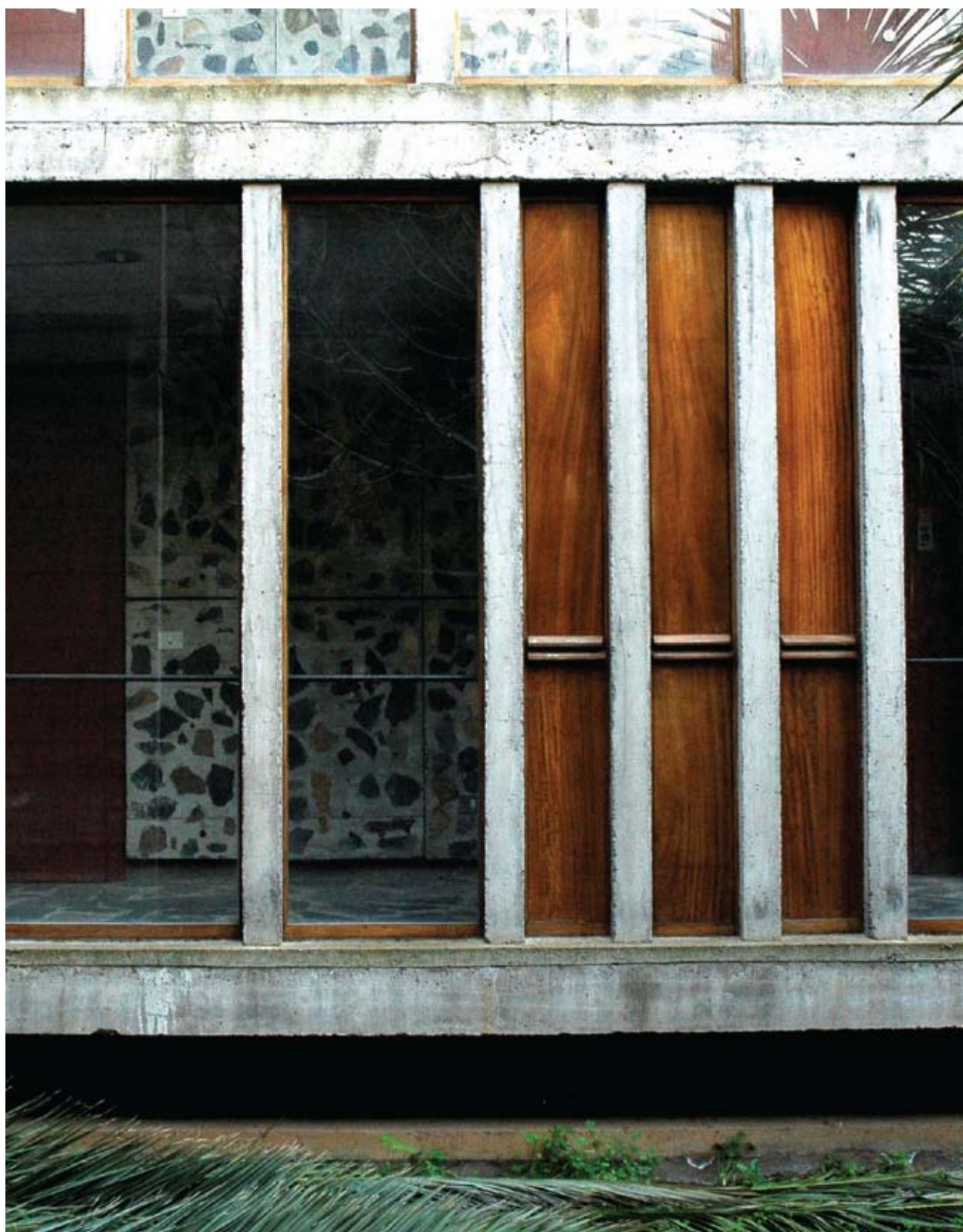
En España la ventana de madera empezó a perder mercado por su baja calidad, en los años 60 y 70. Las promotoras, constructoras y un amplio sector de usuarios, se inclinó a favor del aluminio, primero y el PVC después por precio, aspecto y aparente falta de mantenimiento.

Pero el siglo XX ha sido el de la industrialización para todos los materiales de carpintería y todos los materiales han debido adaptarse a los crecientes requerimientos de confort, aislamiento y ahorro de energía de las viviendas, especialmente a partir de la crisis energética de los años 70.

Los ensayos de laboratorio permitieron a los fabricantes de maquinaria y a los carpinteros afinar sus diseños. Hasta ese momento, los arquitectos diseñaban los perfiles de sus ventanas con criterios empíricos o simplemente estéticos. A partir de entonces son los fabricantes de maquinaria quienes realmente han sabido diseñar perfiles, herrajes y juntas, quedando para los arquitectos la definición y configuración del hueco. La ventana de madera, que hasta entonces había tenido un sistema de fabricación casi artesanal, se vio forzada, por esta competencia a su industrialización, gracias a la cual ha recuperado su competitividad, beneficiándose de los mismos avances técnicos que los otros materiales: herrajes, juntas y productos de sellado.

Pero no todo han sido malas noticias para la carpintería de madera, ya que la creciente conciencia ecológica, los primeros análisis de ciclo de vida del producto y el desarrollo sostenible de la producción de materiales, la han devuelto al primer plano en la carpintería.

El empleo de frondosas tropicales de gran durabilidad y magnífico aspecto, de los perfiles laminados y mixtos madera-aluminio, han sido las grandes bazas para los carpinteros.



El mainel de obra (en este caso de hormigón) sigue mostrando su vigencia en estas ventanas del Colegio Mayor San Agustín (La Laguna, Tenerife). AMP Arquitectos

COMPONENTES

Los componentes de la ventana de madera hacen referencia al hueco y a la propia ventana:

Hueco:

Es la abertura reservada en el muro para alojar la ventana. Los distintos componentes del hueco son:

- Recercado: partes del hueco en contacto con los perfiles de la ventana.
- Jambas: partes verticales del hueco.
- Dintel: parte horizontal superior del hueco.
- Alféizar: parte horizontal inferior del hueco.
- Mocheta: Entalladura del muro para alojar la ventana.

Ventana:

Los distintos elementos que constituyen la ventana son:

- Precerco: perfiles que eventualmente se interponen entre el hueco y la ventana para facilitar la fijación.
- Cerco: perfiles de la ventana que quedan en contacto con el muro ("cerco directo").
- Bastidor: perfiles sin paneles que constituyen tanto partes fijas como practicables de la ventana y que quedan dentro del cerco.
- Hoja: bastidor con panel, ciego o acristalado. Puede ser fija o practicable.
- Montante: perfil vertical integrado en cualquier parte de la ventana.
- Travesaño: perfil horizontal integrado en cualquier parte de la ventana.
- Mainel: elemento vertical que divide la luz o anchura de una ventana. Puede ser de obra o parte de la carpintería.
- Peana: travesaño horizontal inferior del cerco. Suele tener una forma diferenciada respecto al resto del cerco y más gruesa.
- Vierteaguas: pieza horizontal colocada en el travesaño inferior del cerco o de la hoja, que sirve para evacuar de la ventana el agua que resbala por la misma.
- Herrajes: conjunto de piezas metálicas utilizadas como elementos de enlace, movimiento o maniobra de la ventana.

Hoja de la ventana:

Los distintos componentes que la integran son:

- Batiente: montante de la hoja, que solapa sobre el cerco o sobre un durmiente.
- Durmiente: montante de la hoja que recibe al batiente.
- Peinazo: pieza de pequeña sección vertical u horizontal, que subdivide los paneles.

Otros elementos

- Galce: rebaje en el bastidor destinado a alojar el vidrio o un panel; rebaje en el cerco o en el bastidor con el fin de mejorar la estanqueidad del solape.
- Calzos: elementos de apoyo y sujeción del panel o vidrio en el 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 eventuales filtraciones de agua.
- Juntas de sellado panel-bastidor: elemento de sellado para garantizar la estanqueidad entre panel y bastidor impidiendo la entrada de humedad.

Herrajes de cierre

Para las ventanas de eje de giro vertical abatibles hacia el interior, que son las más comunes en madera, el herraje de cierre más habitual es la cremona embutida y enrasada en el perfil. El material más empleado es el acero, cincado, cromado o latonado-barnizado. Las manillas suelen ser de aluminio anodizado o lacado y latón.

Herrajes de cuelgue: Bisagras y pernios

En las ventanas de madera, gracias a la automatización del proceso de fabricación, se han impuesto los pernios autorroscados que se fabrican con los mismos materiales empleados en los herrajes de cierre.

Vidrio o acristalamiento:

El acristalamiento puede ser simple o doble. El acristalamiento doble es el que se ha impuesto en el mercado porque mejora considerablemente el comportamiento térmico y acústico de la ventana, evitando además condensaciones al eliminar el efecto de la «pared fría» en las proximidades del acristalamiento.



Parlamento de Escocia. EMT Arquitectos

La separación entre lunas se aprovecha para introducir un relleno desecante. La estanqueidad se garantiza mediante un doble sellado perimetral.

TIPOLOGÍA

Por su sistema de apertura las ventanas se clasifican en: batiente (o abatible de eje de giro vertical) practicables al interior o al exterior; deslizantes horizontales (o correderas) y deslizantes verticales (o de guillotina); oscilobatientes (abatibles de eje vertical y basculantes de eje horizontal); fijas, que no incorporan sistemas de apertura.

Según el material utilizado en los perfiles, las ventanas pueden ser de madera maciza, de perfiles de madera laminados y de perfiles mixtos madera y aluminio.

Ventanas de perfiles de madera laminados
En las ventanas de perfiles laminados ha de controlarse la disposición de los dientes en los empalmes de testa, los cuales deben manifestarse sobre el canto de la lámina o dentado horizontal, lo que obliga a un tamaño de diente menor, o «microdentado». Por otro lado ningún plano de encolado debe quedar expuesto al exterior.

Ventanas de madera aluminio

Las ventanas fabricadas con perfiles de madera aluminio tienen su origen en Suiza entre 1.920 y 1.930. La ventilación entre la madera y el aluminio es fundamental para evitar condensaciones que dañarían la madera por lo que se suelen separar al menos 5 mm. Además las uniones entre el aluminio y la madera deben ser elásticas debido al distinto coeficiente de dilatación entre el aluminio y la madera (5 veces superior el del aluminio).

PRESTACIONES

El comportamiento de una ventana de madera ha de evaluarse como la de cualquier otro material, comprobando los requisitos básicos y características armonizadas todas ellas referidas a la norma EN 14351-1: comportamiento al viento (apdo 4.2 de la norma), resistencia a la nieve, cargas permanentes y de uso (apdo. 4.3), reacción al fuego (apdo. 4.4), estanqueidad

al agua (apdo. 4.5), emisión de sustancias peligrosas (apdo. 4.6), resistencia al impacto (apdo. 4.7), mecanismos de seguridad (apdo. 4.8), prestaciones acústicas (apdo. 4.9), aislamiento térmico (apdo. 4.12, 4.13 y 4.14), sistema de apertura y resistencia a repetidas aperturas y cierres (apdo. 4.21).

Permeabilidad al aire. Clases 1 a 4

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.

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

Resistencia al viento. Clase C desde C1 a C5

La acción del viento se transforma en esfuerzos 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: deformación, ciclos de presión - succión y seguridad.

Estanqueidad al agua. Clases A desde 1 a 9

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.

Aislamiento térmico

El Código Técnico de la Edificación (CTE) especifica la demanda energética que debe tener el edificio, que depende de la permeabilidad al aire, la transmitancia térmica, y el comportamiento frente a la radiación solar. Otros autores (ASEFAVE) mencionan también la condensación.

Transmitancia térmica

La transmitancia térmica que cuantifica la cantidad de calor que se intercambia con el exterior depende del material y de la geometría de los perfiles. En el caso de la madera se toma como $2,0 W/m^2K$ para maderas coníferas con densidad mayor de $500 kg/m^3$ y $2,2 W/$



Muro cortina de madera laminada en el Parlamento de Escocia. EMT Arquitectos

m²/K para maderas frondosas con densidad mayor de 700 kg/m³ (norma UNE EN ISO 10.077-1).

Propiedades frente a la radiación solar

En España, de forma general, la mayoría de los edificios están sometidos a fuertes soleamientos. A través de los huecos, y principalmente a través de los vidrios, se producen los mayores aportes de energía hacia el interior del edificio. La influencia de la radiación solar sobre el comportamiento de los edificios y su confort interno se mejoran mucho con acristalamientos dobles, de control solar, de baja emisividad y de ambas. En el CTE - Ahorro de Energía se exponen las fórmulas para calcularlo.

La condensación

La condensación puede producirse en función de los valores que alcancen la temperatura y humedad relativa del aire interior y la temperatura de las superficies interiores de los materiales.

Aislamiento acústico al ruido aéreo

Los ensayos acústicos se realizan de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 140-3 y los resultados se expresan de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 717-1, proporcionando el índice ponderado de reducción sonora RW (C; Ctr) expresado en dB.

A título informativo los ensayos realizados por AITIM con ventanas de madera, con la calificación 4 - 9 A - C5, han dado unas prestaciones acústicas medias de $R_w = 35,6$ dB; $R_A = 35$ dB y $R_{A, tr} = 32,6$ dB.

Es importante tener en cuenta que la ejecución e instalación tienen una gran incidencia sobre las características acústicas y en algunos pueden reducirlas considerablemente.

Resistencia de los sistemas de apertura y cierre

La resistencia a repetidas aperturas y cierres (UNE EN 1191 y UNE EN 12.400) especifica 4 clases de durabilidad: 5000 (ligero), 10.000 (moderado) y 20.000 (pesado).

Resistencia a la efracción

La resistencia a la efracción o robo con forzamiento (UNE ENV 1627) se clasifica en 6 tipos de resistencia.

Resistencia al impacto

No es exigible por el momento.

Emisión de sustancias peligrosas

En el caso de la madera no suele haber dificultad más que por parte del adhesivo y del acabado utilizado, pero los productos que se utilizan habitualmente en el mercado no suelen presentar problemas.

SUMINISTRADORES

ARAMBARRI CARPINTEROS, 2000S.L.

Polg. Ind. la Portalada- C/ Collado nº 7 26006 Logroño (La Rioja)

Tel. 941 234 509 Fax 941 234 510

info@arambarricarpinteros.es

BENITO SISTEMAS DE CARPINTERÍA, S.A.

Polígono Industrial de Villaoril s/n, Navia (Asturias)

Tel. 985 630 134 Fax 985 630 039

www.benito-sdc.es info@benito-sdc.es

CARPINTERIA CADAMA, S.A.

Barrio San Martín 225 48016 Zamudio (Vizcaya)

Tel. 944 520 262 Fax 944 521 318

CARPINTERIA EBANISTERÍA EREKONDO, S.L.

Bº Murtatza, s/n. Pabellón nº 7 48390 Bedia (Vizcaya)

Tel. 946 313 570 Fax 946 313 593

CARPINTERIA FELIX LANDA, S.A.

Polígono Irigorriti, 9 48480 Arkotxa Zaratamo (Vizcaya)

Tel. 944 565 604 Fax 944 575 052

CARPINTERÍA FERNANDEZ CASAS, SL.

Ctra. de Sisante, 8. 02630 La Roda, Albacete

Tel. 967 440 643 Fax 967 443 660

CARPINTERIA GARCIANDIA, S.L.

Lurlodia, 2 31820 Echarri-Aranaz, Navarra

Tel. 948 460 559 Fax 948 460 964

CARPINTERIA INDUSTRIAL BINEFAR, S.A. CARINBISA

Ctra.N.240 punto K.128 Apartado, 57 22500 Binefar (Huesca)

Tel. 974 429 955 Fax 974 429 482

www.carinbisa.com pedidos@carinbisa.com



Villa María, Nacka (Suecia). Arquitectos: Mats Fahlander y Thomas Marcks

CARPINTERIA INDUSTRIAL TAUSTE, S.A.

Camino del Indio s/n. 50660 Tauste. Zaragoza
Tel. 976 859 192 Fax 976 859 225

CARPINTERIA LLODIANA

Vitoria 17, 01400 Llodio. Alava
Tel. 946 722 458 Fax 946 725 864

CARPINTERIA MALMASIN, S.COOP.

Pol. Ind. El Campillo. Parc. C-J, Pab 4-7 48509 Abanto (Vizcaya)
Tel. 946 363 927 Fax 946 363 972

CARPINTERIA Y TAPICERÍA IRASTORZA, S.A.

Artike Bidea, 31. 48370 Bermeo (Vizcaya)
Tel. 946 883 301 Fax 946 186 182

COBALTO-ALUMINIO, S.A.

Polígono Industrial San Cristóbal C/Cobalto 17 47012 Valladolid
Tel. 983 204 844 Fax 983 205 011
cobal@cobalmix.es www.cobalmix.es

EZEGUI, S.A.

Pol. Ind. Torrelarragoiti, P-6-G 48170 Zamudio
Tel. 944 522 601 Fax 944 522 592

FABRICA DE MUEBLES VIRGEN DEL PRADO, S.L.

C/ La Portiña, 20 Pol. Ind. Valdefuentes 45638 Pepino (Toledo)
Tel. 925 709 702 Fax 925 701 718
info@fmvirgendelprado.com www.virgendelprado.com

GERARDO ORCOS, S.L.

Ctra. Logroño-Zaragoza km. 37. Pol. Roturo. 26511 El Villar de Arnedo. La Rioja
Tel. 941 159 153 Fax 941 159 153

HIGUERASA, S.A.

Avda.Candina RioPas,7 39011 Santander
Tel. 942 331 619/8911Fax 942 330 610

INDUSTRIAS DE CARPINTERIA DE ARTESANIA JOSE CEDRES, S.A.

Parque Empresarial de Jinámar Calle Procesador nº 1. 35220 Telde. Las Palmas de G.C.
Tel. 928 717 800 K928 717 801
www.feim.org/josecedres carpintería.josecedres@

terra.

METAZINCO AISLANT, S.A.

Polígono de Olloniego, parcela C-1 33660 Olloniego (Asturias)
Tel. 985 676 000 Fax 985 266 741 jacinto@metazinc.com www.metazinc.com

PEDRO DE LA TORRE, S.A.

Avda. de Madrid, 70 24005 León
Tel. 987 202 586 Fax 987 209 322

PREFABRICADOS DE MADERA LAJJ, S.I. (EVARISTO RUIZ,S.A.)

Pol. Ind. s/n. Ctra. de Tafalla km 1. 31132 Villatuerta (Navarra). Apdo 66. 31200 Estella (Navarra)
Tel. 948 552 661 Fax 948 551 858

ROMÁN CLAVERO

Paraje del Puerto de Ronda. Ctra. de Enlace Manilva-Gaucín MA 528. 29690 Casares (Málaga)
Tel. 952 894 149 Fax 952 894 223
roman@romanclavero.com

CARPINTERIA BIENZOBAS, S.L.

Pol. Industrial Ctra. del Villar. 31591 Corella (Navarra)
Tel. 948 780 748 Fax 948 700 748

CARPINTERIA COUTO, S.L.

San Miguel de Acha 4, bis. 01010 Vitoria (Álava)
Tel. 945 214 800 Fax 945 214 801
carpinteriacouto@jet.es www.carpinteriacouto.com

CARPINTERÍA PARQUE TECNOLÓGICO, S.L.

Polígono Industrial Torrelarragoiti, 3. 48179 Zamudio (Vizcaya)
Tel. 944 522 744 Fax 944 520 452

FEMASA

Alfred Nobel 27 Las Palmas G.C.
928 410 590/96 Fax 928 412 831

GUILLÉN INDUSTRIAS DE LA MADERA, S.A.

Avda de Europa 34, Bloque B. Escalera 1ª 28023 Aravaca. Madrid
Tel. 913 516 795 Fax 913 516 792



La Maison flottante. Diseñadores: Hermanos Boullourec

HERMANOS GARCIA SANTIAGO,S.A.
Ctra. Cuéllar-Olmedo Km. 22,200. Apdo. 18 47420 Iscar
(Valladolid)
Tel. 983 611 833/1986 Fax 983 620 128

MADERAS POLANCO, S.A.
Ctra. Cádiz-Málaga,Km.9,5 11130 Chiclana de la Fron-
tera (Cadiz)
Tel. 956 491 111 Fax 956 531 176
maderas.polanco@polanco.es www.polanco.net

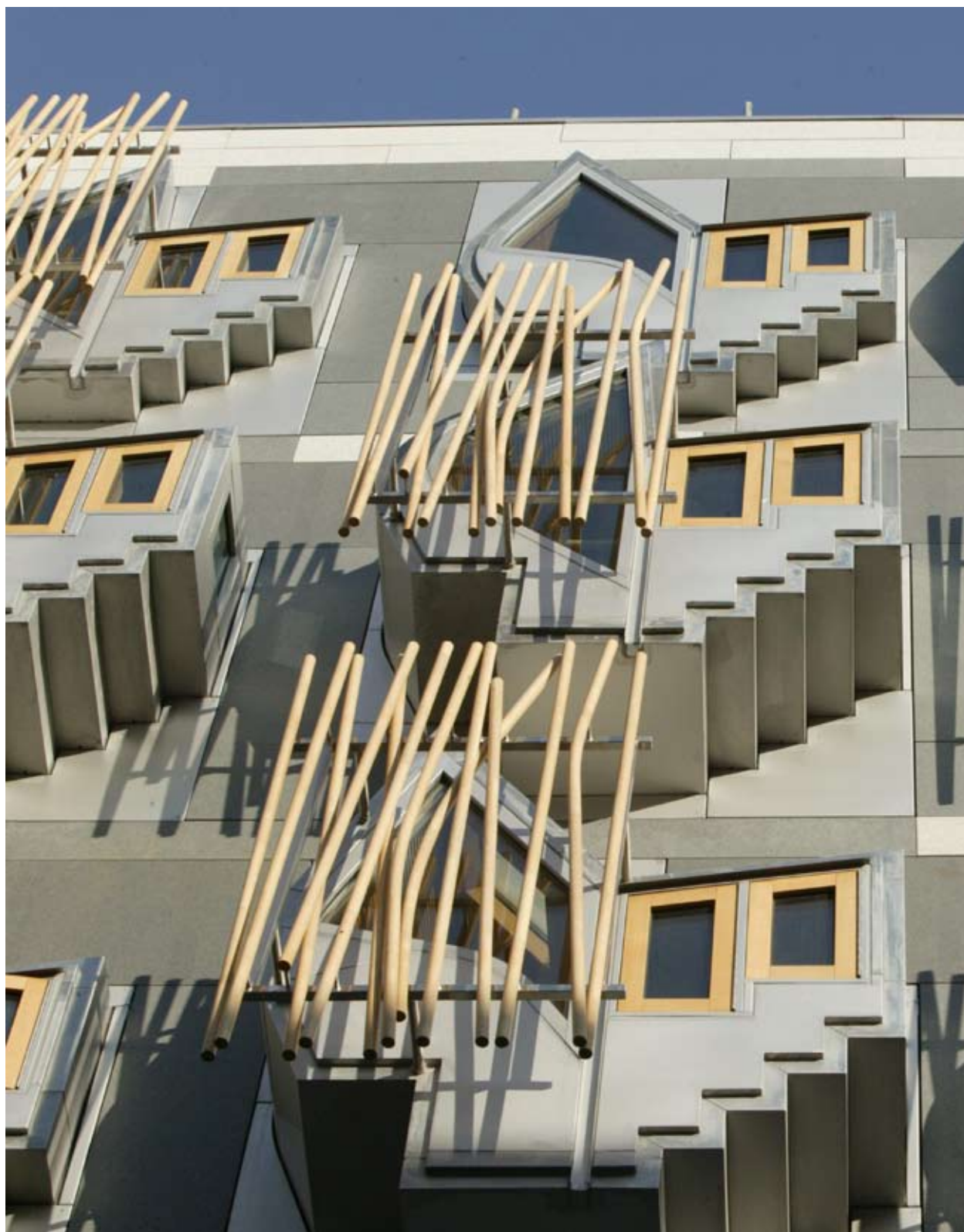
MEJIAS Y RODRIGUEZ, SL
Crtra Antigua de la Esperanza, 18 La Laguna, Sª Cruz
de Tenerife. Aptdo 188
Tel. 922 261 511 Fax922 262 280

PANTO - IMAZ Y ÁLVAREZ, S. L.
Portuetxe, 47 Bajo 20018 Donostia
Tel. 943 452 788 Fax 943 472 704
info@pantoesp.com www.pantoesp.com

RUFINO GARCIA SANCHEZ, S.L. RUGASA
Avda.San Miguel 15 47420 Iscar(Valladolid)
Tel. 983 611 347 Fax 983 620 163

UESMADERA, S.A.
c/ Monte Esquinza, 34 bajo B 28010 Madrid
Tel. 917 001 153 Fax 917 001 153
www.uesmadera.com

Nota: las empresas que figuran en ROJO son titulares
del sello de calidad AITIM



Parlamento de Escocia. EMT Arquitectos