

# Ventanas y control solar

EFICIENCIA Y ESTÉTICA EN UN ELEMENTO

Las ventanas están consideradas como el vínculo entre el interior y el exterior de nuestras viviendas, por ello en su elección se deben tener en cuenta diversos parámetros, tanto si realizamos una construcción desde el papel, como si estamos reformando o rehabilitando nuestra vivienda. Unas ventanas adecuadas pueden llegar a reducir las pérdidas energéticas de la casa hasta en un 60%, lo que permitirá ahorrar un 40% en la calefacción y climatización. Por ello, los fabricantes se están esforzando en llevar a cabo productos cada vez más eficientes y, a la vez, atractivos que favorezcan la realización de un proyecto adecuado.

Foto: Cortizo



Foto: Velux

Las ventanas originalmente nacen con la creación de un hueco en el muro, mucho antes de que el vidrio ni siquiera existiera, siendo tapadas por madera, paja o cualquier elemento que permitiera evitar las condiciones climáticas adversas. Surgieron por la necesidad del hombre de recibir la mayor cantidad de luz solar y aire hacia el interior de sus viviendas, y así vivir cómodamente en estos espacios.

Desde ese momento, la ventana ha sido un elemento que ha tenido un gran impacto en el confort interior, por lo que existe una gran variedad de tipos, dependiendo de la cultura y la localización. En sus orígenes estos huecos eran muy pequeños ya que solo se buscaba mejorar las condiciones del interior pero, al mismo tiempo, se veían como un elemento de pérdidas térmicas.

No obstante, con el paso del tiempo han pasado de un elemento meramente termorregulador a una parte fundamental del diseño de los edificios, así como un desafío para los arquitectos que quieren conseguir, al mismo tiempo, las condiciones adecuadas de habitabilidad de los diferentes recintos, potenciando las cualidades del sitio y sus posibilidades espaciales.

Por ello, esas fachadas originales con huecos minúsculos, se han transformado drásticamente gracias a la tecnología que ha permitido la utilización de carpinterías y vidrios más desarrollados que cuentan con

transmitancias térmicas muy bajas, sustituyendo los huecos reducidos por grandes ventanales calculados al milímetro.

Sin embargo, estos grandes ventanales deben tener elementos que eviten un exceso de soleamiento en el interior de la vivienda, y poder controlar la entrada de luz y calor a nuestros edificios a nuestro antojo. En este aspecto, la protección solar podemos instalarla indistintamente en el interior, entre los vidrios o en el exterior de la vivienda, como pueden ser las cortinas, vidrios con láminas de control solar, persianas, celosías, toldos....

#### Actualmente...

A nivel nacional, el de las ventanas y la protección solar es un sector que está muy vinculado a la dinámica de la construcción. Como todos sabemos, "en la última década hemos tenido unos años en los que la nueva construcción ha disminuido muy notablemente, siendo la rehabilitación la que ha mantenido a flote la actividad económica de las empresas del sector", expone Antonio Pascual, Responsable de Formación de Giménez Ganga. Igualmente, Pedro Lazcoz, Director Comercial de Claus Hispania, concreta que tras unos años a la baja, debido

a la crisis del sector, hemos conseguido tocar fondo y comenzar a recuperar mercado. Es importante que esta tendencia de crecimiento siga. Ahora mismo, "se están volviendo a edificar nuevas construcciones y con ellas está reviviendo el sector, recuperando su actividad a un ritmo paulatino y esperamos que estable", añade Antonio Pascual.

Por todo ello, de un tiempo a esta parte, tanto las formas de las ventanas, como los materiales empleados han sufrido una gran evolución en los últimos años. "Se han producido grandes avances tecnológicos, por la amplia oferta en su materia prima del cerramiento exterior -PVC o carpinterías mixtas-, así como en los tejidos empleados en las cortinas y sistemas de interior, puesto que es en las ventanas donde se produce el mayor intercambio de energía", especifica María Blázquez, Directora General de Verosol Ibérica.

En este sentido, "el sector ha virado su dirección en los últimos tiempos hacia un desarrollo de sus productos, apostando más por la calidad que por la cantidad. Se ha invertido mucho en I+D para desarrollar productos con un alto valor añadido, consiguiendo introducir en todos los segmentos del mercado productos con gran calidad", define Alejandro Martínez, Arquitecto Certificado Passivhaus Metalco Arquitectura en Acero (Jansen). Del mismo modo, Carlos Subías, de Carpintería industrial Binefar, asegura que ha habido una doble evolución, por un lado se ha incrementado mucho la calidad del producto, "mejorando

Foto: Jansen (Metalco Arquitectura en Acero)



prestaciones y acabados para conseguir productos de altísima calidad enfocados principalmente a viviendas de bajo consumo y a rehabilitaciones de alta eficiencia térmica y acústica y, por otro lado, han entrado productos de baja calidad y bajo coste para competir en el mercado de la reforma (planes renove) y en obra".

"Sin duda el prisma con el que ahora se ve el sector ha cambiado, se presta mayor atención a las carpinterías que se instalan, analizando minuciosamente desde su valor estético hasta sus prestaciones", precisa Alejandro Martínez.

Además, "en los últimos años se ha constatado una clara concienciación del sector con la sostenibilidad y la eficiencia energética. Las ventanas son uno de los elementos constructivos más importantes en cualquier edificación, centrándose los esfuerzos del sector en el desarrollo de soluciones con el mayor aislamiento térmico y acústico posible", describe Diego Piñeiro, Responsable de I+D+i de Cortizo. En relación a esto, desde Velux especifican que la ventana se ha erigido como elemento clave de la eficiencia energética y el confort de los edificios, y no es de extrañar. "Es el que define la cantidad de luz, ganancia solar y ventilación natural que tiene un edificio, todos ellos parámetros fundamentales de la habitabilidad, la calidad de vida y el ahorro". Por ello, "la valoración es positiva, ya que se ha innovado en la mejora de las carpinterías, no solo a nivel de materiales y durabilidad, sino también en cuanto a sistemas, mejorando

Foto: Claus Hispania



Foto: Giménez Ganga

las prestaciones térmicas, físicas y acústicas. La tendencia actual es una apuesta por la eficiencia energética", determina Alfonso Martín, Responsable Departamento Técnico de Vekoplast Ibérica. De esta manera, desde Velux añaden que "el creciente interés por la arquitectura bioclimática le ha dado a la ventana el papel que le corresponde, y es evidente que la proporción entre superficie opaca y acristalada en las envolventes ha cambiado en favor del vidrio".

Por otro lado, Vicente Castillo, Arquitecto y Responsable del Área de Prescripción de Persax, indica que se detecta una tendencia que supone un cambio muy relevante. "De entender el hueco de arquitectura como 'ventana más protección solar' a pasar a entenderlo como un sistema complejo de filtros de hueco. Las múltiples exigencias normativas relativas a numerosas y diferentes prestaciones: control de deslumbramiento, seguridad, iluminación, vistas, seguridad de uso, incendios, ahorro energético, etc., suponen una mayor integración entre todos los sistemas".

En relación a esto, Juan Villar, Arquitecto Técnico de Somfy España, considera que, como conjunto, las ventanas han evolucionado bastante en los últimos 5 años, "dándonos posibilidades que antes

ni hubiéramos soñado, como por ejemplo una ventana motorizada que se transforma en un balcón mirador en pocos segundos. Ahora bien si he de ser crítico con este mercado considero que todos las 'submarcas' que derivan muchas veces de un producto final, han tenido un desarrollo mucho mayor que las soluciones conjuntas que se están dando hoy en día". Principalmente, indica que hay pocos fabricantes de ventanas que fabriquen toda la ventana en conjunto desde el diseño de los perfiles al incorporar en algún sistema compacto, una persiana motorizada o cualquier tipo de control solar que pueda darnos una confianza de producto bien acabado. En definitiva, "considero que falta competencia a las pocas marcas de los que se les hace llamar comúnmente 'sistemistas o ensambladores' que, en definitiva, ofrecen un producto falto de 'unidad energética' en lo que, a eficiencia y consideraciones en los programas de certificaciones energéticas actuales, tales como el famoso CE3x, que actualmente es el referente y que se renueva para ofrecer el mismo servicio para edificios de nueva construcción".

Además, "el consumidor cada vez le da más importancia al diseño, por lo que se debe conjugar el factor térmico y acústico con las propuestas minimalistas que demanda el mercado", añade Diego Piñeiro.

En resumen, se puede hacer una valoración positiva, sin duda, pero con cierta prudencia. "Positiva porque en los últimos años hemos visto como el sector del cerramiento iniciaba un



Foto: Rehau

lento pero continuo cambio hacia soluciones más eficientes, a todos los niveles, sistemas de perfiles, acristalamientos, materiales y sistemas para instalación”, describen desde el Departamento Técnico Windows Solution de Rehau. Sin embargo, es necesaria cierta prudencia porque prácticamente todos estos avances se centran casi en exclusiva en proyectos muy concretos, muy relacionados con viviendas pasivas o de consumo casi nulo y no en construcción estándar. A pesar de ello, “es un comienzo y es de esperar que, poco a poco, esta tendencia se extienda al resto del sector”, concluyen.

### Análisis y desarrollo

Cada lugar tiene unas necesidades y por lo tanto, cada proyecto debe tener en cuenta aspectos muy diferentes. “Todo es importante y depende en qué situación o proyecto. Por tanto, lo primero que debemos analizar es el proyecto en sí. Cuáles son los objetivos que pretendemos alcanzar. En base a ello daremos prioridad a unas prestaciones u otras”, describen desde Rehau.

A pesar de ello, “siempre hay tres aspectos que priman a la hora de prescribir una ventana en un edificio: el tamaño del hueco, la apertura necesaria para el volumen de aireación requerido y la capacidad aislante recomendada para la estancia”, enumeran desde Giménez Ganga. Además, desde Persax consideran que a nivel energético la zona climática, la orientación y las dimensiones del hueco son parámetros clave que condicionarán, en gran medida, las opciones a elegir y aplicar. Asimismo, “hay que conocer

la necesidad de ese hueco, es decir, si se trata de una puerta de paso, una ventana convencional, o ventana de grandes dimensiones, o si es solo una apertura para ventilación o entrada de luz natural”, definen desde Vekaplast Ibérica.

Evidentemente, y con la normativa en la mano, “hay que tener en cuenta la eficiencia energética del propio cerramiento, tratando de buscar el mejor material, que pueda dar solución a cada situación particular”, continúa exponiendo Alfonso Martín. “La normativa, en concreto el Documento Básico de Ahorro de Energía, está condicionando la solución global de manera que se está potenciando la elección de vidrios con muy baja transmitancia, y sistemas de protección solar flexibles (que se puedan poner en verano y quitar en invierno) como las persianas, toldos o celosías, por ejemplo”, describe Vicente Castillo.

Sin embargo, actualmente “se tiene más importancia el aislamiento térmico, teniendo en cuenta el ahorro económico y energético que ello supone”, indica Tiago Correia, Director de Formación y Producto de Schüco Iberia. En este sentido, desde Velux aseguran que los datos más determinantes son los niveles de aislamiento y de hermeticidad. “Todos los beneficios que obtenemos a través del vidrio pueden ser contrarrestados

rápidamente, bien por transmisión, bien por infiltraciones, si la ventana no es de altas prestaciones”. En este sentido, el aislamiento térmico y acústico son los principales factores que determinan la prescripción de ventanas, aspectos fundamentales en la mejora del confort del hogar. “Decantarse por ventanas energéticamente eficientes supone, además, un ahorro importante en el consumo de calefacción o refrigeración. Por eso, se recomienda la instalación de soluciones con Rotura de Puente Térmico que disminuyan la transmitancia térmica entre el exterior y el interior de la vivienda. También es importante la capacidad de acristalamiento, cuanto mayor sea ésta, mejores serán las prestaciones acústicas y térmicas de la ventana”, especifican desde Cortizo.

De este modo, con la utilización de ventanas de altas prestaciones térmicas en lugar de sistemas tradicionales podemos lograr una reducción de hasta el 65 % de la energía perdida a través de la carpintería.

Además, “el endurecimiento de los requisitos de aislamiento de cara a una mayor eficiencia energética en los edificios ha condicionado las soluciones que han de aportarse al proyecto desde fases muy tempranas. Es de esperar, además, nuevas modificaciones en los próximos años para converger con el Objetivo 20-20-20 de la Estrategia Energética de la Unión Europea. La arquitectura sostenible exigirá soluciones de cerramiento cada vez

Foto: Vekaplast Ibérica



más eficientes y eso es algo de lo que deben concienciarse todos los agentes implicados en una obra”, determina Diego Piñeiro.

### El montaje adecuado

Una vez elegido el producto adecuado para nuestra instalación, para llevar a cabo un montaje adecuado será muy importante “seguir al pie de la letra las recomendaciones de instalación de las instrucciones y manuales técnicos del fabricante”, indica Pedro Lazcoz (Claus Hispania). En este aspecto, Diego Piñeiro (Cortizo) indica que en los manuales de sus sistemas incluyen una serie de pautas a seguir por el instalador para evitar que las prestaciones que debe cumplir esa ventana no se vean perjudicadas por una mala instalación o fabricación. De este modo, habrá que tener en cuenta diversos puntos:

**Personal cualificado:** “es muy importante que el personal que realiza la instalación tenga formación adecuada y esté concienciado de que una mala instalación de un buen producto lo arruina totalmente”, destaca Carlos Subias (Carpintería Industrial Binefar). Además, añade que es aconsejable tomarse el tiempo necesario y usar sistemas de eficacia probada, actualmente en el mercado hay gran cantidad de opciones de juntas, espumas y sistemas de fijación para dejar los trabajos perfectamente acabados sin infiltraciones no deseadas, sin puentes térmicos y asegurando las máximas prestaciones durante todo el tiempo de vida de la ventana.

Foto: Roto Frank



Foto: Persax

**Sistema constructivo:** para evitar los puentes térmicos, lo primero que se debe tener en cuenta es que el proyecto esté bien diseñado, “es fundamental que se piense en cómo se van a instalar las ventanas desde el principio, qué materiales van a estar en contacto y cómo se van a resolver las juntas”, detalla Carlos Subias. Por ello, en primer lugar, hay que estudiar el detalle constructivo en profundidad, “tanto en secciones verticales como horizontales, así como en lo relativo a su proceso de ejecución. Es preferible solucionar el hueco con premarcos, y utilizar soluciones que den continuidad a la envolvente térmica y hermética: materiales de sellado (cintas de expansión controlada, espumas, bandas, etc.) de última generación que limiten el paso de la energía, controlen el paso del vapor de agua, aislen acústicamente, etc.”, especifica Vicente Castillo (Persax). En este sentido, desde Velux consideran que la ventana debe estar lo más alineada posible con el plano de aislamiento de la fachada o la cubierta, y ser instalada rellenando el hueco entre ventana y muro o forjado concienzudamente. De otra manera, “estaríamos desperdiciando todo el esfuerzo de la ventana por evitar diferencias superficiales de temperatura e infiltraciones”.

Por ello, la ventana tiene que tener una unión mecánica con el soporte. “Esto permitirá que la ventana quede fijada permanentemente a lo largo

del tiempo. Una vez fijada, hay que prestar atención al espacio perimetral entre la ventana y el soporte, aportándole la solución térmica y acústica adecuada. Por último, se debe sellar tanto por el exterior como por el interior, esa barrera termoacústica, con un material que aisle de agua, vapor, polvo u otros elementos externos”, explica Alfonso Martín (Vekaplast Ibérica). De esta manera, para Alejandro Martínez (Metalco Arquitectura en Acero-Jansen) es básico realizar un esfuerzo en la definición del encuentro entre la carpintería y el hueco, cuidando los premarcos que se instalan e intentando hacer coincidir siempre la carpintería con la línea de aislamiento, para evitar puentes térmicos en las uniones, aprovechando así al máximo las prestaciones de cada elemento. “El sellado perimetral posterior es clave a la hora de evitar infiltraciones y reducir las renovaciones a niveles controlados, ofreciendo a los usuarios niveles de confort acordes a los productos que se están instalando”. Mientras, en el caso del cajón de persiana, “es muy importante su unión mecánica con el marco de la ventana para garantizar un comportamiento solidario de ambos ante acciones exteriores como el viento”, exponen desde Persax. También, añade “la cuidadosa manipulación de los elementos para que no se dañen las condiciones de hermeticidad por impactos o tensiones indebidas. Otro aspecto clave es no considerar el cajón de persiana como un dintel que ejerza una función de cargadero del hueco”.

No obstante, en opinión de Juan Villar (Somfy), “cuantos menos elementos tengamos que fijar, menos problemas surgirán en cuanto a

Accesorios y componentes

Cuando se decide elegir un tipo de componente para las ventanas, “lo primero que hay que definir es el tipo de apertura que deseamos realizar, proyectante, oscilobatiente, batiente, replegable, corredera, etc. Y el siguiente paso sería ver la carga que van a recibir los herrajes, para poderlos dimensionar adecuadamente”, indica Alejandro Martínez Olivares, Arquitecto Certificado Passivhaus de Metalco Arquitectura en Acero (Jansen).

En este aspecto, “actualmente es fundamental el peso del vidrio. Los vidrios que se están equipando por seguridad y aislamiento acústico son cada vez más gruesos y por tanto más pesados, con lo que nos encontramos con huecos cada vez más pesados y es fundamental que el herraje pueda trabajar con ese peso”, define Carlos Subías, de Carpintería Industrial Binefar. Por ello, Tiago Correia, Director de Formación y Producto de Schüco Iberia, indica que el peso puede requerir más o menos puntos de cierre o soporte, también puede requerir unos carros más o menos robustos. “La dimensión está muy relacionada con el peso también, así una anchura mayor va a implicar un momento flector originado por el peso propio más elevado y de ahí puede requerir elementos de soporte o cierre más o menos resistentes y más o menos numerosos, por ejemplo cuando se habla de bisagras de puertas abatibles”.

Así pues, por ejemplo, en el caso de sistemas correderas, “el peso tiene una influencia muy grande en el tipo de carros a utilizar, de tal manera que puedan resistir el peso de la hoja que van a tener que soportar. Por otro lado, una altura muy elevada (aunque respetando el peso máximo permitido) podrá ocasionar un movimiento de apertura y cierre disfuncional, consecuencia del momento ejercido en el proceso de movimiento de la hoja, en especial porque la fuerza actuadora se sitúa aproximadamente a 1 metro de altura y la altura de la hoja es el triple o cuádruple de ese punto”, describe Tiago Correia.

Además, cuando se elige un tipo de herraje es muy importante, en primer lugar, “tener en cuenta la zona en la que se ubica la edificación en la que se va a instalar la ventana. Si se trata de zonas próximas al mar o industriales el riesgo de corrosión de los herrajes es mayor, por lo que deberemos optar por soluciones más resistentes”, precisa Diego Piñeiro, Responsable de I+D+i de Cortizo.

Por otro lado, añade que también se debe valorar el nivel de seguridad requerido para esa ventana y cuál es el uso de la edificación en la que se instala. “Este último aspecto será importante a la hora de valorar el tránsito y optar por un herraje u otro en función de los ciclos de apertura”. En este sentido, Carlos Subías considera que un aspecto que está creciendo cada vez más en importancia es la seguridad, herrajes con resistencia a la intrusión, son más demandados.

Por otro lado, la utilización que se va a dar a esa ventana o puerta tendrá también mucha influencia en la decisión de la elección de los herrajes, “así en el caso de tratarse de un edificio público con tráfico de

personas en todo momento, la vida útil de un herraje, si no se selecciona correctamente, puede ser muy reducida”, definen desde Schüco Iberia.

Asimismo, desde Carpintería Industrial Binefar indican que los otros aspectos a la hora de elegir el tipo de cierre es cubrir las necesidades de ventilación y la luminosidad. “Cada día se diseñan cerramientos con mayor superficie acristalada para aumentar la iluminación natural de las viviendas e intentar aprovechar los aportes caloríficos del sol”. Además, a esto se añade la posibilidad de limpiar los vidrios por la cara exterior y en algunos casos el conseguir unir el interior y el exterior de la vivienda en ciertos momentos.

Dentro de estos sistemas existe una gran variedad de tipos de herraje, tales como (entre otros) sistemas practicable, “los más difundidos en nuestro mercado, con altas prestaciones de hermeticidad, sistemas deslizantes, que evitan el barrido hacia el interior de la vivienda, y disponibles en grandes dimensiones, ventanas pivotantes, deslizantes verticales (guillotina), puertas plegables, o de acordeón, que permiten amplios espacios, plegando todas las hojas hacia los lados, o incluso deslizantes paralelas, que permiten una máxima hermeticidad con las ventajas de una apertura deslizante”, enumera Alfonso Martín, Responsable Departamento Técnico de Vekoplast Ibérica.

No obstante, y como se ha comentado, con anterioridad, “en el caso de las bisagras, es muy importante que deben ir acorde al peso de la apertura y al tipo de marco”, indica Tiago Correia. Así, Diego Piñeiro concreta que dentro de las soluciones abisagradas, se optará por herrajes diferentes si hablamos de una solución de ventana o de puerta. Por otro lado, en cuanto a las correderas, podemos distinguir entre herrajes para sistemas en línea o elevables.

De cara al futuro los fabricantes de herrajes están trabajando en sistemas que permitan mayores posibilidades de aperturas, “ofreciendo las mayores prestaciones de hermeticidad, y en la mayoría de los casos, sistemas antirobo”, detallan desde Vekoplast Ibérica.

Asimismo, “tanto los herrajes como las manillas también son características importantes a la hora de lograr ventanas que respondan a esa demanda de estéticas modernas. Por lo tanto, hay una tendencia clara hacia diseños de manillas minimalistas y el desarrollo de herrajes ocultos”, consideran desde Cortizo.

Por otro lado, añaden que la utilización de domótica es cada vez más frecuente, sobre todo en soluciones de puertas y correderas. Por ello, desde Velux opinan que los desarrollos más innovadores se encuentran en el ámbito de la domótica. “La apertura y cierre de ventanas y dispositivos de control solar juegan un papel clave en la eficiencia energética y el confort de una vivienda, y el control autónomo de estos parámetros es la mejor forma de mantenerlos en el rango óptimo”. Del mismo modo, desde Schüco Iberia aseguran que las principales mejoras e innovaciones son mecatrónicas. “Nuestros herrajes y accesorios en estos últimos años están tendiendo a optimizarse y mejorar en cuanto a prestaciones o diseño, en esto entran los herrajes mecatrónicos. Este tipo de herrajes al accionarse mediante impulsos eléctricos y poder controlarse con dispositivos móviles nos dan multitud de posibilidades y ventajas”.

En resumen, “la investigación va dirigida a sistemas que optimicen el funcionamiento para asegurar que la calidad de aire, la temperatura y la humedad estén en valores saludables cuando no estás en casa, cuando estás ocupado o cuando estás durmiendo”, concluyen desde Velux.



Foto: Cortizo

posibles fugas de calor o entradas de frío. Para favorecer esta operación hoy en día, existen métodos y materiales que, con un poco de interés por descubrir, están al alcance de todos. Por ejemplo, las cintas de fijación”.

**Materiales:** en este apartado, “es importante tener en cuenta aspectos como la compatibilidad entre los materiales empleados para evitar corrosiones, la estanqueidad al aire y al agua (principalmente en el tercio inferior de los cercos), el correcto sellado, el uso de premarcos...”, enumera Diego Piñeiro (Cortizo).

**Normativa:** “recientemente se ha actualizado la norma UNE-85219, noviembre 2016, incidiendo precisamente en la problemática de las juntas y el sellado”, indica Carlos Subías. Del mismo modo, desde Rehau aseguran que desde el año 2016 disponemos de una nueva normativa que proporciona a estos profesionales unas directrices básicas y unos requisitos mínimos para una correcta instalación en obra. Igualmente, desde Cortizo indican que esta normativa, la UNE 85.219:2016 propone una serie de criterios generales para realizar una correcta puesta en obra de las carpinterías. “Arroja luz sobre un proceso sumamente importante y que, habitualmente, pasa desapercibido sin recibir la suficiente atención. Hay que tener en cuenta que el mejor de los cerramientos perderá gran parte de sus prestaciones si la instalación del mismo no garantiza la correcta fijación de la

Foto: Vekoplast Ibérica



Foto: Schüco Iberia

ventana a la fachada de forma estanca e impermeable”, detallan desde Rehau.

Los tipos más demandados

La ventana es un elemento clave en las viviendas; a pesar de ello, muchas veces pasa totalmente desapercibida para nosotros. ¿Cuántos de nosotros nos hemos parado a observar las ventanas que tenemos en nuestra vivienda? Sin embargo, “ésta está tan relacionada con el entorno que podemos encontrar grandes variaciones entre zonas geográficas relativamente próximas. Debido a esto, existen innumerables tipologías de ventanas con infinidad de particularidades todas ellas adaptadas a la zona donde se instalan”, analizan desde Rehau. Con todo, a grandes rasgos podemos establecer algunos grupos o familias de ventanas en función de su tipología de apertura: practicable, oscilo paralelas, elevables... entre muchas otras. Cada tipología tiene sus particularidades. “Los principales materiales para la fabricación de ventanas son: aluminio, PVC, acero y madera, siendo las diferentes aperturas más comunes: batiente, oscilobatiente, oscilológica, basculante, pivotante, proyectante, guillotina, corredera, elevable, oscilo-paralela, replegable...”, enumera Tiago Correia (Schüco Iberia).

Del mismo modo, Juan Villar (Somfy) precisa que hay que considerar varios aspectos en cuanto a elegir el tipo de ventana que vamos instalar son: “el tipo de perfilaría (madera, PVC y aluminio), el tipo de vidrio o cristal (según varios aspectos seguridad, confort térmico y acústico y finalmente el nivel de eficiencia como triples cámaras, argón y/o bajos emisivos), el tipo de apertura y el diseño (están las fijas, que en términos de eficiencia son las mejores ya que son herméticas, y en orden de más a menos eficientes estarían batientes y oscilo batientes, pivotantes, oscilo paralelas y plegables e incluso combinadas que alternan varios movimientos”.

Por tipo de apertura

La usabilidad, es uno de los aspectos principales a tener en cuenta, decidir qué sistemas de apertura son los más adecuados para la obra, elegir entre abatibles, oscilobatientes, correderas, pivotantes, etc. La principal misión de la ventana es aislarnos de las inclemencias del tiempo permitiendo entrada de luz y posibilitando la ventilación, y la capacidad de mantener estas prestaciones a lo largo del tiempo. Por ello, existirían muchas clasificaciones de ventanas en función del criterio elegido. “En base al tipo de apertura, podríamos hacer una división amplia entre abisagradas o correderas. Como norma general, las abisagradas son más eficientes térmicamente, presentan un mayor aislamiento acústico y son más estancas, mientras que las correderas nos



Foto: Carpintería Industrial Binéfar

van a permitir cubrir mayores huecos y una mayor optimización del espacio”, expone Diego Piñeiro (Cortizo). Del mismo modo, desde Velux añaden que “respecto a los tipos de apertura podemos hablar de abatible, giratoria y corredera, así como de apertura manual y apertura eléctrica. En este aspecto, lo determinante será el espacio donde estará la ventana y su posición. Deben primar las vistas y la facilidad de accionamiento”.

“Las ventanas batientes, oscilobatientes, oscilológica, basculante, pivotante, proyectante, oscilo-paralela suelen tener mejores prestaciones en cuanto a estanqueidad; mientras que las del tipo correderas, elevables permiten fabricar hojas de mayor peso que no invaden la estancia”, explica Tiago Correia. Asimismo, Carlos Subías especifica que la diferencia entre unas y otras está en el uso previsto, “todas pueden alcanzar valores muy considerables de calidad y aislamiento con lo que para elegir unas u otras lo fundamental es centrarse en el uso que se va a dar al cerramiento, aunque los costes también son un punto importante a tener en cuenta”.

En general y resumiendo sus ventajas en comparación entre ellas, “principalmente son que, a mayor versatilidad de apertura, peor eficiencia energética otorgarán al hueco”, determina Juan Villar.

#### Por materiales

Dependiendo de los materiales existen básicamente cuatro tipos de ventanas, “las de acero, aluminio, madera y PVC. Además hay también sistemas mixtos, madera-aluminio

y PVC-aluminio”, enumeran desde Carpintería industrial Binéfar.

“Los materiales más habituales son la madera, el acero, el aluminio y el PVC. Entre estos, madera y PVC son, por definición, materiales aislantes. Tienen los análisis de ciclo de vida más favorables gracias a mejores valores durante los años de uso y un impacto muy reducido en el proceso de extracción de la madera”, describen desde Velux. Del mismo modo, Carlos Subías añade que las ventanas de madera y PVC tienen grandes ventajas en el aislamiento térmico y las metálicas en la resistencia. “Los sistemas mixtos tienen el problema del precio, pero aúnan bien las ventajas de los dos materiales con los que están fabricadas”.

Por otro lado, se encuentran el aluminio y PVC. “Ambos materiales presentan hoy en día soluciones con unos estándares de calidad elevadísimos y con excelente rendimiento térmico y acústico”, expone Diego Piñeiro. Que añade que en cuanto al tipo de proyectos que se pueden afrontar con ambos materiales, “cabe destacar que el aluminio permite dimensiones de hoja mayores por lo que se recomienda su uso para el cerramiento de huecos muy grandes. Por lo demás, aluminio y PVC son excelentes opciones tanto para obra nueva como proyectos de rehabilitación, con infinidad de posibilidades a gusto del consumidor”. En este aspecto, Vicente Castillo

(Persax) asegura que las ventanas de aluminio suelen ser más competitivas en grandes luces, y las de PVC cuando se requieren altas prestaciones a nivel de transmitancia energética del marco, aunque existen buenas soluciones con ambos materiales que pueden cumplir los requerimientos del Código Técnico.

Del mismo modo, desde Cortizo añaden que como una posible ventaja del aluminio sobre el PVC, es que generalmente presenta una sección vista menor en sus perfiles. “Esto repercute en una mayor luminosidad en el interior de las estancias. Además, nos permitirá una mayor gama de colores y acabados. Por su parte el PVC ofrece una excelente relación calidad-precio y un aislamiento térmico y acústico ligeramente superior, si bien con la Rotura de Puente térmico y un óptimo acristalamiento, el aluminio logra rendimientos similares”. Mientras, el acero, ofrece la posibilidad de incorporar “grandes acristalamientos con perfiles mínimos, esbeltez de sus perfiles, durabilidad y bajo mantenimiento, así como excelentes transmitancias”, describe Alejandro Martínez.

Igualmente, desde Schüco Iberia indica que las ventajas de unos materiales frente a otro, basándonos en las propiedades físico/químicas del material son: “las carpinterías metálicas (aluminio, acero) al tener unas propiedades mecánicas de mayor resistencia,

Foto: Somfy España



permiten cerrar huecos más grandes, con pesos de hoja más elevados y anchos de cerco estrechos. Las carpinterías de PVC y madera, al ser materiales con unas propiedades conductoras de calor inferiores, suelen tener mejores valores de aislamiento térmico”.

No obstante, Carlos Subías considera que en cuanto a las diferencias entre materiales, “con la dicotomía que se ha producido en el mercado, ahora mismo hay más diferencia entre ventanas del mismo material, por ello es tan importante tener mucho cuidado al comparar entre productos que a priori parecen iguales, pero no lo son”.

En resumen, “existen muchos materiales y tipos, sería imposible resumirlos todos, creo que según las necesidades de cada hogar y dónde esté ubicado así como la arquitectura de la vivienda, determinará el tipo de ventana”, destacan desde Roto Frank. “Hoy en día se puede ofrecer casi cualquier apertura con cualquier material. La diferencia más notable entre unos y otros materiales radica en los acristalamientos máximos, los pesos por hoja y los espesores vistos, esto es el % de marco

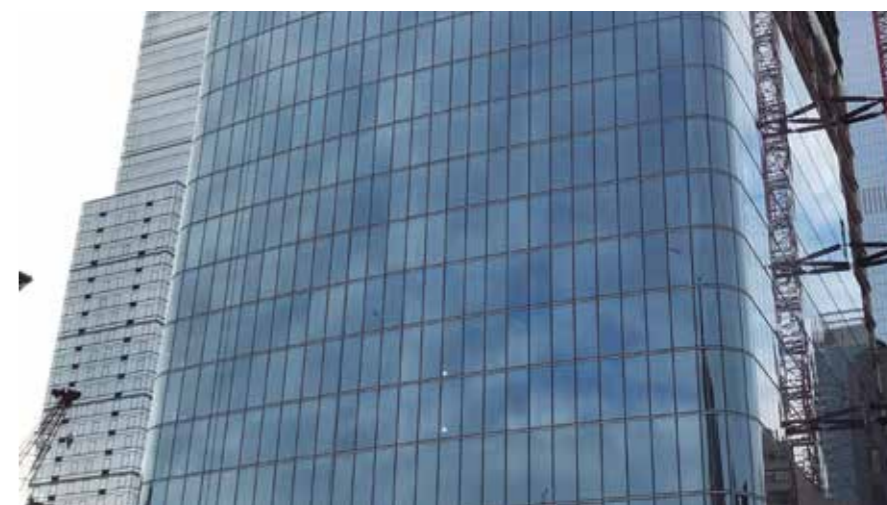


Foto: Tvitec

que representa el total del hueco, que ofrecen cada uno de los materiales”, concluye Alejandro Martínez.

#### Sostenibilidad y eficiencia

La eficiencia y sostenibilidad de los productos es un factor fundamental ya no a largo plazo si no también a

corto. “Actualmente necesitamos productos eficientes que permitan ahorrar energía. La energía más eficiente es la que no se utiliza. Pero que al mismo tiempo al final de su vida útil podamos desecharlos o reutilizarlos fácilmente”, precisan desde Rehau.

En este sentido, las nuevas exigencias en este aspecto están suponiendo un cambio radical

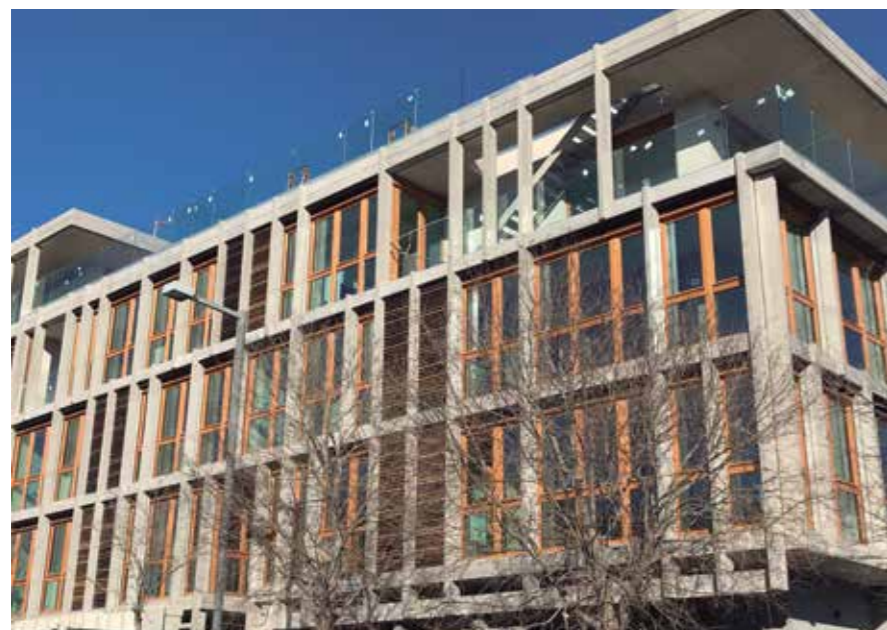


Foto: Carpintería Industrial Binéfar

en el sector. “Los fabricantes están realizando un importante esfuerzo de transformación, tanto en sus procesos como en sus productos para adaptarse al cambio”, destacan desde Persax. Este esfuerzo se está enfocando principalmente en dos sentidos: “por un lado, aumentando la sostenibilidad de los procesos productivos, en lo referente a materias primas, emisiones o gestión de residuos, entre otros. Por otro lado, dotando a los productos de prestaciones que aseguren un mayor confort y eficiencia energética, reduciendo el impacto medioambiental durante su vida útil, a la vez que asegurando un mejor nivel de calidad de vida”, analizan desde Velux.

Por la parte de procesos, “las exigencias medioambientales son cada vez más importantes. La evolución hacia la economía circular supone una constante revisión de los materiales, las maquinarias y las maneras de hacer para generar menor impacto medioambiental. También exige indirectamente una empresa más abierta y colaboradora”, explica Vicente Castillo. En relación a esto, el mercado de viviendas pasivas o consumo casi nulo demanda soluciones de cerramiento con índices de transmitancia muy bajos. Por ello, “se está apostando por ventanas con mayor profundidad de marco, se están incorporando espumas aislantes en el interior de las perfileras y se está trabajando en la utilización de nuevos materiales para la rotura de puente térmico que permitan reducir la transmitancia con menos longitud de rotura”, exponen desde Cortizo.

Así pues, si hablamos de eficiencia, los fabricantes de sistemas, han innovado con sistemas con más amplitud constructiva, “aumentando secciones de carpintería, incluyendo más cámara aislantes en los perfiles. Pero si queremos hablar de sostenibilidad, no solo basta con reducir la demanda energética, mejorando las prestaciones de los perfiles, sino que para ello también, los fabricantes de sistemas debemos innovar con materiales que no solo sean reciclables, sino que también sean reciclados”, precisan desde Vekaplast Ibérica. Del mismo

modo, desde Carpintería Industrial Binéfar aseguran que todos los fabricantes han centrado su gama de producto en sistemas con un buen aislamiento térmico. “Aunque todavía se encuentran sistemas muy económicos de baja eficiencia, estos han dejado de ser la parte principal del mercado”. Además, “se está mejorando considerablemente la composición de los aislamientos empleados en la rotura que llevan los sistemas de carpinterías, y ajustando los propios sistemas para reducir las infiltraciones de aire no deseadas, ajustando convenientemente las uniones entre perfiles y los detalles de unión con los vidrios y las envolventes”, especifican desde Metalco Arquitectura en Acero (Jansen).

Por otro lado, en la parte de los productos, está suponiendo mayores exigencias a nivel de ingeniería y de diseño, además de una mayor revisión y actualización normativa constante. “Las innovaciones en el sector de la construcción están viniendo desde todos los frentes. En el que nos afecta podríamos hablar de cajones de persiana con menores transmitancias térmicas, con mayores hermeticidades, soluciones más integrales del hueco de arquitectura, la emergencia del toldo como un elemento del proyecto arquitectónico, sistemas de ventilación integrados en el sistema de protección solar, mayores desarrollos técnicos en los textiles, desarrollos de sistemas automatizados de motorización, etc.”, detalla Vicente Castillo.

De esta manera, en el caso de los sistemas de PVC, “la incorporación de un mayor

Foto: Cortizo



número de cámaras en marco y hoja o de las mencionadas espumas permiten mejorar aún más sus excelentes prestaciones”, describen desde Cortizo.

Mientras tanto, en cuanto a sostenibilidad se está trabajando en conseguir productos con residuos menos contaminantes y mejorando el reciclaje. “En este apartado estamos viendo que la madera ha tomado un gran protagonismo y es el material más demandado para bioconstrucción y construcción sostenible, por un lado por sus altísimas prestaciones de aislamiento y, por otro lado, por tratarse de un producto natural, totalmente reciclable y porque llevamos muchos años trabajando en gestión forestal sostenible. Además, los acabados con barnices al agua son muy poco contaminantes, comparados con los acabados de aluminio o PVC”, analiza Carlos Subías.

No obstante, en opinión de Juan Villar solo se están adecuando todas las innovaciones del mercado hacia los números que las normativas europeas, fuera de España, están usando como algo normal. “En pocas palabras lo que para otros países es un mínimo en España



Foto: Verosol

está fuera de lo estándar. Mientras tanto en nuestro país este recelo por hacer algo que no haga el resto en España, sin darnos cuenta, mejorará los estándares del País en cuanto a eficiencia energética se refiere”.

#### El valor del vidrio

Dependiendo del material y la configuración de la ventana, el vidrio supone entre un 60% y un 80% de la superficie. “Existen muchos tipos de vidrio con características reforzadas en



Foto: Roto Frank

aislamiento térmico, control solar, aislamiento acústico, seguridad, etc. Una buena elección del vidrio buscando un compromiso entre estos valores es fundamental para conseguir un cerramiento correcto”, precisa Carlos Subías (Carpintería Industrial Binefar).

De este modo, los parámetros más importantes a la hora de elegir un vidrio son la transmitancia térmica, el factor solar y la atenuación acústica. “Es importante saber cuál poner para cada situación y cada orientación, pues deben ser tan personalizados como lo sean las condiciones de exposición. No obstante, se puede hablar con carácter general, de que, para eliminar la posibilidad de puentes térmicos, hoy en día no debería considerarse un vidrio con una transmitancia mayor de 1 W/m<sup>2</sup>K bajo ningún concepto”, especifican desde Velux.

En este sentido, “existen muchos tipos de vidrios y combinaciones con cámaras, gases y nanotecnología, pero principalmente los tipos de vidrios son: los monolíticos, actualmente obsoletos, laminados, con cámara provista de algún gas noble tipo argón o con alguno de los vidrios de baja emisividad, o incluso mates o templados para dar intimidad o seguridad respectivamente”, define Juan Villar (Somfy).

A esta distribución, Alfonso Martín (Vekaplast Ibérica) añade que los vidrios simples, dobles, y triples. “Dentro de los dobles y triples, podemos encontrarlos con aislamiento térmico reforzado, que pueden reducir a la mitad el traspaso de calor a través del vidrio. Incluso podemos encontrar mejoras

térmicas con vidrios dobles o triples en los que se ha sustituido el aire interior por algún tipo de gas, que mejora las prestaciones térmica”. “Muy importante elegir bien las capas específicas aislantes, no basta con pensar que un vidrio doble o un vidrio triple resuelven el problema, hay que ir más a fondo puesto que hay una gran cantidad de opciones y se puede ir muy al detalle”, continúa Carlos Subías.

En el desarrollo de estos elementos, “el sector ha experimentado una importante evolución en las últimas décadas, principalmente incorporando varios vidrios con cámaras intermedias rellenas de gases como el argón, lo que mejora el valor de aislamiento (transmitancia térmica). También incorporando soluciones de vidrios de diferentes espesores se han mejorado mucho los valores de aislamiento acústico”, concreta Vicente Castillo (Persax).

Así entre las distintas soluciones que se pueden adaptar a las ventanas podemos encontrar:

**Vidrios monolíticos:** “se tratan de vidrios sencillos que se suelen instalar en ventanas de poca calidad, son acristalamientos obsoletos. Tienen pocas propiedades aislantes por lo que no se recomienda su instalación en las ventanas externas de casas y edificios”, describe Tiago Correia (Schüco Iberia).

**Vidrios laminados/templados:** surgen como resultado de la unión de dos o más planchas de vidrio. Entre las planchas de vidrio se intercalan láminas de PVB (polivinilo butiral), logrando conferir al vidrio mayor resistencia. Con esta combinación se consiguen los blindados. Además, “este tipo de vidrio puede incluir un separador o intercalario específico de material polimérico, que llega a mejorar las prestaciones térmicas del vidrio, eliminando el puente térmico, lo que comúnmente se denomina penalización por intercalario”, indican desde Vekaplast Ibérica. Se trata de un vidrio muy utilizado hoy, “pues es un tipo de vidrio muy fuerte y resistente; si por accidente recibe un fuerte impacto, su tratamiento hace que se rompa en fragmentos muy pequeños e irregulares. Es un vidrio muy común para las puertas de terrazas, patios, fachadas”, indican desde Schüco Iberia. “También se ha evolucionado mucho en el ámbito de la seguridad en caso de rotura, con láminas de butiral que unen vidrios y dificultan que el vidrio al romperse se desprenda, y con vidrios que no se rompen en grandes lajas. Hablamos principalmente de vidrios laminados y vidrios templados”, añaden desde Persax.

**Vidrio termoendurecido o semitemplado:** es un vidrio al que se le ha aplicado un tratamiento a base de calor con el fin de mejorar sus prestaciones. “Se consigue mejorar notablemente la resistencia mecánica y térmica del vidrio. Se estima que por encima del doble del vidrio utilizado. Sin embargo, su resistencia

Foto: Rehau



sigue siendo más baja que el vidrio templado y también en caso de rotura, los pedazos son mayores y pueden producir daños. Por tanto no se consideran de seguridad”. Por ello, para usos donde se deba cumplir con la normativa se deberá recurrir al templado. Estos tipos de vidrio pueden fabricarse conjuntamente mediante la utilización de vidrios de doble acristalamiento con una cámara de aire que puede llenarse simplemente con aire o con gases de peso específico superior. Estos gases con propiedades de transmisión térmica optimizadas, como por ejemplo el argón, son utilizados frecuentemente para el relleno de cámaras de aire de vidrios con índices de transmisión térmica muy reducidos.

**Vidrios bajos emisivos:** esta tipología optimizan bastante el comportamiento térmico de una ventana. “Estos vidrios se caracterizan por una emisividad de la superficie del vidrio muy baja con un doble acristalamiento por medio de capas con contenido de plata, que es el que tiene menos emisividad de todos los metales. Es un producto energéticamente eficiente de alta calidad que puede reflejar hasta el 65% del calor interior. Como principal



Foto: Giménez Ganga

ventaja se encuentra su eficiencia energética, su aislamiento térmico y todo ello, sin mermar la cantidad de luz que deja pasar”, analiza Tiago Correia. Del mismo modo, Vicente Castillo asegura que por la parte del control de la radiación solar, se

han desarrollado múltiples soluciones que limitan la radiación que acaba entrando en las estancias. “Esto último tiene ventajas si se quieren grandes huecos acristalados, pero tiene importantes desventajas al no permitir calentar las estancias en invierno, de ahí que se recomienden otros sistemas flexibles para



Foto: Schüco Iberia

resolver la protección solar". "Otra variedad que podemos encontrar en el vidrio, es el control solar, que limita la entrada de luz o radiación, evitando el calentamiento de la vivienda, y por tanto minimizando la actividad de los sistemas de climatización", destacan desde Vekaplast Ibérica.

Así, una vez elegido el tipo de vidrio más adecuado para nuestra instalación, llega el momento de resolver el problema de los puentes térmicos, "cabe destacar que las soluciones siempre pasan por dar continuidad al aislamiento siempre que sea posible y/o solucionar estos encuentros con materiales aislantes", indica Tiago Correia. En este sentido, "en el perímetro del vidrio se utilizan intercalarios especiales con rotura de puente térmico que evitan la transferencia de calor por conducción de un vidrio a otro", definen desde Persax. Asimismo, desde Carpintería Industrial Binefar aseguran que para evitar

los posibles puentes térmicos en el vidrio, se han desarrollado perfiles intercalarios plásticos con mayor eficiencia que los tradicionales de metal, y se tiene también que controlar el sellado que se hace de los vidrios. "Existen selladores evolucionados con prestaciones mejoradas y juntas específicas para evitarlos".

#### La importancia del control solar

En nuestro país la incidencia solar es muy intensa, de forma que el prescriptor debe ser consciente de la necesidad de un sistema de control solar en la vivienda, ya que en ésta, "no solo hablamos de eficiencia energética, en cuanto a consumo de energía de calefacción, sino que también en consumo de energía de refrigeración. Por tanto, es necesario, que la incidencia solar sea la adecuada para no abusar del sistema de refrigeración, empeorando la eficiencia energética del edificio", expone Alfonso Martín.

Por ello, "el mundo de la construcción, en general, cada vez es más consciente de la importancia de una envolvente adecuada a la ubicación, orientación y, en definitiva, a las particularidades donde se ubique", indican desde Rehau. En este aspecto, los elementos de control solar han adquirido mucha importancia, "ampliando el abanico que ofrece el mercado y posibilitando a proyectistas y usuarios su empleo. Los usuarios demandan cada vez más este tipo de elementos y está aumentando su conocimiento sobre los mismos y su

concienciación en su uso", especifica Alejandro Martínez. De este modo, "los arquitectos y proyectistas están muy al día en los requisitos de control solar y el porqué de los mismos. Se sabe que es fundamental para conseguir un confort en la vivienda y maximizar la eficiencia energética, en el usuario final esta conciencia es menor", añade Carlos Subías.

Del mismo modo, María Blázquez (Verosol Ibérica) corrobora que cada vez más los prescriptores toman conciencia en la importancia de la elección de sus materiales y elementos en el control solar de sus proyectos aplicando criterios de funcionalidad, estética y sostenibilidad. La arquitectura sostenible bien entendida y con buen aprovechamiento, ofrece un gran beneficio desde el punto de vista del confort interior, proporcionando tanto a oficinas como a viviendas menos consumo de energía.

No obstante, en este aspecto, "la normativa no es todo lo responsable que debería ser. El usuario conoce los dispositivos y los utiliza cuando los tiene, pero puede que no siempre de la manera más eficiente. Además, sólo puede hacerlo cuando está en casa, despierto y desocupado, lo que significa que, inevitablemente, se desaprovechan sus beneficios durante gran parte del día", consideran desde Velux. Igualmente, María Blázquez añade que se debe seguir concienciando a las personas -usuario final- de la gran importancia de consumir solo la cantidad de energía necesaria y del papel que juega el sector residencial en el consumo global de energía.

Con esta misma idea, Antonio Pascual (Giménez Ganga) asegura que en el caso de los usuarios, el proceso está siendo más lento, "aunque gracias a las diferentes campañas y al acceso a la información que permiten las nuevas tecnologías, poco a poco la concienciación es mayor". En este sentido, "el usuario intuye su importancia y demanda buenas soluciones, pero desconoce el gran número de variables que intervienen en el confort vinculadas al control solar. Cuando más concienciado está, evidentemente, es cuando 'sufre' una mala solución. Entonces es cuando busca soluciones alternativas, y descubre que las cosas se pueden hacer mejor", puntualiza Vicente Castillo.

Es por ello que por culpa de desconocimiento, mala planificación, o incorrecto diseño o

elección de los componentes incorporados a la fachada, obtenemos unos resultados nefastos. Afortunadamente, "estas situaciones cada vez son menos y desde las mismas empresas que fabrican estos componentes se intenta concienciar a todos los agentes implicados de la importancia de realizar un análisis exhaustivo del edificio para encontrar la mejor solución para el proyecto", consideran desde Rehau.

Por ello, "el confort de los usuarios, la eficiencia y el ahorro energético, como telón de fondo, han impulsado esta concienciación, y la repercusión claramente sobre el cliente final determina que éste haya tomado también conciencia de que es necesario que sea un profesional el que atienda técnicamente a sus exigencias", describe Javier Reguera, del Departamento Técnico de Tvitec.

En concreto, tal y como indican desde Persax el prescriptor ha desarrollado un conocimiento más avanzado de los aspectos relativos a eficiencia energética. "Hay grandes profesionales con un conocimiento experto, pero podríamos decir que todavía queda

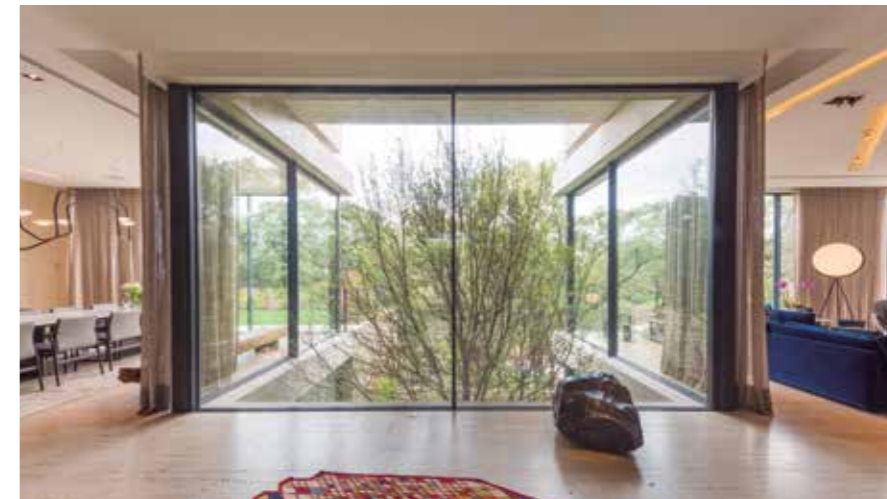


Foto: Cortizo

un gran camino por recorrer. Sin embargo, todos son conocedores de la gran importancia de estos factores".

#### Su influencia en la eficiencia energética

En un clima como el nuestro, la radiación solar es casi el problema más

importante. "El sobrecalentamiento en verano nos desvía de la temperatura de confort en gran medida y tiene un impacto muy fuerte en el consumo energético, pues la producción de frío es mucho más 'cara energéticamente' que la de calor", definen desde Velux. Por estas razones, "en zonas de alta insolación es muy importante un buen control solar para el ahorro de costes en refrigeración,





Foto: Jansen (Metalco Arquitectura en Acero)

este punto está muy bien estudiado ya que actualmente se instalan cada vez más sistemas de aire acondicionado”, describe Carlos Subías. Por ello, si no disponemos de un adecuado sistema de control solar, “es posible que la vivienda se caliente en exceso por la radiación solar, de forma que los sistemas de refrigeración funcionen durante más tiempo, afectando directamente a la eficiencia de la propia vivienda”, analiza Alfonso Martín.

Por esta razón, “es fundamental tener en cuenta el aislamiento interior y desde ese punto de vista hay que controlar la incidencia solar exterior para acabar manteniendo la correcta climatización interior y evitar pérdidas que convierten los sistemas de calor o frío en absolutos juguetes rotos y disparan las facturas de maneras exorbitadas con la ineludible repercusión global sobre el medio ambiente”, indica Javier Reguera. Por ello, destaca que, en ambos casos, tanto para el exterior como para el interior, es crucial la elección de los vidrios y de las carpinterías adecuadas, incluso de los sellantes y de otros productos que completan el acristalamiento bien de ventana o bien del muro cortina.

De esta manera, cuando se proyecta o se plantea una rehabilitación la incidencia del sol es uno de los primeros factores que se tienen en cuenta. Actualmente, “existe una corriente que está retomando los antiguos postulados para favorecer la orientación y el aprovechamiento solar como parte más importante del proyecto. Sin duda el apostar por aprovechar la luz y el calor natural incide de manera directa en los costes de aclimatación de los espacios”, analiza Alejandro Martínez.

cada caso concreto y determinar qué solución particular es la más adecuada. Sin embargo, “en líneas generales una protección inadecuada o insuficiente de la envolvente del edificio genera mayor dependencia de los sistemas de refrigeración. Aumentando de forma importante los costes tanto energéticos como de mantenimiento de los equipos que interviene en la climatización. En cambio, una correcta protección solar en cualquier de sus formas es sinónimo de eficiencia energética y, por tanto, también, de ahorro en los costes derivados de la climatización”, analizan desde Rehau.

En definitiva, “con un buen control de la incidencia solar en los edificios conseguimos optimizar la gestión del clima interior lo que da lugar a una mayor eficiencia energética y ahorro de costes”, resumen desde Verosol Ibérica.

#### Tipos de sistemas

Es difícil enumerar todos los sistemas, dispositivos o mecanismo que podemos, en un proyecto determinado, emplear para realizar el control solar. “Cada caso es único y por tanto deberemos buscar soluciones particulares para ese caso”, puntualizan desde Rehau. No obstante, fundamentalmente, se dividen en exteriores e interiores. “Los primeros están diseñados para eliminar la entrada de calor, por lo que son especialmente útiles en verano. Los interiores, tienen el objetivo de controlar la luz para asegurar un buen nivel de confort visual y evitar la radiación directa, por tanto, deben utilizarse durante todo el año. Cualquiera de los dos tipos puede aportar oscurecimiento”, describen desde Velux.

Protecciones solares exteriores: pueden considerarse como los elementos más

Además, desde Somfy aseguran que contando con una persiana que tenga motor no hace que una vivienda consuma menos si no el mero hecho que dicha persiana suba, baje o se oriente en el momento adecuado y automáticamente, “por ello un mando a distancia nos aporta confort, pero un sensor de luminosidad y/o temperatura nos aportara además de confort un ahorro energético considerable”.

No obstante, “todavía falta evolucionar hacia un control solar total, donde además de evitar la incidencia en verano para reducir los costes de refrigeración se calculen también los aportes energéticos del sol en invierno de cara a reducir también los costes de calefacción”, considera Carlos Subías.

Pero para lograr el correcto funcionamiento, se debe estudiar



Foto: Giménez Ganga

eficientes para reducir la demanda energética. El repertorio de soluciones es muy grande. Las hay para todos los gustos y presupuestos: venecianas, estores enrollables, paneles deslizantes (panel japonés), lamas verticales, cortinas riel, y, últimamente, la persiana alicantina, que está teniendo un revival como producto de interior.

Protecciones solares intermedias: se tratan de los vidrios reflectantes y los vidrios con lámina de protección solar. Son vidrios con tratamientos que evitan la entrada de la radiación solar. Su protección es permanente, con lo cual en invierno no dejan entrar la radiación y por tanto no permiten aprovechar la calefacción natural que nos proporciona el sol. En opinión de Javier Reguera el más demandado “es el uso de un vidrio con tipo de capa selectiva que aúne propiedades de control solar con propiedades bajo emisivas. De este modo se persigue alcanzar una regulación de la incidencia energética del exterior y al unísono mantener una atmósfera idónea y agradable para la convivencia o el ambiente de trabajo en el interior, aislándonos de las condiciones exteriores más críticas”.



Foto: Somfy España

Protecciones solares interiores: pueden no considerarse tan eficientes como las exteriores ya que no evitan que la radiación atraviese el vidrio y, por tanto, no pueden impedir el efecto invernadero. No obstante, sí evitan que los pavimentos y las paredes interiores se calienten consiguiendo

por este método reducir la temperatura interior. En estas tendríamos, como sistemas estáticos: “celosías fijas, sistemas textiles fijos, vidrios de control solar, vinilos, sistemas de lámina ETFE, y los propios sistemas de la arquitectura del edificio (aleros, voladizos) y el entorno (edificios cercanos, arbolado, etc.)”, enumera Vicente Castillo. En cuanto a sistemas



Foto: Verosol

dinámicos de exterior indican que existirían los sistemas textiles (paneles deslizantes, paneles de lamas), persianas (enrollables, enrollables orientables, venecianas de exterior), toldos de fachada (sistemas de brazo, estores verticales exteriores, marquises, mallorquinas (abatibles, correderas, de librillo), celosías orientables (verticales, horizontales), sistemas para terrazas (toldos, pérgolas, marquesinas, velas y parasoles).

No obstante, considera que en España el más común al exterior en uso residencial es, sin duda alguna, la persiana enrollable. En algunas zonas es bastante común la mallorquina. Para otros usos las celosías también son habituales. Al interior, lo más común sería la cortina riel para el uso residencial, aunque en otros usos el estor enrollable sería lo más habitual. Mientras, desde Giménez Ganga asegura que respecto a la demanda, dejando a un lado la persiana que acompaña a la gran mayoría de ventanas, "este año ha tenido una gran acogida la pérgola bioclimática, que es ideal para instalar tanto en viviendas como en hoteles y restaurantes".

Por otro lado, en lo que se refiere a los proyectos que disponen de grandes fachadas acristaladas, los sistemas más demandados son las lamas de protección solar, "las cuales permiten controlar la incidencia de los rayos de sol en la temperatura interior de un edificio. Y, en la franja mediterránea y en el sur peninsular, son muy demandados los sistemas de contraventana tamiz y mallorquina, con lamas fijas u orientables que también permiten filtrar la entrada de luz", definen desde Cortizo.

### La domótica, esencial

Esta tecnología es muy importante por cuanto permite crear sistemas con un accionamiento a distancia, dinámicos y que interactúan con el entorno por medio de sensores y actuadores. La introducción de la domótica en nuestras vidas nos ha simplificado procesos que hasta ese momento se realizaban de forma manual. "Con la domótica nuestro edificio pasa a ser inteligente y puede decidir por sí solo, en función de diferentes parámetros, sobre multitud de procesos de nuestra vivienda. En el terreno de los cerramientos y muy particularmente en la protección solar también tiene mucho que decir, ya que puede automatizar ciertos procesos para optimizar los resultados (por ejemplo: abrir y cerrar las persianas, poner en marcha la calefacción)", especifican desde Rehau. "La apertura y cierre de ventanas y dispositivos de control solar es clave para la eficiencia energética y el confort interior y una serie de sensores son capaces de determinar y cubrir las necesidades de manera mucho más precisa que el ser humano. Además, permiten el accionamiento de los mismos independientemente de la hora, la ocupación o la actividad del usuario", precisan desde Velux.

Por esta razón, "se instalan cada vez más sistemas motorizados y por tanto controlables por sistemas domóticos y existen aplicaciones para controlar estos elementos remotamente desde un smartphone, estos sistemas están muy desarrollados para que el usuario pueda controlar totalmente los aportes de sol a la vivienda y conseguir el máximo confort", indica Carlos Subias.

En este sentido, a nivel energético, por ejemplo, permiten ajustar el edificio a las condiciones higrotérmicas del entorno y al uso que se desarrolla en el interior de manera automatizada. "Las nuevas generaciones de motores envían y reciben información, con lo cual son posibles nuevas interacciones. Las apps posibilitan que el móvil sea un centro de control de la vivienda, también de los elementos situados

en el hueco de arquitectura", describen desde Persax. Del mismo modo, desde Rehau aseguran que los smartphone nos permiten controlar remotamente todo lo que atañe a nuestra vivienda. "Supervisando y, en caso necesario, modificando remotamente los procesos automatizados que lo requieran. Simplificando así un poco más nuestro día a día y haciéndonos la vida un poco más fácil".

En este aspecto, "los sistemas domóticos tienen la ventaja de intervenir en los sistemas de climatización y de control solar de forma activa, mediante sensores de temperatura, entre otros, de manera que puedan optimizar el consumo energético del sistema de climatización, en función de la entrada de radiación solar, o cambios de temperatura en la vivienda", argumentan desde Vekaplast Ibérica.

Así pues, este tipo de elementos interviene de una manera tan radical que en un par de años, "no concebiremos alguno de estos elementos sin tenerlo 'conectado', refiriéndome, claro está, a la gestión mediante Smartphone", aseguran desde Somfy.

En resumen, "se trata de una opción muy interesante tanto para viviendas como para negocios, donde por motivos de volumen de trabajo, los trabajadores no pueden estar pendientes de unos sistemas de protección solar que ya ha quedado demostrado que influyen en el rendimiento de una empresa", determina Antonio Pascual.

Foto: Velux

