

CASA SOPHIA: UN PROYECTO LLENO DE SABIDURÍA 'BIOPASIVA'

Diseñada bajo el estándar Passivhaus, Casa Sophia será una vivienda unifamiliar y, al mismo tiempo, un laboratorio de investigación en el que se establecerá el *showroom* de la empresa 100x100 Biopasiva. El objetivo de este edificio de energía positiva es analizar el impacto de la construcción sobre la salud y el confort de las personas, así como distintas estrategias que mejoren su eficiencia energética. En la actualidad, el proyecto aspira a lograr el mejor resultado obtenido hasta la fecha en la certificación Verde, de GBCe, habiendo obtenido en su preevaluación una puntuación del 92% (sobre un máximo del 105%), la más alta nunca obtenida en una edificación residencial y que la convertiría en la vivienda más sostenible de España. / IMÁGENES: Maite García, de MayteDesign



Casa Sophia -que en griego significa 'sabiduría'- es el resultado de dos años de trabajo de diseño y desarrollo del proyecto, que a su vez representa la cristalización formal del conocimiento y el esfuerzo en investigación, desarrollo e innovación que la empresa 100x100 Biopasiva ha acumulado a lo largo de sus 28 años de trabajo en este sector. Diseñada bajo el estándar Passivhaus, será un edificio de energía positiva que aspira, a su vez, a lograr el mejor resultado obtenido hasta la fecha en la certificación Verde, de Green Building Council España (GBCe), que es la herramienta que mide, de manera global, objetiva, cuantitativa y cualitativa, la reducción del impacto ambiental de los edificios en nuestro país, analizando, de manera transversal, todos los aspectos de la sostenibilidad relacionados con la edificación. Y es que en la preevaluación del proyecto, a cargo del auditor Verde Borja Sánchez Miranda, se ha aprobado una puntuación del 92% (sobre un máximo del 105%), "lo que sería la puntuación más alta nunca obtenida en una edificación residencial y la convertiría en la vivienda más sostenible de España", apuntan desde la firma. Para lograr este objetivo se han implementado múltiples estrategias en el proyecto que reduzcan el impacto ambiental del edificio, mejoren su comporta-

miento energético y creen un espacio confortable y saludable para las personas que lo habiten. Algunas de las más relevantes son:

- Un sistema constructivo de entramados ligeros y forjados de madera, que conforman a la vez la estructura y la envolvente térmica del edificio. Una envolvente de grandes espesores de aislamiento y perfectamente estanca, con ventanas de altas prestaciones en cuanto a transmitancia termoacústica y permeabilidad al aire.
- La instalación de climatización se realizará a través de una bomba aerotérmica de máxima eficiencia conectada a un sistema de ventilación mecánica con recuperador de calor. También se instalará un suelo radiante-refrescante, un sistema redundante con fines de investigación sobre el comportamiento térmico y la eficiencia de ambos sistemas. Además, toda la instalación estará conectada a un sistema domótico que reduzca el consumo energético mediante la automatización de la instalación, incluido el control solar de las ventanas.
- Se instalarán aparatos sanitarios que reduzcan el consumo de agua y que estarán conectados, junto al agua recogida en las cubiertas, a un sistema de recuperación para ser reutilizada en el riego e inodoros.

Además, para mejorar la eficiencia hídrica, en todas las zonas ajardinadas de la parcela (incluida una cubierta y una fachada verde) se utilizarán especies autóctonas que protejan la biodiversidad del entorno.

» La mayoría de los materiales procederán de recursos sostenibles, en su mayor parte derivados de la madera, dando especial prioridad a aquellos que dispongan de alguna ecoetiqueta reconocida y que no contengan COVs, para proteger la calidad del aire interior, que se monitorizará durante la fase de uso.

» Por último, se realizará un Análisis del Ciclo de Vida (ACV) del proyecto para conocer el impacto ambiental del edificio y se compensará su huella de carbono para hacer una vivienda CO₂ neutra.

Materiales saludables y respetuosos

Además de en la eficiencia energética, el proyecto está volcado especialmente con la parte saludable para las personas y respetuosa con el medio ambiente. De hecho, como primer paso antes de abordar la fase de construcción, en la que se encuentra actualmente el proyecto, se llevó a cabo un estudio geobiológico del terreno, para medir los niveles de gas radón, al estar en una zona de alto riesgo (zona 2). Pero además también se levantó un plano con las líneas Hartman y Curry, que son los campos electromagnéticos naturales que tiene la tierra. Como explican desde 100x100 Biopasiva, “son líneas que van, aproximadamente, cada 2,5 m y que forman una cuadrícula perfecta. Estas líneas no son peligrosas en sí, pero sí lo son para nuestra salud si ubicamos una cama o un sofá en un cruce de dichas líneas; está comprobado que seguro nos generará algún tipo de enfermedad”. Para ello se levantó este plano: para detectar si alguno de estos cruces coincidía en los sitios donde pasamos más horas, como los ya mencionados, para mover estas zonas en la medida de lo posible y evitar dichos cruces.

En cuanto a la construcción, incorporará el mayor número de materiales naturales y reciclados posibles, teniendo muy en cuenta que sean libres de formaldehídos y que emitan lo mínimo de cuerpos orgánicos volátiles (COVs); en definitiva, que sean saludables y respetuosos con el medio ambiente. Uno de los elementos más relevantes del proyecto es la estructura de madera, toda ella proveniente de gestión de bosques sostenibles con sello PEFC que lo acredita. En ambas caras de la estructura de entramado ligero, en muros se colocarán dos tableros de Finsa, uno por el exterior de 15 mm y otro de 12 mm por el interior, que en este último hará además de barrera de vapor, Y en cubierta, por arriba se colocará un tablero de 25 mm y por debajo el mismo de 12 mm, ambos están certificados Passivhaus en lo que a estanqueidad al aire se refiere y libres de formaldehídos, hidrófugos, anticarcoma, etc. Toda la tabiquería interior también será de entramado

El proyecto incluye la implementación de múltiples estrategias que reduzcan el impacto ambiental del edificio.



ARQUITECTURA DE LA CASA SOPHIA

Se trata de una vivienda de 260 m² distribuidos de la siguiente manera:

» **En planta baja:** en los 165 m² que tiene, se contará con un salón-comedor de unos 50 m², que estará dividido de la cocina de 30 m² por una gran cristalera de 3 m de altura con dos puertas correderas de cristal en ambos lados, consiguiendo de esta forma separar los ambientes pero dejando que todo se pueda ver sin necesidad de abrir nada.

Pegado a la cocina, habrá un despacho/sala de reunión de 14 m², con un cuarto de baño completo de 5 m². Desde la zona de comedor se accede, a través de una puerta integrada y oculta, al cuarto de instalaciones de 9 m², que será el corazón de la vivienda.

» **En la planta alta:** se han incluido tres despachos más, aunque uno de ellos estará como una suite completa con balcón/terraza de 30 m², con el fin de que se pueda ver un ejemplo de acabados y distribución de lo que sería una habitación. Los otros dos despachos tendrán, aproximadamente, unos 14 m² y estarán unidos por un cuarto de baño de, aproximadamente, 6 m².

» **Exteriores:** en el proyecto se ha optado por unas líneas modernas pero tradicionales, ya que la normativa del municipio impide las cubiertas planas, aunque la idea nunca fue hacerlo de esta manera, como explican los impulsores del proyecto.

» El proyecto incluye la idea de crear unos modelos industrializados a los que se ha denominado **MiniCasas BioPasivas**, disponibles en varios tamaños (de 40 m², 45 m², 50 m² y 60 m²) y que solo admitirán ciertas modificaciones referentes a algunas cuestiones estéticas. En el caso de la MiniCasa integrada que se ha incluido en el proyecto, tiene 50 m² y consta de un salón-cocina que se utilizará como zona de trabajo tipo *coworking*, con seis puestos, donde se atenderá a los clientes y se darán charlas. También tendrá una habitación, que en el caso del *showroom* será un despacho, y un cuarto de baño.





Casa Sophia incorporará el mayor número de materiales naturales y reciclados posibles, saludables y respetuosos con el medio ambiente.

liger de una sección de 95x45 mm y rellena de aislamiento acústico, al igual que el forjado intermedio que tendrá una sección como la de los muros, de 200x45 mm, también relleno de aislamiento acústico.

En cuanto a los aislamientos, serán todos reciclados de vidrio y libres de formaldehídos, ya que los ligantes son de origen vegetal. Todos los de la vivienda, incluido el SATE exterior (a excepción del de forjado de cimentación, que es corcho), son de Knauf Insulation. En total se colocarán 30 cm de aislamiento tanto en cubierta como en muros exteriores, y en forjado de cimentación llevará unos 20 cm, aproximadamente, de corcho de alta densidad. La cimentación también irá aislada por el exterior, “para evitar los pocos puentes térmicos que tenemos en ese tipo de construcción”, señalan los responsables del proyecto.

Los acabados interiores serán mayoritariamente de placa de yeso laminado, también de la firma Knauf, pero será una placa muy especial ya que tiene la peculiaridad de absorber los formaldehídos, y además será de una dureza especial, denominada Diamant. La terminación será de pinturas minerales en base silicato

Todo el mobiliario de cocina también estará hecho con tableros libres de formaldehídos y fabricados con madera proveniente de bosques sostenibles.



totalmente ecológicas y que absorben CO₂. Por lo que se refiere a los acabados interiores en madera, serán provenientes de bosques gestionados de forma sostenible y las pinturas de terminación serán de origen vegetal. Igualmente todo el mobiliario de cocina también estará hecho con tableros libres de formaldehídos y fabricados con madera proveniente de bosques sostenibles, de la misma manera que la mayoría del mobiliario en general de toda la vivienda.

En toda ella se contará con un pavimento continuo, sin juntas, y realizado con un material 100% natural que absorbe CO₂, regula la humedad y además tiene inercia térmica.

Protección pasiva contra el sol

Todo el proyecto se ha abierto a fachada sur, con grandes ventanales, y para protegerlos se ha optado por ampliar unos volúmenes hacia el exterior con el fin de darle una estética contemporánea, pero a la vez conseguir una protección pasiva contra el sol. Basándose en la arquitectura bioclimática, todas estas cristalerías quedarán protegidas sin necesidad de utilizar protección activa durante los meses de verano. Y para evitar que la elevada captación solar a través de ellas pueda provocar el sobrecalentamiento interior en los meses de invierno, se ha optado por lamas orientables automatizadas y domotizadas de la firma Griesser e instaladas y aportadas por G4 Control Solar. De esta forma, será posible controlar perfectamente en toda la vivienda la entrada del sol, gestionándola a nuestro gusto. En todo caso, en la zona central de las cubiertas superiores, se realizará lo que se ha denominado una “chimenea solar”, donde una de las dos ventanas que tiene se abrirá de forma domotizada cuando se requiera, con la función de disipar, si fuera necesario, las bolsas de calor que se pudieran generar en el interior: “El salón tiene 7 m de altura y, aunque está muy bien diseñado y pensamos que no ocurrirá, hemos contemplado este sistema por si acaso, y además nos servirá también para hacer una ventilación cruzada abriendo alguna ventana de la planta baja y generando así una agradable corriente de aire fresca en los meses de verano”, explican desde 100x100 Biopasiva.

Instalaciones de aerotermia

En cuanto al apartado de las instalaciones cabe destacar la instalación de aerotermia de última generación de la firma Saunier Duval, “que será de 11 kW y la primera en el mercado que da un 6,5 de COP (eficiencia de la máquina), hasta ahora solo visto en la geotermia. Pero además esta máquina es la más ecológica del mercado, ya que los gases que se utilizan son de muy bajo impacto medioambiental”. Además, se montarán dos sistemas distintos de ventilación con recuperador de calor: en la vivienda principal se colocará una máquina de ventilación de sistema centralizado de la firma Siber, que será de 400 m³/h y



Todo el proyecto se ha abierto a fachada sur, con grandes ventanales de altas prestaciones en cuanto a transmitancia termoacústica y permeabilidad al aire.

certificada Passivhaus; mientras que la otra será de la misma firma pero un sistema descentralizado y que irá en la minicasa de 50 m² incluida en el proyecto. El motivo de hacer esto es para comprobar la calidad de aire que se consigue con estos sistemas descentralizados en viviendas pequeñas, ya que será esta la instalación que se montará de serie en las minicasas biopasivas. A estos equipos de ventilación se les acoplará, además, un humidificador para aportar humedad en aquellos momentos en la que la humedad relativa exterior sea muy baja: “El motivo de hacer esto es porque, como se sabe, Madrid es una zona muy seca y en verano, por ejemplo, se llega a valores de 12%, y eso no es nada interesante ni positivo para nuestra salud”, explican.

En cuanto a la climatización, se ha optado también por dos sistemas distintos, que servirán de ejemplo, para los clientes y para la propia empresa, a la hora de sacar datos de consumo, temperatura y confort: por un lado, habrá un suelo radiante/refrescante en la planta baja de todo el edificio, y por otro, también se contará “con un exclusivo sistema de climatización a través de la ventilación, de desarrollo propio en el año 2018 gracias a nuestro compañero Manuel Camero de la empresa Solucciona Energía, que lleva haciéndonos todas las instalaciones de renovables más de 11 años y que es el que ha desarrollado este sistema”, añaden. Por otro lado, quizás una de las cuestiones más importantes e innovadoras en este proyecto, dentro del capítulo de las instalaciones, es la incorporación en la cubierta de la minicasa de teja solar, con una instalación de 2kw, de la firma La Escandella. Habrá dos cargadores de vehículos eléctricos, que se podrán cargar de forma gratuita con la instalación fotovoltaica, aunque también habrá cargadores para bicicletas eléctricas, motos, etc. Esta instalación consta de, aproximadamente, 60 placas solares de unos 400W de potencia, con lo cual se tendrá, aproximadamente, unos 26 kW totales.

La domótica será igualmente otro punto de atención en este proyecto: en este *showroom* irá prácticamente todo domotizado de la mano de Loxone, desde los controles de acceso, sistemas de seguridad, iluminación, climatización, ventilación, control de la depuradora de la piscina, entre otros aspectos, a por supuesto los ya tradicionales sistemas de monitoriza-

CERTIFICACIONES Y SELLOS

El proyecto contará, básicamente, con cuatro certificaciones o sellos:

► El otorgado por el instituto Passivhaus de Alemania para determinar la eficiencia energética, yendo al máximo posible, es decir, se certificará Passivhaus Premium, en este caso concreto de la mano de EnergieHaus. Esto quiere decir que será una vivienda positiva: generará más energía de la que consume, el excedente se volcará a la red compensándolo y, de esta forma, se obtendrá un balance neto o en muchos meses del año positivo.

► Sello Verde cinco hojas, otorgado por Green Building Council España (GBCe), para determinar la parte de respeto al medio ambiente. En este sentido cabe destacar que en la preevaluación del proyecto, a cargo del auditor Verde Borja Sánchez Miranda, se ha aprobado una puntuación del 92% (sobre un máximo del 105%), lo que sería la puntuación más alta nunca obtenida en una edificación residencial y la convertiría en la vivienda más sostenible de España.

► Sello CoCircular Recicla: todos los residuos de la obra (desde tierras y materiales de excavación a plásticos, aislamientos, tejas, etc.). se han reciclado o reutilizado.

► Cálculo (Ecómetro) de la huella ambiental y la compensación de la huella de carbono, con el que el proyecto certificará ser emisiones cero CO₂ o alcanzar un balance neutro en emisiones.



Los acabados interiores serán mayoritariamente de placa de yeso laminado y la terminación será de pinturas minerales en base silicato totalmente ecológicas y que absorben CO₂.

ción de CO₂, temperatura, humedad, consumo total de la vivienda y generación fotovoltaica... No obstante, en esta ocasión se pretende ir más lejos en este ámbito, y de ahí que se monitorizarán y se obtendrán datos de los niveles de formaldehídos, gas radón, COVs, partículas de polvo en suspensión 1-2.5 y 10PM, O₃ (ozono troposférico), etc. En definitiva, será un gran laboratorio que aportará datos y conocimientos a todos los integrantes del proyecto.

Por último y como no podía ser de otra forma, la preocupación por el agua también se ha contemplado incluyendo una biodepuradora de Ecodepur para hacer posible la reutilización de todas las aguas de lluvia y grises, tanto en cisternas de baños como en riegos de jardines, de cubierta y muro vegetal, etc., realizados como ejemplo para los clientes y a la vez absorber CO₂ del ambiente, contribuyendo de esta manera a una mejor calidad de aire exterior. ✎