

# SISTEMAS DE CONTROL SOLAR Y SOMBREADO

## LA NUEVA ESTRATEGIA DE LA ENVOLVENTE EFICIENTE

El control solar se ha consolidado como una de las estrategias más determinantes de la arquitectura contemporánea; no por evolución estética, sino por exigencia climática, normativa y energética. Su integración ha dejado de ser un gesto final para operar como un componente técnico de primera línea: regula las cargas térmicas, condiciona la envolvente y activa una nueva capa de diseño en la que materiales avanzados, automatización y criterios bioclimáticos trabajan de forma coordinada.

En un parque edificatorio orientado a la rehabilitación masiva y a la industrialización, persianas, pérgolas y estores ya no se entienden como simples soluciones de oscurecimiento, sino como sistemas dinámicos capaces de anticipar el comportamiento solar. Lo que durante años se resolvía como un elemento de segundo plano exige hoy una convergencia técnica entre domótica y materiales de altas prestaciones para reducir, de forma medible, la demanda energética del edificio.

En este reportaje analizamos la evolución del control solar junto a los principales fabricantes del sector: BANDALUX, GRADHERMETIC, LAVIUDA, LLAZA, PERSAX, SAULEDA, SAXUN BY GIMÉNEZ GANGA, SOMFY y TAMILUZ; y con la visión sectorial y estratégica de AESSO y ANEGS, para comprender cómo las soluciones industriales y el marco sectorial están transformando la eficiencia energética y la arquitectura bioclimática del parque edificado español.

# SISTEMAS DE CONTROL SOLAR Y SOMBREADO

## LA NUEVA ESTRATEGIA DE LA ENVOLVENTE EFICIENTE

El control solar se ha consolidado como una de las estrategias más determinantes de la arquitectura contemporánea; no por evolución estética, sino por exigencia climática, normativa y energética. Su integración ha dejado de ser un gesto final para operar como un componente técnico de primera línea: regula las cargas térmicas, condiciona la envolvente y activa una nueva capa de diseño en la que materiales avanzados, automatización y criterios bioclimáticos trabajan de forma coordinada.

En un parque edificatorio orientado a la rehabilitación masiva y a la industrialización, persianas, pérgolas y estores ya no se entienden como simples soluciones de oscurecimiento, sino como sistemas dinámicos capaces de anticipar el comportamiento solar. Lo que durante años se resolvía como un elemento de segundo plano exige hoy una convergencia técnica entre domótica y materiales de altas prestaciones para reducir, de forma medible, la demanda energética del edificio.

En este reportaje analizamos la evolución del control solar junto a los principales fabricantes del sector: BANDALUX, GRADHERMETIC, LAVIUDA, LLAZA, PERSAX, SAULEDA, SAXUN BY GIMÉNEZ GANGA, SOMFY y TAMILUZ; y con la visión sectorial y estratégica de AESSO y ANEGS, para comprender cómo las soluciones industriales y el marco sectorial están transformando la eficiencia energética y la arquitectura bioclimática del parque edificado español.

del rendimiento energético del edificio: reguladores térmicos dinámicos capaces de reducir la demanda de refrigeración y responder a nuevas exigencias de confort y eficiencia.

E integración arquitectónica, porque la irrupción de tejidos técnicos de altas prestaciones -capaces de modular la radiación con precisión-, la expansión de la automatización y la sensorización climática -que permiten gestionar la luz en tiempo real-, y el desarrollo de sistemas estructurales que incorporan la protección solar desde las primeras fases del proyecto redefinen la relación entre envolvente, clima y habitabilidad.

El sector avanza hacia un modelo en el que la protección solar pasiva y dinámica se consolida como un pilar de la sostenibilidad y un recurso de confort que redefine la relación entre interior y exterior. En este contexto, fabricantes, asociaciones y agentes especializados aportan una visión estratégica sobre tendencias, retos y oportunidades.

El reportaje aborda esta evolución desde cuatro frentes: sistemas completos, tejidos técnicos, automatización y soluciones arquitectónicas estructurales, además de la visión de las asociaciones sectoriales.

### Evolución de la demanda en España

Para analizar el sector, es clave entender la evolución de la demanda. En los últimos años, persianas, estores y pérgolas han experimentado un crecimiento sostenido impulsado por factores estructurales -el envejecimiento del parque inmobiliario, la industrialización de los procesos constructivos y el encarecimiento de las materias primas- que han redefinido las prioridades del mercado. Este punto de partida permite entender cómo ha cambiado la forma de prescribir, fabricar e instalar soluciones de protección solar, y por qué los sistemas exteriores se han convertido en uno de los vectores más dinámicos del sector.

Bajo este escenario, planteamos a BANDALUX, GRADHERMETIC, LLAZA, PERSAX, SAXUN y TAMILUZ la primera cuestión: ¿Cómo ha evolucionado la demanda de persianas, estores y pérgolas en el mercado español en los últimos años, considerando la coyuntura actual de envejecimiento del parque edificado, industrialización y aumento del precio de las materias primas?

SAXUN es la marca de sistemas de protección solar, cerramientos y soluciones para fachada desarrollada por el fabricante GIMÉNEZ GANGA, uno de los grupos industriales relevantes del

**<< la demanda ha crecido de forma sostenida, en respuesta a una mayor conciencia sobre el impacto de la luz, la temperatura y el confort en la calidad de los espacios >>**



Foto: SAXUN

La gestión de la luz y la sombra, en relación directa con el control de la temperatura ambiente, se ha convertido en un componente estructural del proyecto arquitectónico en España, especialmente en un escenario marcado por la rehabilitación masiva y la industrialización de los sistemas constructivos. La combinación de nuevas exigencias normativas, la necesidad de reducir la demanda energética y la transformación del parque inmobiliario ha impulsado una renovación profunda de los sistemas de sombreado y control solar, tanto en su concepción técnica como en su integración arquitectónica.

Renovación técnica, porque lo que durante años se resolvía con una solución estándar de carpintería hoy exige una integración mucho más sofisticada, en la que convergen automatización, ciencia de materiales y diseño bioclimático. Persianas, estores, pérgolas y soluciones de sombra exterior ya no se entienden como accesorios, sino como componentes activos

sector en España. Con más de seis décadas de trayectoria y una sólida capacidad productiva, la compañía ha construido un catálogo integral que abarca desde persianas y estores hasta pérgolas bioclimáticas y soluciones técnicas para la envolvente. Esta combinación de estructura industrial, amplitud de gama y presencia internacional le sitúan como uno de los actores de referencia en el ámbito del control solar.

Desde SAXUN by GIMÉNEZ GANGA describen un crecimiento sostenido que afecta tanto a obra nueva como a rehabilitación. “En los últimos años, la demanda de soluciones de protección solar como sistemas Wind Screen, pérgolas bioclimáticas, celosías o cortinas técnicas ha crecido de forma sostenida, tanto en obra nueva como en proyectos de rehabilitación. Esta evolución responde a una mayor conciencia sobre el impacto que tiene la luz, la temperatura y el confort en la calidad de los espacios”.

Y subrayan un cambio profundo en la prescripción: “Hoy, arquitectos y prescriptores integran el control solar desde las fases iniciales del proyecto, no como un elemento añadido, sino como una solución esencial que mejora la eficiencia, la habitabilidad y la experiencia de quienes viven o trabajan en esos entornos”. Y concluyen: “En un contexto marcado por la renovación del parque edificatorio y la necesidad de optimizar recursos, la protección solar se consolida como una respuesta inteligente y necesaria”.

Especializada en sistemas de protección solar interior y exterior, BANDALUX ha construido su posicionamiento en torno a la innovación, el diseño y la integración tecnológica. La firma destaca por el desarrollo de soluciones automatizadas y tejidos técnicos avanzados, con una fuerte implantación en el canal contract y en proyectos de arquitectura contemporánea.

BANDALUX confirma esta evolución, aunque introduce un matiz que define bien el momento actual: el mercado crece, pero lo hace de forma más selectiva. “La demanda de persianas, estores y pérgolas en España ha mostrado una evolución positiva en los últimos años, aunque más selectiva y orientada al valor. El envejecimiento del está impulsando la rehabilitación, donde la protección solar se consolida como

<<los costes de la materia prima no ha frenado el mercado, pero sí ha generado un consumidor que prioriza calidad, durabilidad y prestaciones>>

una solución clave para mejorar el confort térmico y la eficiencia energética”.

“Al mismo tiempo -prosigue analizando BANDALUX-, el contexto de incremento de temperaturas y mayor conciencia sobre la sostenibilidad ha reforzado la demanda de soluciones que contribuyan al ahorro energético, especialmente en productos de exterior. En paralelo, la subida de los costes de materias primas desde 2021 no ha frenado el mercado, pero sí ha generado un consumidor más exigente, que prioriza calidad, durabilidad y prestaciones frente a decisiones de compra impulsivas”.

En cuanto a las consecuencias de la industrialización del sector, según BANDALUX: “está impulsando la estandarización de procesos, la integración tecnológica y la automatización, factores cada vez más valorados tanto en obra nueva como en rehabilitación. En conjunto, el mercado evoluciona hacia soluciones más técnicas, eficientes y personalizadas, donde la protección solar deja de ser un elemento accesorio para convertirse en un componente estratégico del espacio habitable”.

LLAZA es uno de los referentes internacionales en el diseño y fabricación de sistemas de toldos y protección solar exterior. Con una larga trayectoria industrial, la empresa ha desarrollado soluciones técnicas de alto rendimiento, especialmente en sistemas de brazos extensibles y grandes superficies de sombreado.

Desde su “experiencia como fabricante especializado en sistemas de protección solar” y refiriéndose a España, LLAZA habla directamente de “un cambio estructural en la forma de entender estos sistemas dentro del edificio” Y apunta las causas: “el envejecimiento del parque edificatorio ha activado el mercado de la rehabilitación, donde la protección solar se está consolidando como una de las soluciones más eficaces y accesibles para mejorar el comportamiento energético sin intervenciones invasivas. A esto se suma el incremento sostenido del coste energético, que ha hecho que tanto el usuario final como el prescriptor prioricen soluciones capaces de reducir la demanda de climatización.

En paralelo, el aumento del precio de las materias primas ha generado un desplazamiento hacia soluciones de mayor calidad y durabilidad. En nuestra experiencia, esto se traduce en una menor rotación de producto y una mayor exigencia técnica, especialmente en canales profesionales.

Otro cambio relevante es la creciente demanda de sistemas completos frente a soluciones aisladas. El mercado ya no busca únicamente un toldo o una pérgola, sino soluciones

Foto: Bandalux



---

integradas que combinen estructura, automatización, tejido y control, con garantías de funcionamiento a largo plazo”.

En cuanto a las consecuencias de la industrialización de la construcción, según LLAZA, “está favoreciendo la incorporación de estos sistemas desde fases tempranas de proyecto. Esto está elevando el nivel de exigencia en diseño, compatibilidad y estandarización, y obliga a los fabricantes a evolucionar hacia propuestas más técnicas, fiables y adaptadas a la arquitectura contemporánea”.

La compañía PERSAX centra su actividad en el desarrollo de sistemas de persianas, cerramientos y soluciones de protección solar, combinando fabricación industrial con una amplia red de distribución, ofreciendo soluciones adaptadas a diferentes tipologías edificatorias.

Desde PERSAX, José Luis Ureña -arquitecto, responsable de Proyectos y Passivhaus Tradesperson- responde: “La demanda ha evolucionado de forma sostenida impulsada por tres vectores claros. En primer lugar, el incremento de la actividad residencial, tanto en obra nueva como en rehabilitación, derivado del envejecimiento del parque edificado. En segundo lugar, el endurecimiento progresivo del Código Técnico de la Edificación (CTE), que exige un mayor control de la demanda energética y, por tanto, una gestión más rigurosa del soleamiento.

No obstante, el factor más determinante es la creciente concienciación de los prescriptores. Cada vez más arquitectos e ingenierías entienden que el control solar no es un elemento accesorio, sino una parte esencial del diseño pasivo del edificio. En un clima como el español, proyectar sin una estrategia adecuada de protección solar supone renunciar a eficiencia, confort y durabilidad”.

Especializada en sistemas de lamas orientables y soluciones de fachada, GRADHERMETIC orienta su actividad hacia proyectos de arquitectura avanzada donde el control solar forma parte de la envolvente del edificio. Sus sistemas permiten regular la radiación y la iluminación natural, integrándose en el diseño arquitectónico como un elemento activo. Este fabricante aporta una lectura centrada en la envolvente arquitectónica, como comenta Daniel Chirinos, prescriptor de la Zona Centro de España en GRADHERMETIC: “En los últimos años, la demanda de sistemas de protección solar, tales como persianas orientables y celosías, ha experimentado un crecimiento significativo. Este incremento responde a la creciente consideración de la protección solar como una estrategia pasiva fundamental para la mejora de la eficiencia energética y el control de la climatización en los edificios.

**<<la protección solar se afianza como solución eficaz, accesible y no invasiva para reducir la demanda de climatización en un contexto de costes energéticos al alza>>**



Foto: SAXUN

La incorporación de una nueva envolvente mediante sistemas de celosías en edificios existentes constituye una solución técnicamente viable y de fácil implementación, que permite optimizar el comportamiento térmico del inmueble sin requerir inversiones elevadas ni intervenciones estructurales de gran envergadura”.

Por otra parte, Daniel Chirinos destaca que la industrialización de la edificación “ha impulsado la integración de estos sistemas en el diseño constructivo. En este contexto, las persianas orientables adquieren un papel relevante al configurarse como elementos activos de la fachada, contribuyendo tanto al control solar como a la definición formal y funcional de la envolvente arquitectónica”.

TAMILUZ desarrolla sistemas de ocultación y protección solar pasiva a medida, diseñados para integrarse en la envolvente desde la fase de proyecto. Cada solución se adapta a la orientación, geometría y materialidad del edificio, combinando precisión constructiva y durabilidad. Su enfoque en fabricación a medida permite optimizar el control solar pasivo y garantizar coherencia formal y eficiencia energética en fachada. “La demanda de soluciones de control solar en España ha evolucionado de forma muy significativa en los últimos años. Tradicionalmente, persianas, estores o elementos exteriores eran percibidos como componentes secundarios vinculados al confort o a la privacidad. Hoy, sin embargo, se entienden cada vez más como sistemas técnicos capaces de mejorar el rendimiento energético del edificio, prolongar la vida útil de la envolvente y aportar valor arquitectónico”, responden fuentes internas.

“El envejecimiento del parque inmobiliario español está siendo uno de los principales motores de esta transformación. Miles de edificios construidos hace décadas presentan carencias térmicas evidentes y necesitan intervenciones eficaces, rápidas y rentables. En ese contexto, la incorporación de sistemas de protección solar pasiva permite reducir ganancias térmicas en verano, mejorar el confort interior y disminuir la dependencia de climatización.

Paralelamente, la industrialización impulsa una mayor demanda de soluciones precisas y fiables, capaces de integrarse con agilidad en obra nueva y rehabilitación. Arquitectos y constructoras valoran fabricantes capaces de suministrar



Foto: PERSAX

sistemas completos coordinados con la fachada. En cuanto al incremento del coste de las materias primas, ha generado un mercado más exigente y racional. Ya no se busca únicamente precio, sino durabilidad, mantenimiento reducido y retorno de la inversión.

Desde Tamiluz observamos claramente esta evolución. El mercado demanda soluciones más inteligentes, integradas y personalizadas. Por ello, nuestro enfoque se basa en el diseño y fabricación a medida de sistemas de protección solar pasiva que responden tanto a criterios técnicos como estéticos”

## Tendencias que redefinen el control solar

El sector avanza hacia soluciones cada vez más dinámicas, automatizadas e integradas en la arquitectura, en un contexto en el que el control solar deja de ser un elemento aislado para convertirse en parte activa del comportamiento energético del edificio. En este contexto, considerando la demanda, ¿qué tendencias de mercado están marcando la evolución del sector (sombreado dinámico, automatización, sensores climáticos, nuevos materiales, integración arquitectónica)?

Desde SAXUN se sintetiza este cambio en la capacidad de adaptación de los espacios. “El uso de los sistemas inteligentes en todo tipo de espacios está facilitando cumplir con la máxima de eficiencia energética, a través de un control solar dinámico”. En su visión, “la evolución del sector está claramente vinculada a la capacidad de los espacios para adaptarse. “En este sentido, el control solar dinámico, apoyado en sistemas automatizados, sensores climáticos y soluciones inteligentes, permite que los entornos respondan de forma autónoma a las condiciones exteriores”. El resultado, según la compañía, “son espacios más eficientes, más confortables y mejor conectados con las necesidades reales de las personas. Además, la integración de estas soluciones en el propio diseño arquitectónico, impulsada también por el

---

Código Técnico de la Edificación, facilita su implementación desde el origen del proyecto, elevando su valor tanto funcional como estético”, concluye SAXUN.

En BANDALUX identifican la tendencia. “En la edificación actual, las soluciones exteriores más demandadas son las cortinas enrollables ZIP (estores guiados con cremallera). Se trata de sistemas con guías laterales que tensan el tejido, maximizan un cierre hermético y una gran resistencia al viento, lo que las convierte en una opción fiable y duradera para espacios arquitectónicos expuestos a la intemperie. Además de su robustez, aportan confort térmico y contribuyen a la eficiencia energética del edificio”.

Para ejemplificar lo dicho, BANDALUX cita dos soluciones específicas, la Z-Box Secret de Bandalux, que se integra y oculta en la fachada, y la Z-Box Solar, “una cortina totalmente autosuficiente que funciona únicamente con energía solar, reforzando así la apuesta por soluciones más sostenibles y autónomas. Gracias a la domótica, estas cortinas dejan de ser elementos pasivos y se convierten en soluciones dinámicas. A través de nuestra app LYNX, es posible programarlas para actuar en función de las horas de sol, anticiparse a las condiciones climáticas o crear escenas personalizadas que mejoran el confort y optimizan aún más la eficiencia energética del edificio”.

Por su parte, LLAZA identifica “una evolución clara hacia soluciones de control solar más inteligentes, integradas y orientadas al rendimiento global del edificio”, y expone como tendencia “la transición hacia el sombreado dinámico. Frente a sistemas estáticos, cada vez se demandan más soluciones capaces de adaptarse en tiempo real a las condiciones climáticas, optimizando la entrada de luz y reduciendo la carga térmica. Este enfoque no solo mejora el confort, sino que tiene un impacto directo en la eficiencia energética”. En este sentido, la automatización se ha convertido “en un estándar en proyectos de cierto nivel. La incorporación de sensores climáticos y sistemas de control permite garantizar el correcto funcionamiento del sistema, proteger la instalación y mejorar la experiencia de uso.

En cuanto a materiales, vemos una clara apuesta por tejidos técnicos avanzados y estructuras de aluminio de alta calidad, donde la durabilidad, la resistencia y el mantenimiento reducido son factores clave en la decisión de prescripción”.

Sin embargo, una de las tendencias más relevantes, y donde como fabricante estamos poniendo especial foco, es la integración arquitectónica -reivindica LLAZA-. La protección solar se diseña cada vez más como parte del edificio, no como

<<motores, sensores climáticos y sistemas de control permiten que la protección solar actúe de forma dinámica, optimizando el comportamiento energético>>

# PORQUE LOS CLIENTES EXIGEN PROYECTOS CADA VEZ MÁS INTEGRALES...



## ...HEMOS CREADO LAS PUBLICACIONES QUE EL SECTOR NECESITA



un añadido. Esto implica desarrollar soluciones más versátiles, con mayor capacidad de personalización y adaptadas a los requerimientos del proyecto desde su concepción.

En este sentido, la innovación ya no se limita al producto, sino al desarrollo de sistemas completos que respondan a criterios técnicos, estéticos y funcionales de forma conjunta.

Desde PERSAX se refuerza la lectura de la integración global del sistema en el edificio: “La principal tendencia es el paso de productos aislados a soluciones integradas que resuelven el hueco de forma global: protección solar, carpintería, estanqueidad y control térmico trabajando de manera conjunta. En paralelo, la automatización está ganando peso. La incorporación de motores, sensores climáticos (viento, radiación, temperatura) y sistemas de control permite que la protección solar actúe de forma dinámica, optimizando el comportamiento energético del edificio sin depender del usuario. También destaca la creciente exigencia en integración arquitectónica, con sistemas cada vez más discretos y adaptados al diseño, así como la evolución de materiales que mejoran durabilidad, mantenimiento y prestaciones”.

En otro orden de prioridades, GRADHERMETIC sitúa destaca otro eje estructural del cambio. “El sombreado dinámico se ha consolidado como una de las principales tendencias en el mercado de la protección solar. La posibilidad de disponer de sistemas capaces de adaptarse a las condiciones climáticas variables permite optimizar el comportamiento energético de los edificios, contribuyendo de forma directa a la reducción de la demanda energética”. Y prosigue afirmando que “la integración del sombreado dinámico con sistemas de automatización y control constituye una solución altamente eficiente, al permitir la gestión autónoma de los dispositivos de protección solar en función de parámetros ambientales (radiación, temperatura, orientación, etc.), garantizando condiciones óptimas de confort térmico incluso en ausencia de ocupación. Asimismo, estos sistemas favorecen el aprovechamiento de la radiación solar en periodos fríos, contribuyendo a la ganancia térmica pasiva del edificio.

En paralelo, se observa una creciente incorporación de nuevos materiales en las envolventes arquitectónicas. Entre

## <<el sombreado dinámico con persianas orientables presenta mayor implantación en ámbitos residencial y administrativo, donde flexibilidad de control e integración en fachada resultan relevantes>>

ellos destaca la madera, así como materiales compuestos basados en derivados de madera reciclada (madera técnica), que aportan mejoras tanto en sostenibilidad como en comportamiento constructivo”.

“La primera tendencia es el avance del sombreado dinámico -afirman los expertos de TAMILUZ-. Los sistemas móviles, orientables, plegables o correderos permiten adaptar la fachada a las condiciones cambiantes de luz, temperatura y uso del edificio. Ligada a ello, crece la automatización inteligente. Motores, sensores climáticos y sistemas de gestión conectados permiten que los elementos reaccionen automáticamente ante viento, radiación solar o temperatura exterior. Otra tendencia esencial es la búsqueda de nuevos materiales y acabados. El mercado exige durabilidad, bajo mantenimiento y altas prestaciones, pero también estética: aluminio técnico, madera tratada, HPL o mallas metálicas expandidas.

Sin embargo, la tendencia más profunda es probablemente la integración arquitectónica. Hoy los prescriptores buscan sistemas que formen parte del lenguaje del proyecto desde su origen. En TAMILUZ trabajamos precisamente en esa convergencia entre técnica y arquitectura. Diseñamos y fabricamos sistemas a medida que responden a exigencias climáticas concretas, pero también a la intención estética del arquitecto”.

El sector del control solar vive una etapa de clara sofisticación técnica y arquitectónica. La demanda actual ya no se limita a proteger del sol, sino a gestionar la radiación, mejorar la eficiencia energética y reforzar la identidad del edificio.

Foto: SAXUN



### Tipologías de proyecto que impulsan el crecimiento del control solar

El crecimiento del control solar en España no responde a un único segmento, sino a un conjunto de tipologías que, por razones distintas, están incorporando estas soluciones como parte estructural del proyecto. La rehabilitación energética, la vivienda de nueva construcción, el sector hotelero y determinados ámbitos terciarios concentran hoy la mayor demanda, aunque cada fabricante identifica matices propios según su experiencia y especialización. En este contexto, planteamos la siguiente cuestión: ¿qué tipologías de proyectos están impulsando más el crecimiento del control solar en España?; y las respuestas son diversas, acorde al perfil de cada fabricante entrevistado.

---

Desde SAXUN by GIMÉNEZ GANGA destacan la transversalidad del control solar en la arquitectura contemporánea: “La protección solar tiene la capacidad de adaptarse a cualquier tipología de proyecto, lo que la convierte en un elemento transversal dentro de la arquitectura actual. Desde viviendas de nueva construcción hasta procesos de rehabilitación, pasando por espacios hoteleros, oficinas o entornos comerciales, su presencia es cada vez más relevante”. En todos ellos, señalan un objetivo común: “crear espacios más saludables, confortables y eficientes. En este contexto, las soluciones de sombreado no solo mejoran las condiciones térmicas y lumínicas, sino que contribuyen a generar experiencias de bienestar reales, tanto en el ámbito residencial como en el profesional”.

En BANDALUX observan un patrón similar, aunque enfatizando la rehabilitación. “El crecimiento del control solar en España se apoya en varias tipologías de proyectos, con especial dinamismo en aquellos vinculados a la mejora del parque existente y a la eficiencia energética. En este sentido, la rehabilitación residencial se ha convertido en uno de los principales motores”. Esto lo atribuye a nuestro parque inmobiliario envejecido, con muchas viviendas que datan de antes de 1980, “lo que está impulsando intervenciones orientadas a mejorar el confort térmico y reducir la demanda energética, donde el control solar juega un papel cada vez más relevante”.

La compañía repasa cada sector: “el hotelero y hospitality continúa siendo estratégico, tanto por su peso en la economía como por su necesidad constante de optimizar el confort del usuario y la eficiencia operativa, integrando soluciones que aporten valor funcional y estético. La vivienda de nueva construcción, especialmente en segmentos medios y altos, también contribuye a esta tendencia, con una mayor integración del control solar desde fases iniciales de diseño, alineada con los nuevos estándares constructivos.

Finalmente, los espacios terciarios, como oficinas y retail, siguen incorporando estas soluciones, especialmente en proyectos donde el bienestar y la eficiencia energética son prioritarios. En conjunto, el mercado avanza hacia soluciones más integradas, técnicas y alineadas con criterios de sostenibilidad y confort”.

Desde su posición en el sector, LLAZA identifica “tres grandes motores de crecimiento en la demanda de sistemas de protección solar en España”, siendo el factor común de todos ellos “la demanda de soluciones completas, fiables y adaptadas a cada tipología de proyecto”.

“El primero es, sin duda, el mercado de la rehabilitación. La necesidad de mejorar la eficiencia energética del parque

**<<las soluciones de control solar son claves en el diseño del edificio: actúan de forma pasiva sobre la radiación, minimizando la ganancia térmica>>**



Foto: LLAZA

existente, junto con el impulso de ayudas públicas, está generando una alta demanda de soluciones que aporten mejoras inmediatas. En este contexto, la protección solar exterior destaca por su relación coste-beneficio y su facilidad de implementación.

El segundo gran motor es el residencial de nueva construcción, especialmente en segmentos de gama media-alta y vivienda unifamiliar. Aquí observamos una creciente integración de sistemas de protección solar como parte del diseño arquitectónico, especialmente en espacios outdoor. Las pérgolas y soluciones asociadas están redefiniendo el uso de terrazas y jardines, ampliando la superficie útil de la vivienda.

El sector hotelero también tiene un papel clave. La necesidad de ofrecer experiencias diferenciales al usuario está impulsando la creación de espacios exteriores confortables, donde la protección solar se convierte en un elemento estratégico tanto a nivel funcional como estético.

Adicionalmente, empezamos a ver un mayor interés en el sector terciario, donde el control solar se vincula cada vez más con el bienestar de los usuarios y la eficiencia energética del edificio”.

En cambio, PERSAX refuerza el peso del ámbito residencial. “El principal motor es el sector residencial, tanto en obra nueva como en rehabilitación. En ambos casos, el control solar se ha convertido en una herramienta clave para cumplir con las exigencias energéticas y mejorar el confort interior.

La rehabilitación, en particular, presenta un potencial muy relevante, ya que permite actuar sobre edificios existentes con soluciones relativamente poco invasivas y con un impacto directo en la reducción de la demanda energética.

En el sector terciario (oficinas, hotelero), aunque existe interés, el crecimiento es más moderado, en parte debido a una menor exigencia normativa en comparación con el uso residencial”, concluye José Luis Ureña.

GRADHERMETIC, a través de Daniel Chirinos, señala tipologías concretas: “En lo relativo a la implementación de nuevas envolventes para sombrear el edificio mediante sistemas de celosías, los sectores sanitario y deportivo están



Foto: PERSAX

actuando como principales impulsores de esta tipología de intervención, debido a sus exigencias en términos de control solar y eficiencia energética. Por otro lado, el sombreado dinámico mediante persianas orientables presenta una mayor implantación en el ámbito residencial y en edificios administrativos, donde la flexibilidad de control y la integración en fachada resultan especialmente relevantes”.

En opinión de TAMILUZ, “actualmente, el crecimiento del control solar en España procede de varios segmentos complementarios, aunque con dinámicas distintas. Si hubiera que destacar uno especialmente, sería el mercado de la rehabilitación energética, impulsado por la necesidad de modernizar un parque edificado envejecido y poco eficiente. En muchos edificios existentes, incorporar soluciones de protección solar exterior es una de las intervenciones con mejor relación entre inversión, impacto energético y mejora del confort.

El residencial de nueva construcción también mantiene una demanda sólida. Promotores y estudios de arquitectura integran cada vez más lamas, contraventanas correderas, paneles móviles o sistemas mixtos como parte de una arquitectura más eficiente y con mayor valor percibido por el usuario final.

En el sector hotelero existe igualmente una fuerte sensibilidad hacia estas soluciones. Las oficinas, proyectos educativos y edificios terciarios representan otro nicho relevante, donde la calidad ambiental interior y la reducción de cargas térmicas son prioridades claras.

Desde TAMILUZ vemos una constante común en todas estas tipologías: la necesidad de soluciones específicas para cada proyecto. Por ello, además del diseño y fabricación a medida, damos una gran importancia al acompañamiento técnico desde la fase de concepción arquitectónica. Realizamos estudios de sombreado, análisis de orientación, incidencia solar y uso del edificio para definir la solución más adecuada en cada fachada. Esta colaboración con el arquitecto permite optimizar prestaciones térmicas, funcionalidad y expresión estética, logrando sistemas plenamente integrados en el proyecto desde su origen”.

## Nuevo papel como solución clave en la arquitectura sostenible

En un escenario marcado por el aumento de las temperaturas, la presión normativa y la necesidad de reducir la demanda energética, los fabricantes coinciden en que la protección solar ha dejado de ser un recurso complementario para convertirse en un elemento estructural del diseño sostenible. Su capacidad para actuar de forma pasiva sobre la radiación, mejorar el confort y reducir el consumo sitúa estas soluciones en el centro de la arquitectura climática contemporánea. A partir de este consenso, planteamos la siguiente cuestión: ¿cree que la protección solar debería considerarse una solución clave en el diseño de edificios sostenibles ante el aumento de las temperaturas y la necesidad de reducir el consumo energético?

Desde SAXUN by GIMÉNEZ GANGA lo expresan sin matices: “Sin duda. La protección solar ha dejado de ser un complemento para convertirse en un elemento estructural dentro del diseño arquitectónico contemporáneo”. Y subrayan: “Un espacio bien protegido y correctamente gestionado desde el punto de vista solar permite reducir significativamente la temperatura interior, optimizar el consumo energético y mejorar el confort de forma natural. En un escenario de aumento progresivo de las temperaturas, controlar la luz y la incidencia solar de manera eficiente ya no es opcional: es una necesidad.”. Por ello, insiste SAXUN, “integrar estas soluciones desde el inicio del proyecto no solo mejora el rendimiento del edificio, sino que contribuye a crear espacios pensados para vivir mejor”.

BANDALUX responde a la pregunta de forma rotunda: “Sí, desde Bandalux consideramos que la protección solar debe entenderse como una solución clave en el diseño de edificios sostenibles, especialmente en un contexto de aumento de temperaturas y creciente exigencia en eficiencia energética”, y lo vinculan a la “envolvente del edificio”: “Juega un papel determinante en la reducción de la demanda energética, y en este sentido, las soluciones de control solar permiten actuar de forma pasiva sobre la radiación, minimizando la ganancia térmica antes de que penetre en el interior. Esto no solo reduce la necesidad de climatización, sino que mejora de forma directa el confort térmico y visual de los espacios”.

De nuevo, pone como ejemplo sus soluciones “específicamente orientadas a este objetivo”, como “la cortina Z-Box Secret, un sistema de protección solar exterior que, combinado con tejidos técnicos adecuados como los screen oscuros, puede llegar a generar ahorros de hasta un 70% en el consumo de aire acondicionado -datos obtenidos en condicio-

<<la correcta implementación de sistemas de protección solar puede ahorrar hasta un 10 % en la demanda de calefacción y un 40 % en climatización>>

## <<los tejidos técnicos se han convertido en un factor clave que permite bloquear la radiación solar, reduciendo la necesidad de climatización>>

nes de simulación: fachada sur en Madrid, 75% de superficie acristalada, vidrio tipo C y tejido screen 550 Ebony, al reducir significativamente la carga térmica sobre la fachada-. Además, su combinación con tejidos blackout permite alcanzar niveles elevados de ocultación, posicionándose como una alternativa eficaz a sistemas más tradicionales.

En definitiva -concluye BANDALUX-, la protección solar no es solo un complemento, sino un elemento estratégico dentro de la arquitectura sostenible, clave para avanzar hacia edificios de consumo energético cada vez más reducido”.

En LLAZA refuerzan esta lectura desde la perspectiva del diseño pasivo. “La protección solar no solo debería considerarse una solución clave, sino un elemento estructural en el diseño de edificios sostenibles, especialmente en climas como el mediterráneo. Su principal valor radica en su capacidad de actuar de forma pasiva, bloqueando la radiación solar antes de que incida en la envolvente del edificio. Esto permite reducir de forma significativa la demanda de refrigeración, mejorando el comportamiento energético global sin necesidad de consumo adicional”.

Además, destacan su impacto en el confort térmico y visual: “Permiten gestionar la entrada de luz natural sin generar sobrecalentamiento ni deslumbramiento. Este equilibrio es cada vez más relevante en la arquitectura contemporánea.

Desde el punto de vista del fabricante, también es importante destacar que la sostenibilidad no depende únicamente del uso, sino del diseño del sistema. La durabilidad, la calidad de los materiales y la fiabilidad del conjunto son factores clave para reducir el impacto a largo plazo.

En esta línea, el desarrollo de soluciones cada vez más eficientes, automatizadas e integradas en la arquitectura permite maximizar el rendimiento del sistema y alinearlo con los estándares actuales de edificación sostenible”, puntualiza LLAZA.

Desde PERSAX, José Luis Ureña subraya el papel del control solar como estrategia pasiva esencial. “Sin duda, el control solar es una de las estrategias pasivas más eficaces para reducir la demanda energética de un edificio. Limitar las ganancias térmicas en verano y optimizar el aporte solar en invierno tiene un impacto directo en el consumo de climatización.

Por ello, no debería abordarse como un elemento añadido, sino como una decisión de proyecto desde fases iniciales. La elección del sistema adecuado, en función de orientación,

uso y diseño arquitectónico, es determinante para alcanzar edificios más eficientes, confortables y sostenibles”.

Finalmente, GRADHERMETIC sitúa la protección solar en el centro de la respuesta climática del edificio. Daniel Chirinos constata que, ante el incremento progresivo de las temperaturas, dotar a los edificios de sistemas eficaces de protección solar, reducirá significativamente el consumo energético asociado a la climatización. “En este sentido, la disponibilidad actual de materiales sostenibles refuerza la viabilidad de estas soluciones desde una perspectiva medioambiental.

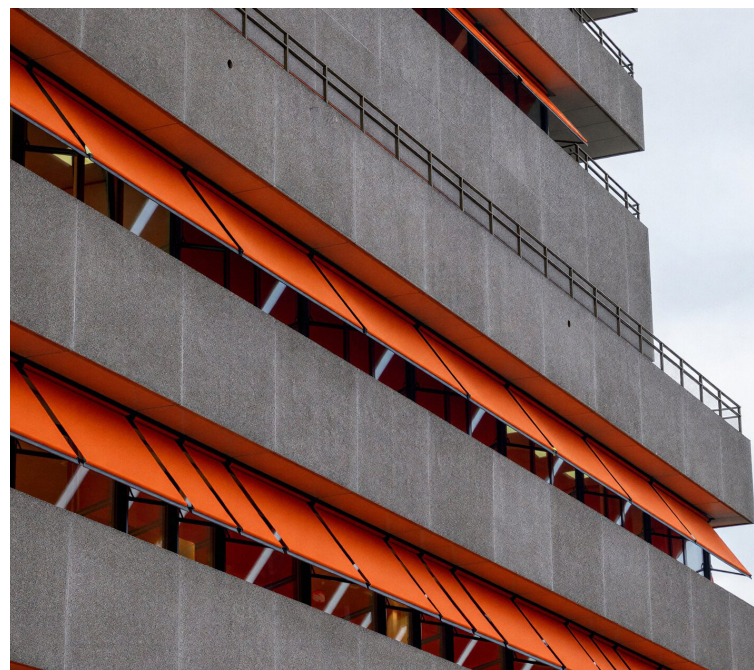
Durante el periodo invernal, la regulación de las lamas permite optimizar el consumo energético en calefacción, favoreciendo la captación de radiación solar durante el día mediante su apertura, y reduciendo las pérdidas térmicas durante la noche mediante su cierre.

En verano, la estrategia de control debe invertirse, orientando las lamas de forma que se limite la incidencia directa de la radiación solar sobre el interior del edificio. Esta medida contribuye al mantenimiento de condiciones térmicas confortables y a la reducción de la carga térmica, disminuyendo así la demanda de sistemas de climatización. Durante el periodo nocturno, la apertura de lamas y ventanas favorece la ventilación natural, permitiendo la disipación del calor acumulado y reduciendo nuevamente las necesidades de refrigeración mecánica”.

Los datos lo respaldan: “De acuerdo con diversos estudios energéticos, la correcta implementación de sistemas de protección solar puede generar ahorros de hasta un 10 % en la demanda de calefacción durante el invierno y aproximadamente un 40 % en la demanda energética asociada a la climatización en verano”.

En cuanto a TAMILUZ, su respuesta es tajante: “Sin duda. La protección solar debería considerarse una solución esencial en cualquier estrategia de diseño sostenible. Ante el aumento progresivo de las temperaturas y la necesidad urgente de reducir consumos energéticos, resulta imprescindible actuar sobre la envolvente del edificio.

Foto: SAULEDA



La energía más eficiente es la que no necesita consumirse. Si se controla correctamente la radiación solar antes de que atraviese el cerramiento acristalado, se reducen de forma muy significativa las ganancias térmicas interiores y la demanda de refrigeración.

Además, la protección solar pasiva ofrece una ventaja estratégica: trabaja de forma natural, silenciosa y continua. Bien diseñada, puede acompañar al edificio durante décadas. También conviene subrayar que no se trata solo de bloquear el sol. Un buen sistema debe filtrar, modular y adaptarse a la orientación, al clima local y al uso del espacio interior.

En Tamiluz defendemos que la protección solar debe integrarse desde las primeras fases del proyecto arquitectónico. Cuando se contempla desde el diseño inicial, deja de ser un accesorio para convertirse en una herramienta de alto valor técnico y formal.

En definitiva, construir edificios sostenibles hoy exige diseñar mejor la relación entre arquitectura, clima y luz. Y en esa ecuación, la protección solar ocupa un papel protagonista”.

### Protección solar: el nuevo estándar técnico en la arquitectura

El análisis conjunto de los fabricantes revela un cambio profundo en el papel de la protección solar dentro de la arquitectura española. La demanda crece, pero sobre todo madura: la rehabilitación energética, la industrialización de la construcción y la presión normativa han convertido estos sistemas en un componente técnico imprescindible, integrado desde las primeras fases del proyecto. El mercado ya no busca productos aislados, sino soluciones completas, capaces de combinar estructura, automatización, tejidos técnicos y control climático con garantías de rendimiento.

Las tendencias apuntan hacia un control solar dinámico, automatizado y sensorizado, donde la envolvente deja de ser un límite pasivo para convertirse en un sistema activo que

## <<en nueva construcción el sombreado solar se coordina con la climatización, la iluminación y la ventilación para optimizar el consumo de forma conjunta>>

regula luz, temperatura y confort. La integración arquitectónica se consolida como criterio dominante, acompañada por materiales avanzados y soluciones autosuficientes que reducen la demanda energética sin intervención del usuario.

En cuanto a las tipologías de proyecto, la rehabilitación emerge como motor principal, seguida por la vivienda de nueva construcción, el sector hotelero y determinados ámbitos terciarios. En todos ellos, la protección solar se valora por su capacidad para mejorar el comportamiento térmico del edificio, ampliar el confort y reducir consumos.

El consenso es absoluto: la protección solar ya no es un complemento, sino un pilar de la arquitectura sostenible, una herramienta pasiva de alto impacto que permite afrontar el aumento de temperaturas, mejorar la eficiencia y redefinir la relación entre clima, envolvente y habitabilidad.

### Tejido técnico: el núcleo del rendimiento térmico

Si el primer bloque ha mostrado cómo los sistemas completos de protección solar se han convertido en un componente estructural de la arquitectura contemporánea, el siguiente paso natural es mirar hacia aquello que determina buena parte de su rendimiento: los tejidos técnicos y las materias primas. En ellos se concentra la capacidad real de filtrar la radiación, controlar la luz, mejorar el confort térmico y responder a las nuevas exigencias de sostenibilidad, durabilidad y eficiencia energética.

En este terreno, la evolución es especialmente intensa. Dado que se trata de un ámbito altamente especializado -donde la innovación avanza a un ritmo distinto al del resto del sector-, hemos optado por entrevistar a SAULEDA, fabricante consolidado como un referente internacional en la fabricación de tejidos técnicos de alta gama para la protección solar, y en la investigación avanzada de materiales capaces de responder a los retos climáticos, apostando por convertir el tejido en un componente crítico para la eficiencia energética de la envolvente arquitectónica.

Con esta mirada, abordamos cuatro cuestiones clave que definen el presente y el futuro del tejido técnico en la arquitectura, comenzando por abordar, en el contexto de evolución reciente del control solar, el cambio de los tejidos técnicos de componente funcional a condicionante del rendimiento térmico, lumínico y energético de los sistemas de

Foto: BANDALUX



ORIGINAL

SOSTENIBLE

ESPAÑOL

AVANZADO



# o sea



Fabricado en España a partir de plástico reciclado.

 SISTEMA DE ENCOFRADO PARA FORJADOS  
SANITARIOS Y SOLERAS VENTILADAS



# CAVITI

El original, sostenible desde 1998



Foto: SOMFY

sombreado. Su capacidad para bloquear la radiación antes de que alcance la envolvente, filtrar la luz natural y mejorar el confort visual sitúa al material -y no solo al sistema- en el centro de la eficiencia arquitectónica.

Cambiando de tema, en un contexto de temperaturas crecientes y mayor exigencia normativa, ¿qué papel juegan hoy los tejidos técnicos en el rendimiento térmico, el control solar y la gestión de la luz natural en los sistemas de sombreado?

SAULEDA responde: “Los tejidos técnicos siempre han sido un elemento muy importante para el rendimiento térmico del edificio”. Pero su papel se ha intensificado en los últimos años, a medida que los efectos del cambio climático se han hecho más evidentes. Hoy, explican, estos tejidos “se han convertido en un factor clave que permite bloquear la radiación solar antes de que entre en el interior del edificio, lo que reduce significativamente la carga térmica y, por tanto, la necesidad de climatización. Además, los tejidos técnicos mejoran el confort visual de los espacios, ya que filtran la luz natural evitando deslumbramientos y regulan la visibilidad desde el interior y desde el exterior”, una función cada vez más relevante en espacios de trabajo, viviendas contemporáneas y grandes superficies acristaladas.

En materia de sostenibilidad, es relevante saber qué tendencias está adoptando el sector en materia de sostenibilidad -materiales reciclados, procesos PVC-free, reciclabilidad o reducción del impacto ambiental- en el desarrollo de tejidos técnicos para control solar. SAULEDA recuerda que el propio tejido técnico es un producto orientado a reducir consumo energético “los tejidos técnicos para protección, como definición, ya son un producto sostenible en sí mismo, ya que su objetivo es proteger a las personas del sol y reducir el consumo energético en climatización, contribuyendo así a la conservación del planeta”. Aun así, el sector está avanzando hacia materiales más responsables “en favor de la sostenibilidad y la conservación del medioambiente. Entre ellas, cada día es más común encontrar productos que incluyen materiales reciclados o reciclables, así como acciones la eliminación de compuestos químicos nocivos como los PFAS.

En SAULEDA disponemos de Loop, un tejido especialmente diseñado para reducir el impacto ambiental, que incluye un 20% de fibras recicladas de los desechos de nuestros centros productivos”.

Ante la pregunta, ¿cómo se están adaptando los tejidos técnicos a nuevas necesidades arquitectónicas, como grandes superficies acristaladas o espacios exteriores multifuncionales?, SAULEDA responde: “Desde el sector de la protección solar trabajamos para que esta sea tenida en cuenta durante la conceptualización y diseño del proyecto arquitectónico, pasando de ser una respuesta a una necesidad posterior, a una parte más del proyecto. Esto obliga a que el tejido técnico se está adaptando a las nuevas necesidades arquitectónicas y a las nuevas formas de diseñar edificios.

Existe una gran variedad de tejidos técnicos y según las necesidades, o el objetivo final de cada proyecto, se recomienda el uso de uno u otro. La arquitectura actual plantea retos muy claros: grandes superficies acristaladas, espacios híbridos interior-exterior y exigencias estéticas más elevadas.

En este sentido, los tejidos técnicos ofrecen un control solar más eficiente, con distintos grados de apertura o tratamientos específicos. Además, existe una gran variedad de formatos y anchuras, lo que permite reducir la confección, minimizar las costuras y mejorar el resultado estético en grandes superficies. La versatilidad estética también es un elemento clave, ya que la gran variedad de colores y acabados permiten integrar los tejidos completamente en el diseño del proyecto”.

Por último, queremos saber su opinión sobre si cree que la protección solar debería considerarse una solución clave en el diseño de edificios sostenibles ante el aumento de las temperaturas y la necesidad de reducir el consumo energético.

SAULEDA es contundente: “Sin duda, la protección solar debe considerarse una solución clave. Actuar desde el exterior, evitando que la radiación solar entre en el interior, es mucho más eficaz que intentar corregir el sobrecalentamiento con climatización una vez ya se ha producido. En la práctica, un sistema de sombreado bien diseñado puede reducir de forma significativa la demanda de climatización, con el consiguiente ahorro energético y mejora del confort”.

Para finalizar su análisis, fuentes internas de SAULEDA, aseguran que “en un contexto marcado por el aumento de las temperaturas y una mayor exigencia en eficiencia energética, la protección solar deja de ser un elemento complementario para convertirse en una decisión estratégica desde la fase inicial del proyecto. No solo contribuye a optimizar el rendimiento del edificio, sino que también mejora el bienestar de los usuarios y alarga la vida útil de los espacios”.

<<el cliente reclama espacios para disfrutar en cualquier época del año. Esto nos obliga a ser más exigentes y desarrollar productos con mejores prestaciones >>

## <<el control mediante app móvil, voz o plataformas centralizadas completa una gestión verdaderamente inteligente del edificio>>

Tras conocer la visión de SAULEDA, se confirma que el futuro del control solar pasa tanto por la tecnología del sistema como por la calidad del tejido que lo acompaña. Los textiles se consolidan como un componente técnico esencial: bloquean radiación, gestionan luz, mejoran el confort y reducen consumos sin necesidad de energía adicional. Su evolución hacia materiales más sostenibles, formatos más versátiles y mayores prestaciones los sitúa en el centro de la arquitectura climática contemporánea. En un escenario de exigencia energética creciente, el tejido técnico deja de ser un acabado para convertirse en un material estratégico, capaz de redefinir la relación entre edificio, clima y habitabilidad.

### Automatización y control: la inteligencia del sombreado dinámico

Tras analizar los sistemas completos y el papel estratégico de los tejidos técnicos, el reportaje avanza hacia el tercer pilar que está transformando el control solar contemporáneo: la automatización, los mecanismos y los componentes que permiten que el sombreado sea dinámico, inteligente y plenamente integrado en el edificio. En este ámbito, la innovación avanza a gran velocidad, impulsada por sensores climáticos, tecnologías IoT, motores de bajo consumo y plataformas capaces de coordinar el sombreado con la climatización, la iluminación o la ventilación.

Para este bloque contamos con la visión de SOMFY, líder internacional en automatización para protección solar y uno de los actores que más ha contribuido a definir el estándar tecnológico del sector. Su experiencia permite entender cómo la domótica y la conectividad están redefiniendo el papel del sombreado en la arquitectura.

Desde SOMFY explican que “las soluciones actuales permiten que los sistemas de sombreado respondan en tiempo real a variables como la radiación solar, la temperatura exterior o la velocidad del viento”, y lo hace a través de su portfolio: “las soluciones SOMFY integran sensores climáticos y tecnología IoT para una gestión dinámica y autónoma, sin intervención del usuario. Esto se traduce en mayor confort térmico, menor consumo energético y una vida útil más larga de los productos, al evitar usos incorrectos o sobreexposiciones. El control mediante app móvil, voz o plataformas centralizadas completa una gestión verdaderamente inteligente del edificio”.

Cambiando de tema, para hacer referencia a la nueva construcción, preguntamos hasta qué punto la integración con edificios inteligentes está transformando el sector. Según expertos de SOMFY: “La integración con plataformas BMS y soluciones Smart home está redefiniendo cómo se gestiona el confort en los edificios. En nueva construcción el sombreado solar pasa a formar parte de la lógica global del edificio, coordinándose con la climatización, la iluminación y la ventilación para optimizar el consumo de forma conjunta.

En paralelo la industria avanza hacia productos más sostenibles como; motores de bajo consumo, materiales reciclables y fabricación responsable. Tecnología, automatización y eco-diseño marcan el camino hacia una edificación más eficiente y conectada”.

Dicho esto, es evidente que llevar a cabo este proceso no resulta fácil, como explica SOMFY. “La integración técnica de sistemas automatizados en protección solar presenta retos que van más allá de la tecnología en sí. Uno de estos es la enorme variedad de productos; toldos, persianas, estores, pérgolas, etc cada uno con sus propias características mecánicas y requisitos de instalación. A ello se suma la necesidad de coordinar los diferentes gremios implicados en obra para que la automatización quede integrada desde las fases iniciales del proyecto, y no como un añadido posterior.

Por ello, SOMFY asegura trabajar “para simplificar al máximo esta integración, con motores inalámbricos válidos incluso para reformas y una plataforma de conectividad intuitiva tanto para el instalador como para el usuario final”.

Para concluir su participación, le pedimos responda a la pregunta al resto de fabricantes consultados: ¿Cree que la protec-

Foto: SAULEDA



ción solar debería considerarse una solución clave en el diseño de edificios sostenibles ante el aumento de las temperaturas y la necesidad de reducir el consumo energético? Su respuesta es tajante: “La protección solar inteligente es una pieza irrenunciable del edificio sostenible, ya que no es solo un elemento decorativo es una solución técnica con un impacto directo y medible sobre la eficiencia energética de los edificios.

Desde el punto de vista normativo contribuye al cumplimiento de la normativa nacional e internacional, reduce la demanda de climatización y mejora la eficiencia global del edificio. Además, para ciertas certificaciones suma puntos en eficiencia energética, confort térmico y calidad ambiental lo que la convierte en una inversión doblemente rentable: para el promotor, en términos de certificación y valor del activo; y para el usuario, en términos de confort y ahorro en la factura energética”.

En conclusión, SOMFY confirma que la automatización es hoy uno de los vectores que más están redefiniendo el control solar. Los sensores, los motores inteligentes y la integración con plataformas BMS convierten el sombreado en un sistema activo capaz de anticiparse al clima, reducir consumos y mejorar el confort sin intervención del usuario. En este escenario, la protección solar deja de ser un dispositivo aislado para convertirse en una infraestructura tecnológica del edificio, esencial para la eficiencia energética y la calidad ambiental de la arquitectura contemporánea.

### Relación entre sistemas estructurales y soluciones arquitectónicas

Tras recorrer los sistemas completos, los tejidos técnicos y la automatización, el reportaje avanza hacia el territorio donde la protección solar adquiere una dimensión plenamente arquitectónica: las soluciones estructurales que configuran la envolvente y articulan la relación entre interior y exterior. Tollos, pérgolas bioclimáticas, estores exteriores y cerramientos

Foto: LLAZA



## <<los sistemas de protección solar se adaptan a diferentes situaciones, optimizando el equilibrio entre sombra, iluminación y confort térmico>>

de lama se han convertido en herramientas esenciales para definir espacios híbridos, mejorar el comportamiento térmico del edificio y reforzar su resiliencia frente al aumento de temperaturas. La arquitectura contemporánea ya no concibe estos elementos como accesorios, sino como parte activa de la estrategia bioclimática y del diseño de la envolvente.

En este ámbito, la experiencia de fabricantes especializados resulta determinante. Por ello, este bloque se apoya en la visión de LAVIUDA, una de las marcas españolas con mayor trayectoria en sistemas estructurales de protección solar y un referente en el desarrollo de soluciones capaces de integrarse en el proyecto desde sus fases iniciales. Su trabajo constante en ensayos, certificaciones y mejora técnica la ha posicionado como un actor clave en la profesionalización del sector, especialmente en lo que respecta a la calidad, la resistencia y la adaptación de los sistemas a las nuevas exigencias arquitectónicas.

Por ello, la primera cuestión que le planteamos es, ¿en qué medida arquitectos y promotores están incorporando soluciones de control solar -tanto pasivos como activos- desde las primeras fases del diseño de los edificios, especialmente en relación con la definición de la envolvente, la orientación y las estrategias bioclimáticas del edificio?

Andrés Lillo, del departamento de Marketing de LAVIUDA, responde desde la experiencia de marca especializada, y confirma “un reseñable aumento de planificación en las primeras fases de desarrollo de las edificaciones. Cada vez son más los casos en los que nuestros colaboradores nos piden información relativa a nuestros ensayos para poder abordar el proyecto con todas las aristas que lo componen, bien definidas. Nuestro equipo técnico colabora de forma habitual con promotores, para que, junto con información facilitada por sus propios especialistas, como la medición de la fuerza y dirección del viento, la orientación de la futura edificación o la altura del terreno sobre la que se va a abordar el proyecto constructivo, nosotros podamos realizar recomendaciones de productos que aporten una solución de verdadero valor. Creo que tanto el sector de la construcción como el del cerramiento se ha profesionalizado y ha entendido la necesidad de trabajar en conjunto para mejorar la eficiencia energética de los edificios”.

En los últimos años, también se percibe otro vector de cambio: el aumento de la demanda de espacios híbridos interior–exterior, por ello, preguntamos, ¿cómo contribuyen las pérgolas bioclimáticas, las estructuras de sombreado y los sistemas de protección solar exterior en el diseño y configuración de dichos espacios?

“De forma simbiótica, absolutamente -responde Andrés Lillo-. De unos años a ahora, las fronteras entre interior y exterior se

están desdibujando, esto tiene una segunda lectura, también las necesidades para hacer esa transición más comfortable se han endurecido.

Diría que, desde la pandemia, el cliente final reclama espacios exteriores en los que pueda disfrutar y sentirse cómodo en cualquier época del año. Esto nos obliga a ser más exigentes con nuestros estándares y desarrollar productos con mejores prestaciones que sirvan para frenar las temperaturas bajas y días lluviosos, así como los días más calurosos. Los diseñadores y arquitectos ya parten de un concepto en el que los dos espacios conviven, por lo que debemos estar preparados para dar soluciones polivalentes. Puede que tal y como dice el refrán, las bicicletas sean para el verano, pero las soluciones de protección solar deben cumplir todo el año.

Y reafirmando la respuesta, prosigue: “Tan solo con echar un vistazo a nuestra cartera de productos, es evidente que los estores de exterior e interior, así como toldos y pérgolas han sido, con gran diferencia, la gran apuesta de los últimos años. El propio mercado ha marcado el camino exigiendo soluciones que se integren a la perfección y formen parte de la propia arquitectura de la vivienda, sin verse como un añadido más de última hora”.

Pero este cambio en la forma de habitar y diseñar los espacios exteriores está directamente condicionado por los requisitos de la normativa energética, que determina cómo deben desarrollarse e implantarse estos sistemas en la construcción. En este sentido, planteamos la siguiente cuestión: ¿cómo influye la normativa energética vigente a nivel nacional y las directrices europeas (CTE, requisitos de eficiencia energética de edificios...) en el desarrollo de los sistemas estructurales de control y sombreado solar, y en su implantación en el mercado?

“La protección solar ya juega un papel fundamental en el diseño de edificios resilientes, hasta el punto en el que se han convertido en un elemento totalmente activo, para la optimización del consumo energético y la reducción de pérdidas térmicas de los edificios.

Contar con sistemas de protección solar como toldos, cerramientos de lama, estores o el propio acristalamiento, es ya de por sí una acción preventiva que desempeña un papel crucial, actuando antes de que la temperatura penetre en el interior. Esto se traduce en una reducción del uso de sistemas de climatización y por tanto su gasto energético.

También hay que poner en valor la capacidad de los distintos sistemas de protección solar para adaptarse a diferentes situaciones a lo largo del día o del año, permitiendo responder a

**<<hay un aspecto clave: la instalación, sin una ejecución profesional pierde eficacia. Tecnología y correcta instalación deben ir siempre de la mano>>**



Foto: SOMFY

condiciones cambiantes (orientación de los distintos espacios, estación del año, o el propio uso de la estancia), optimizando el equilibrio entre sombra, iluminación natural y confort térmico”. Tras conocer la visión de LAVIUDA, se confirma que los sistemas estructurales de protección solar se han convertido en una pieza clave de la arquitectura climática contemporánea. Su integración temprana en el proyecto, su capacidad para articular espacios híbridos y su contribución directa a la eficiencia energética los sitúan al mismo nivel que cualquier otro componente de la envolvente. En un contexto de temperaturas crecientes y mayor exigencia normativa, estas soluciones no solo mejoran el confort y reducen consumos: redefinen la forma en que habitamos el límite entre interior y exterior y consolidan la protección solar como un elemento esencial de los edificios resilientes.

## Conclusiones finales a través de los fabricantes

El conjunto de fabricantes dibuja un sector que ha dado un salto definitivo hacia la madurez técnica. La protección solar ya no se entiende como un añadido, sino como un sistema completo que combina estructura, tejido, automatización y diseño arquitectónico para mejorar el comportamiento térmico, lumínico y energético de los edificios.

Los sistemas exteriores se integran desde las primeras fases del proyecto, los tejidos técnicos actúan como la primera barrera frente a la radiación, la automatización convierte el sombreado en un mecanismo dinámico capaz de anticiparse al clima y las soluciones estructurales redefinen la relación entre interior y exterior.

En todos los casos, el mensaje es inequívoco: la protección solar se ha consolidado como un componente esencial de la envolvente y una herramienta clave para reducir consumos, mejorar el confort y reforzar la resiliencia climática de la arquitectura contemporánea. El sector avanza hacia soluciones más eficientes, más inteligentes y más sostenibles, preparando el terreno para un diálogo necesario con las asociaciones y entidades que están marcando el marco regulatorio y técnico del futuro inmediato.



Foto: SAULEDA

## Asociaciones sectoriales y visión estratégica

Tras recorrer la perspectiva técnica de los fabricantes, el reportaje se cierra con la mirada de las dos asociaciones que articulan el marco regulatorio, profesional y estratégico del sector. Su presencia no solo aporta contexto, sino que permite entender cómo se está configurando el futuro del control solar en España y en Europa. En este ámbito, la Asociación Española de Sombreado y Control Solar (AESSO) y la Asociación Nacional de Empresas de Persianas y Productos de Protección Solar (ANEGS) desempeñan papeles complementarios y esenciales: la primera, como voz técnica y prescriptiva que trabaja sobre la envolvente, la eficiencia energética y la normalización; la segunda, como representante del tejido empresarial, instalador y profesional que sostiene la implantación real de estas soluciones en el mercado. Su participación es clave porque juntas ofrecen una visión completa: desde la estrategia normativa y la arquitectura hasta la ejecución, la instalación y la profesionalización del sector.

AESSO se ha consolidado como la referencia técnica y estratégica del control solar en España. Su papel es determinante porque trabaja exactamente en el punto donde convergen arquitectura, eficiencia energética y normativa: la envolvente del edificio. Representa a fabricantes de sistemas, automatización, tejidos y componentes, lo que le permite abarcar toda la cadena de valor y hablar desde una perspectiva completa, rigurosa y alineada con los estándares europeos.

Desde AESSO, su secretaria General, María J. Moya subraya que “la protección solar, debería desempeñar un papel central en la estrategia de eficiencia energética de los edificios, especialmente en el contexto actual de aumento de temperaturas y de la demanda de refrigeración. Por el exterior, actúa directamente sobre la radiación solar antes de que penetre en el edificio, por lo que es una de las estrategias más eficaces para reducir la demanda energética y mejorar el confort.

Sin embargo, en la práctica su consideración en el proyecto todavía es desigual -reconoce la portavoz-. Aunque se ha avanzado en los últimos años, en muchos casos sigue tratándose como un elemento complementario o se incorpora en fases tardías del diseño, lo que limita su potencial.

Esta situación está cambiando progresivamente. La creciente preocupación por el sobrecalentamiento, junto con la evolución normativa y la mejora de las herramientas de cálculo, está favoreciendo una mayor integración del control solar desde etapas más tempranas. También se empieza a reconocer mejor su contribución al confort térmico y visual, especialmente en edificios con grandes superficies acristaladas.

En este sentido, el reto es consolidar esta evolución para que la protección solar pase de ser una mejora puntual a convertirse en un elemento estructural del diseño arquitectónico”.

Introduciendo a ANEGS, esta institución representa el tejido de instaladores, talleres y pymes que sostiene la implantación real del control solar en el mercado. Su aparición responde a una necesidad clara: reforzar la profesionalización, la formación y la correcta ejecución de las soluciones. En un momento de madurez tecnológica, su papel es clave para garantizar que la innovación llegue correctamente a obra. Según su presidenta, Esther Núñez: Hoy la protección solar es una de las herramientas más eficaces -y todavía infrautilizadas- para reducir la demanda energética de los edificios. El Código Técnico de la Edificación, a través del DB-HE, establece la necesidad de limitar la demanda energética y controlar la radiación solar. Sin embargo, en la práctica, el control solar no siempre se aprovecha en todo su potencial.

Los sistemas pasivos permiten reducir las ganancias térmicas de forma constante, mientras que los sistemas dinámicos, integrados con sensores y automatización, optimizan el comportamiento del edificio en tiempo real. Además, actualmente contamos con herramientas de cálculo de sombreado que permiten cuantificar su impacto desde la fase de proyecto.

Desde ANEGS trabajamos para trasladar este enfoque al sector: el control solar no es un complemento, es una estrategia energética en sí misma. Iniciativas como el Global Shading Day están ayudando a reforzar esta visión a nivel europeo. Y hay un aspecto clave: la instalación, sin una ejecución profesional, incluso la mejor solución pierde eficacia. Tecnología y correcta instalación deben ir siempre de la mano”.

En materia normativa, preguntamos sobre los retos regulatorios que hoy día afectan directamente al sector del control solar y la protección solar en la edificación en España.

AESSO señala avances significativos, “especialmente con la incorporación en el CTE 2019 de un valor límite en parámetro de “control solar”, que es necesario para cumplimiento de éste. Además, la normativa ya contempla una metodología que permite evaluar el efecto de los dispositivos de sombra en la demanda de energía, incluso diferenciando entre control manual y automatizado”.

Pero también puntos débiles: “Sin embargo, uno de los principales retos ha sido la traslación de estos planteamientos a las herramientas de cálculo. Hasta abril de 2025, ninguna herramienta reconocida incorporaba esta posibilidad, lo que en la práctica hacía que estas posibilidades no se utilizaran. Con la reciente actualización de HULC, esta limitación empieza a resolverse, y es previsible que otras herramientas, como Cypetherm, avancen en la misma dirección.

Este punto es clave, porque si no se facilita el cálculo, los beneficios de la protección solar quedan invisibilizados. Por eso, uno de los retos actuales no es tanto normativo como

## << existe una gran variedad de soluciones... que se adaptan a distintos lenguajes y tipologías, desde obra nueva hasta intervenciones en edificios existentes >>

de implementación: asegurar que lo que la normativa ya reconoce pueda aplicarse de forma efectiva en el proyecto. Al final, lo que no se calcula, no se diseña”.

ANEGS, por su parte, asegura que “el principal reto es la falta de concreción en el reconocimiento del papel de la protección solar dentro del marco normativo. El Código Técnico de la Edificación incluye parámetros como el control solar o la limitación de la demanda, pero no desarrolla de forma clara cómo deben integrarse estas soluciones en los proyectos.

A nivel europeo, la Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios (EPBD) marca objetivos muy ambiciosos hacia edificios de consumo casi nulo, donde las estrategias pasivas deberían ser prioritarias. Sin embargo, en la práctica, esto no siempre se traduce en decisiones de diseño.

Desde ANEGS consideramos necesario avanzar hacia una mayor integración normativa que reconozca de forma explícita el valor de la protección solar, tanto en obra nueva como en rehabilitación. Además, creemos que estos sistemas deberían tener mayor presencia en los programas de ayudas vinculados a la eficiencia energética, ya que su impacto en la reducción de la demanda es directo y medible”.

Otro punto de interés es conocer, desde su posición estratégica, si las instituciones sectoriales consideran que la protección solar está suficientemente valorada en el diseño edificatorio en España, o es una asignatura pendiente.

Y ambas asociaciones coinciden en determinar que todavía no está suficientemente valorada en el diseño arquitectónico español, aunque la tendencia es positiva. AESSO recuerda que “Aunque su presencia es muy habitual en el ámbito residencial, no podemos decir la protección esté totalmente integrada en el diseño arquitectónico en España.

Durante años, una parte de la arquitectura contemporánea ha priorizado la transparencia y la ligereza de las envolventes, asociando las grandes superficies acristaladas a valores como la apertura o la relación con el exterior. En ese contexto, los sistemas de protección solar no siempre se han percibido como un elemento plenamente integrado en la expresión arquitectónica.

Sin embargo, esta visión está evolucionando. Cada vez se valora más el bienestar de los ocupantes, y con él, aspectos como el confort térmico, el control del deslumbramiento o la calidad de la luz natural.

Además, hoy existe una gran variedad de soluciones que permiten integrar la protección solar de forma natural en la arquitectura, adaptándose a distintos lenguajes y tipologías, desde obra

nueva hasta intervenciones en edificios existentes, incluyendo la rehabilitación de patrimonio, donde es posible compatibilizar conservación e incorporación de estrategias pasivas”.

ANEGS añade que estas soluciones siguen incorporándose tarde, cuando ya no pueden desplegar todo su potencial, por un problema cultural. “A día de hoy, la protección solar todavía no está suficientemente valorada, aunque la tendencia es positiva. Desde la experiencia empresarial y desde ANEGS, vemos con frecuencia que estas soluciones se incorporan en fases avanzadas del proyecto, cuando ya no pueden aportar todo su potencial.

Esto resulta especialmente relevante si tenemos en cuenta que existen herramientas de simulación y cálculo de sombreadamiento que permiten optimizar el comportamiento del edificio desde el inicio. Sin embargo, su uso aún no está generalizado en la toma de decisiones.

Más que un problema técnico, es una cuestión de enfoque. La protección solar sigue percibiéndose como un elemento complementario, cuando en realidad es una estrategia clave para cumplir con los requisitos de eficiencia energética. Cada vez más estudios están incorporando estos criterios, pero todavía queda recorrido para que sea una práctica habitual desde la fase de diseño”.

Como punto de apoyo para impulsar que los sistemas referidos sean tenidos en cuenta desde fases tempranas de los proyectos, es relevante conocer, desde la posición privilegiada de las asociaciones, qué tendencias de mercado, innovación o desarrollo tecnológico prevén para el sector de la protección solar en los próximos años.

“El sector está experimentando una evolución muy significativa, impulsada por la necesidad de mejorar la eficiencia energética y adaptarse al cambio climático”, afirma María J. Moya en nombre de AESSO. “Una de las principales tendencias es el avance hacia soluciones cada vez más dinámicas y automatizadas, capaces de responder en tiempo real a las condiciones exteriores. La integración con sistemas de control y gestión del edificio será cada vez más relevante.

También se observa un mayor desarrollo de materiales y tejidos con prestaciones optimizadas, que permiten mejorar el equilibrio entre control solar, transmisión de luz natural y confort visual.

Foto: SOMFY

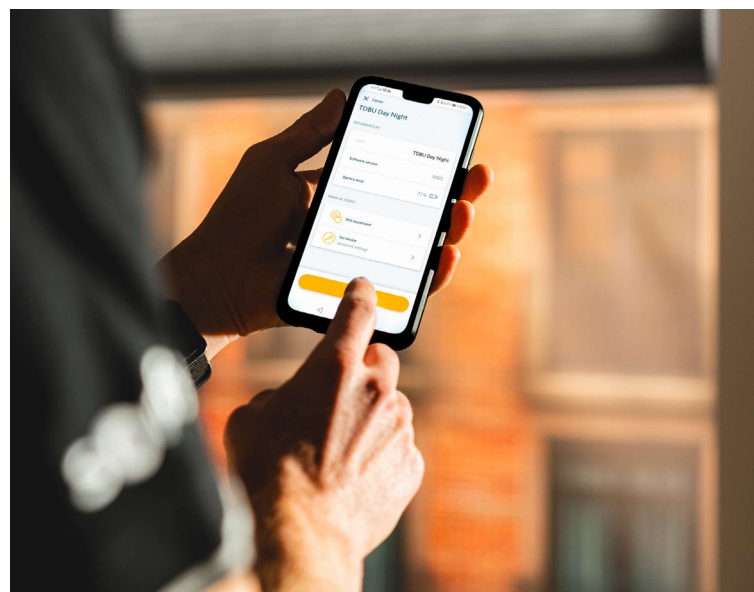




Foto: SAXUN

Además, el sector está cada vez más alineado con criterios de sostenibilidad, incorporando análisis de ciclo de vida y poniendo en valor la capacidad de estas soluciones para reducir el carbono operativo de los edificios”.

ANEGS coincide en esta valoración apuntando su evolución “hacia soluciones cada vez más inteligentes, integradas y medibles”. Y apunta vectores concretos: “La automatización, la sensorización climática y la integración con sistemas de gestión energética del edificio serán clave en los próximos años, en línea con los objetivos europeos de eficiencia energética. También veremos un mayor uso de herramientas de simulación energética y cálculo de sombreado, lo que permitirá justificar técnicamente las decisiones de diseño y optimizar el rendimiento del edificio.

Desde ANEGS impulsamos esta visión más técnica y profesional del sector, donde la protección solar se entiende como una solución estratégica dentro del edificio. Además, la integración arquitectónica y el desarrollo de nuevos materiales seguirán marcando la evolución del mercado, combinando eficiencia, diseño y sostenibilidad”.

Para poner punto y final a este bloque del reportaje, centramos el debate en qué acciones serían necesarias acometer, por parte del sector, para mejorar la formación y sensibilización sobre la importancia del control solar entre arquitectos, promotores y usuarios.

Para María J. Moya, secretaria General AESSO, “la mejora de la formación y la sensibilización es un aspecto clave para el desarrollo del sector. Es fundamental reforzar la formación técnica en el ámbito de la arquitectura, tanto en universidades como en formación continua, para que los profesionales conozcan las prestaciones reales de estas soluciones y su impacto en el comportamiento del edificio”.

Y propone medidas concretas: “En esta línea, estamos impulsando colaboraciones con el ámbito académico, como el reciente convenio con la Universidad de Alicante, que permite trabajar directamente con estudiantes de arquitectura en la integración del sombreado y el control solar dentro del proyecto. Este tipo de iniciativas son especialmente relevantes porque acercan estas estrategias a los futuros profesionales desde una perspectiva aplicada.

También es importante facilitar el acceso a información técnica clara, mediante guías, herramientas de cálculo y espacios de encuentro entre industria y prescriptores. Por último, es necesario trasladar este conocimiento también a promotores y usuarios finales, poniendo en valor no solo el ahorro energético, sino también el confort y la calidad del espacio interior”.

Para Esther Núñez, presidenta de ANEGS, esta pregunta representa uno de los grandes retos del sector, siendo prioritario “reforzar la formación técnica, incorporando el control solar como herramienta real de proyecto: simulación, cálculo de sombreado y análisis energético desde fases iniciales. También es clave mejorar la divulgación. Iniciativas como el Global Shading Day ayudan a trasladar el valor del sector, pero es necesario mantener este mensaje de forma continua entre profesionales y usuarios”.

Y señala otro punto crítico a solventar: “Desde ANEGS insistimos especialmente en la importancia de la instalación profesional. No basta con diseñar bien una solución; su correcta ejecución es determinante para garantizar el rendimiento, la seguridad y la durabilidad de los sistemas. Además, nos enfrentamos a un reto estructural: la falta de personal cualificado. Si queremos avanzar hacia edificios más eficientes, necesitamos profesionales formados y preparados para trabajar con estas soluciones. Desde la asociación estamos trabajando en esta línea, impulsando la profesionalización y la formación del sector”.

Antes de concluir, Esther Núñez comparte una última reflexión: “La eficiencia energética del futuro no se entenderá sin la protección solar. El sector está preparado para liderar ese cambio; tenemos la tecnología y las soluciones... ahora es el momento de apostar por las personas que lo harán posible”.

## La protección solar como nuevo estándar de la arquitectura climática

Con las aportaciones de AESSO y ANEGS, el reportaje incorpora la última pieza necesaria para entender el estado real del sector: la visión estratégica de quienes trabajan sobre la normativa, la profesionalización y la cultura técnica que sostienen el avance del control solar en España. Sus perspectivas completan el mapa trazado por los fabricantes y confirman que la protección solar se encuentra en un punto de inflexión: el control solar es hoy una herramienta técnica madura, capaz de reducir la demanda energética, mejorar el confort, modular la luz natural y reforzar la resiliencia climática de los edificios. La evolución normativa, la profesionalización del sector y la integración creciente de estas soluciones en las fases iniciales del proyecto apuntan hacia un cambio cultural profundo, donde la envolvente ya no se entiende sin sistemas que gestionen la radiación y el clima de forma activa.

El sector está preparado, la tecnología existe y las soluciones están consolidadas; ahora es el sector de la arquitectura y la arquitectura las que deben asumir este nuevo estándar, en el que la protección solar ya es parte del corazón técnico, energético y espacial del edificio, resultando una pieza indispensable para garantizar un futuro construido más eficiente, habitable y responsable. #

## El Plasma: El Cuarto Estado de la Materia en la Naturaleza, una Revolución Silenciosa

El plasma, el cuarto estado de la materia, es omnipresente en nuestro universo. Desde las auroras boreales hasta los rayos que surcan las tormentas eléctricas, la naturaleza nos ofrece espectáculos fascinantes de este gas ionizado. En el cosmos, el plasma constituye más del 99% de la materia visible: las estrellas, incluido nuestro Sol, son gigantescas esferas de plasma. Durante milenios, estos procesos naturales han actuado como sistemas de purificación atmosférica, generando especies reactivas de oxígeno y nitrógeno que neutralizan patógenos y descomponen contaminantes.



## La Genialidad de Recrear la Naturaleza en Espacios Cerrados (efecto biofílico con el aire)



El ingeniero e Investigador, Paul Gerard O'Donohoe, ha logrado algo extraordinario: recrear estos poderosos procesos naturales de purificación en espacios cerrados y controlados. Su genialidad radica en haber descifrado cómo generar plasma frío atmosférico (CAP) a temperatura ambiente, imitando los mecanismos que la naturaleza ha perfeccionado durante millones de años.

Lo que distingue su trabajo es su enfoque integral que combina un profundo conocimiento del movimiento de aire con la tecnología de plasma frío. Su investigación en difusión de aire, plasma frío atmosférico (CAP) y ambientes interiores ha sido fundamental, aplicada en proyectos emblemáticos como el Congreso de los Diputados, la Terminal T4 del Aeropuerto de Barajas, el tribunal constitucional y el Museo de Colecciones Reales. O'Donohoe ha comprendido que la clave del éxito radica en la distribución inteligente de las especies reactivas, creando verdaderos "ecosistemas de purificación" en espacios cerrados. su tecnología TAYRA fue validada por el INTA del Ministerio de Defensa español, demostrando 99% de eficacia en aire y 80% en superficies contra agentes infecciosos similares al COVID-19.

## Proyectos de Infraestructura y Aplicaciones Oncológicas

Más allá de la purificación del aire, O'Donohoe ha participado en proyectos de gran envergadura como los tranvías de Barcelona y Zaragoza, aplicando su experiencia en sistemas HVAC para garantizar el confort, la salud y la calidad del aire en el transporte público urbano.

El plasma frío atmosférico está emergiendo como una terapia revolucionaria en oncología. El CAP puede inducir selectivamente la apoptosis en células cancerosas, incluso en aquellas resistentes a la quimioterapia convencional. Actualmente, O'Donohoe está desarrollando diferentes soluciones tecnológicas innovadoras que combinan el poder del aire con el plasma específicamente para tratamientos oncológicos, incluso adyuvantes. Su enfoque multidisciplinario integra la dinámica de fluidos con las propiedades terapéuticas del plasma frío, creando sistemas que pueden dirigir de manera precisa las especies reactivas hacia las células tumorales, representando un nuevo paradigma en la medicina personalizada y de precisión. Su trabajo pionero está allanando el camino definitivo para que el plasma frío atmosférico ofrezca nuevas herramientas terapéuticas innovadoras contra enfermedades devastadoras como el cáncer.



Paul Gerard O'Donohoe

SOLUCIONES DE AGUA Y AIRE TAYRA, S.L.  
 Movil: (0034) 629677495 Tel: (0034) 902 01 11 34 · (0034)  
 96 645 76 94  
 e-mail: paulgerard@tayra.es / tayra@tayra.es  
 www.tayra.es

**TAYRA**