



COSMÉTICOS NATURALES PRODUCIDOS EN UN ENTORNO PASSIVHAUS

Apostar por un entorno rural para su nueva casa-laboratorio ha sido primordial para los dueños de la firma de Amapola Biocosmetics. Al crecer su firma, ellos no estaban dispuestos a cambiar su taller de fabricación en el pequeño municipio de San Cristóbal de Segovia por una nave en un polígono industrial. Su preocupación por el medioambiente ha ido más allá de la elaboración de sus productos cosméticos naturales y por ello decidieron construir su nuevo lugar de trabajo aplicando criterios Passivhaus. Para alcanzar su objetivo han contado con el apoyo de E2 Arquitectura e Innovación.

ECOCONSTRUCCIÓN

El estudio de arquitectura pertenece a una generación de arquitectos que quieren edificar siguiendo parámetros de sostenibilidad y eficiencia energética. "Para nosotros la sostenibilidad no es una opción, es una obligación," comenta Rubén Sastre, gerente de E2 Arquitectura e Innovación.

Precusores en fuertes medidas de aislamiento

Desde hace más de una década el factor sostenibilidad ha jugado un papel relevante en las obras de la estudio de arquitectura.

"En el año 2003, antes de crear mi propio empresa, poníamos ya el doble de espesor de aislante de lo marcado por la normativa en las obras en las que colaborábamos, por sentido común," continúa Sastre. "Pero, fue en el año 2006 cuando abrimos por primera vez un estudio de arquitectura propio. Esto nos permitía controlar todo el proceso edificatorio, desde la proyección hasta la ejecución de la obra, centrándonos en edificios que consumieran muy poca energía y aplicando, siempre que se pudiera, materiales ecológicos. Ya entonces proyectamos una vivienda rural en La Losa (Segovia), con

Resumen resultados PHPP

U pared exterior	0,154 W/m ² K
U pared medianera	0,138 W/m ² K
U cubierta inclinada	0,141 W/m ² K
U solera	0,169 W/m ² K
U ventanas "Uw"	0,904-1,028 W/m ² K
Recuperador de calor	80.9%

más del doble de aislante del que obligaba la normativa en ese momento. ” concluye.

Este compromiso con el medio ambiente ha permanecido hasta hoy y se ha reflejado también en una de las recientes obras de Rubén Sastre, realizada en la provincia de Segovia. En un solar de 202m² a pocos kilómetros de la sierra de Guadarrama, él y su equipo han desarrollado el proyecto de un edificio que alberga a la vez un laboratorio, una tienda, un almacén y una oficina.

Debido a su filosofía profesional los promotores, fabricantes de cosméticos naturales, mostraron una especial sensibilidad frente al medio ambiente, y fijaban como objetivos para la realización de la obra que el edificio fuera certificado como “Passivhaus” para uso no residencial. Para satisfacer las necesidades básicas energéticas pedían además el uso de energías renovables y que se garantizara dentro del presupuesto disponible, el uso de materiales sin emisiones nocivas. De esta manera querían asegurar vivir en un entorno saludable y consumir la menor cantidad de energía posible.

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo en cuatro meses mientras la construcción se realizó en cuatros meses y medio. Se planificó dos fachadas principales, Norte y Sur. La entrada principal se ha situado en la fachada Sur que a la vez da acceso a la tienda con su escaparate y al almacén, que según la petición de los promotores debía ocupar la mayor superficie posible.

En el interior de la planta baja se diseñó un área de producción con una sala blanca, lugar imprescindible para evitar la contami-



nación externa de los productos cosméticos. “Esta zona fue esencial en el diseño,” resalta Rubén Sastre, y la razón de la obra, ya que las antiguas instalaciones del laboratorio se habían quedado pequeñas y obsoletas. “La particular forma de tener que diseñar una “sala limpia sin clasificar” para la fabricación fue determinante en el diseño de espacios e instalaciones,” añade. La zona tenía que cumplir además con los requisitos marcados por el código de buenas prácticas de fabricación de cosméticos (BPFC).(UNE-EN ISO 22716) CE N° 1223/2009, con separación de zonas de recepción de productos, limpieza, fabricación y envasado.

Para llegar a la primera planta se instaló una escalera en la zona trasera de la tienda. En esta planta se ubican las oficinas –situadas al sur, un aseo y otro almacén. En este último almacén está además el cuarto de instalaciones.

Detalles Constructivos

TimberOnLive ha sido la empresa responsable de la construcción. Su experiencia en construcciones altamente eficientes y sostenibles y la capacidad de saber ejecutar obras Passivhaus, la hicieron idónea para el proyecto.

Para hacer frente a un clima continental pero con temperaturas que en verano superan con facilidad los 30°C y en invierno bajan muchas veces de los 0 °C era importante elegir los mejores materiales y soluciones.

La cimentación se resolvió con una losa de hormigón armado de 25cm de espesor, sobre lámina impermeabilizante y geotextil. Sobre dicha losa se colocó una solera seca formada por tres placas de poliestireno de alta resistencia a compresión de 60 mm espesor cada una, sobre los que se colocaron dos paneles estructurales SuperPan Tech P5 hidrófugo de 19mm de espesor.

Lista de materiales

- Madera laminada: 55m³
- Tablero de aglomerado P5850m²XPS: 420m²
- Lana de roca baja densidad: 1905m²
- Lana de roca alta densidad: 898m²
- Lana de roca 2mm (ruido anti-impacto): 78m²
- Láminas impermeables y de estanquidad
- Placa de yeso laminado 15 mm³: 36m²
- Placa de yeso laminado 15 mm foc: 756m²
- Resina de corcho: 378l
- Pintura exterior: 120l
- Linóleo: 160m²
- Residuos mezclados (170904): 4,8T

Empresas Proveedoras

- Estructura de madera PEFC: HE-Zert GmbH
- Diversas láminas de DÖRKEN
- Masilla corcho natural: SUBERLEV
- Trasdosados interiores: GYPFOR FIRE
- Aislante perimetro soleras: de FOAMGLASS
- Revestimiento madera fachada y suelo de MOCOPINUS
- Aislante térmico-acústico entre plantas e interior y exterior fachada Termolan
- Aislante térmico solera EFYOS
- Marcos ventanas GENEÓ: REHAU
- Vidrios ventanas Ug=0.5-0.7W/mK y g=0.328-0.348: GUARDIAN
- Ventilación mecánica SIBER
- ACS y climatización VAILLANT

Éstos fueron colocados a matajunta, con una capa de resina de corcho de 3mm entre ambos. Sobre dichos paneles se instaló el pavimento final de linóleo de 3.5mm de espesor.

La necesidad de una rápida construcción y el reducido ancho de la parcela, hizo optar al arquitecto por un entramado de madera relleno de aislante. Este núcleo, o esqueleto del edificio, se recubre a su vez con lana de roca y trasdosados de cartón-yeso con propiedades antiincendios. De esta manera se alcanza el grado de protección, que un edificio de estas características necesita. La fachada exterior se recubrió también con lana de roca de alta densidad y tableros de madera, que finalmente se revistieron con un mortero acrílico o madera de cedro, dependiendo de la zona.

El muro tipo "TimberAstur 140" se compone por un panel estructural P-5 atornillado a la estructura principal listo para recibir terminación (Revestimiento exterior sobre panel compuesto por aplicación de dos capas de masilla térmica de corcho, lijado de la misma capa final de pintura de fachadas elástica de base resina de silicio ó lamas de madera de alerce). Se utilizó también 100mm de aislamiento termo-acústico de lana de roca de alta densidad (145 Kg/m³) como aislamiento continuo exterior. Para proteger la estructura se ha usado una lamina impermeable y transpirable Delta VENT S PLUS. Cerramiento de madera laminada de 60mm de espesor. El aislamiento termo acústico compuesto por 80mm de lana de roca (30 Kg/m³) de densidad, fue colocado entre rastreles de 80x60 colocados horizontalmente entre los pórticos estructurales. También se utilizó una lámina de hermetización y barrera de vapor Delta REFLEX PLUS en la cara interior de la estructura principal y posterior de la estructura de trasdosado. Por otra parte se contó con un aislamiento termo acústico compuesto por 40mm de lana de roca (30 Kg/m³) de densidad colocado entre rastreles de trasdosado de 40x60 colocado verticalmente, clavado a la subestructura horizontal del interior de los pórticos estructurales. También una placa de yeso laminado tipo FOC de 15mm de espesor.

En cuanto a la cubierta, utiliza un sistema similar a la fachada se eligió un acabado de teja curva "a la segoviana". La cubierta se compone de vigueta de madera de

20x12cm de espesor cada 50cm, rellena de lana de roca de baja densidad y terminada interiormente con placas de cartón yeso de protección contra incendios. Dicho forjado está completado superiormente con una placa de panel estructural P-5, lámina impermeable y transpirable Delta air de protección de estructura, 100mm de aislamiento termo-acústico de lana de roca de alta densidad (145 Kg/m³) como aislamiento continuo exterior, otro panel P5, placa ventilada tipo onduline y teja cerámica segoviana.

Ventanas y carpinterías

Para las ventanas se ha elegido los perfiles GENEÓ de la firma Rehau. GENEÓ es, desde el punto de vista energético, una de



Seguir aprendiendo

Desde que se creó E2 ARQUITECTURA E INNOVACIÓN sus fundadores han tenido el afán de seguir aprendiendo. Están Especializados en Arquitectura Bioclimática por la universidad de Ávila, y desde hace 2012 poseen también el título de Diseñador Certificado Passivhaus. Además son socios de la asociación EL ECOMETRO y miembro fundador y Vicepresidente de la asociación sin ánimo de lucro SlowEnergy España. <http://www.slowenergy.es/> para la lucha contra la pobreza energética.

las mejores opciones que existen actualmente en el mercado.

El material elegido es un material compuesto reforzado con fibras RAU-FIPRO, capa exterior perimetral coextrusionada de RAU-PVC de alta calidad (con 5 cámaras y un coeficiente térmico aprox. de 1,00 W/ m²K.), con acristalamiento triple, espaciador con rotura térmica, con vidrio bajo emisor y cámara de Argón al 90%.

RAU-FIPRO, es la innovadora formulación de material de REHAU. Destaca porque proporciona una solidez y una rigidez frente a la torsión máximas, así como características de resistencia estática hasta ahora no realizables si no era utilizando acero. El primer material compuesto reforzado con fibras - un material ya conocido de la aeronáutica y la Fórmula 1 - empleado en la elaboración de perfiles que posibilitan la creación de las ventanas de PVC más eficientes.



Instalaciones

La pequeña carga de calefacción y refrigeración se suministra con una bomba de calor de baja potencia de VAILLANT, con tres fancoils interiores. Además se dispone de un sistema de ventilación higiénica con recuperador de alta eficiencia, y tubo canadiense para aprovechar lo más posible el intercambio de calor con el terreno. Se ha elegido el modelo aroTHERM VWL 55/2 que es una solución perfecta como sistema renovable tanto para nueva edificación como en una insta-

// Sigue en pág. 36

RUBÉN SASTRE, GERENTE DE E2 ARQUITECTURA E INNOVACIÓN

'Passivhaus será un estándar al que se acercarán todos los demás estándares de construcción'

Se considera un amante del estudio y de la evolución constante en la profesión, razón por la que ha realizado cerca de 50 cursos. Inició su carrera profesional en el año 2000 enfrentándose desde entonces a muchos retos en el ámbito de la rehabilitación y nueva construcción. Después de diversas experiencias profesionales, fundó en 2008 junto con la aparejadora segoviana Inmaculada Hontoria de Francisco, el Estudio de Arquitectura E2 ARQUITECTURA E INNOVACIÓN, especializado en la Proyección de Edificios de Consumo casi nulo (NZEB) y Asesoría Energética. Desde entonces se han incorporado al equipo otros profesionales, como el arquitecto Miguel Maricalva Arranz.

Rubén Sastre responde a todos estos perfiles:

- Arquitecto Técnico
 - Grado en Ingeniería de la Edificación
 - Posgrado experto de Arquitectura Bioclimática
 - Posgrado experto de Derecho Urbanístico
 - Diseñador Certificado Passivhaus
 - Formador de Certificadores de Eficiencia Energética de Edificios. IDAE
- Hemos querido conocerle un poco más.

¿Ha habido momentos críticos durante la obra?

Críticos, en el sentido de dificultad, ninguno, gracias a una clara exposición de las necesidades del cliente, un proyecto bien planificado y una ejecución de la empresa constructora (Timberonlive) con experiencia en la construcción Passivhaus. En el sentido de momentos especialmente relevantes, como en cualquier otra edificación Passivhaus: todo momento influyente en la hermetización del edificio y en la resolución de los puentes térmicos.

¿La madera está de moda entre los arquitectos, cree que la población seguirá esta tendencia de forma masiva?

Creo que la población seguirá las tendencias que mejor resultados dé en cuanto a calidad y estética. La madera tiene además la ventaja de ser un material con muy bajo impacto ambiental, reciclable, reutilizable y sostenible. Con la madera, siempre y cuando se proyecte y ejecute bien, ganamos todos, aunque siempre se deberá

estudiar cada caso en concreto y comprobar si para el lugar y clima el material elegido es el adecuado.

¿Hasta qué punto construir con criterios Passivhaus deja creatividad al arquitecto?

Está claro que diseñar un edificio de muy bajo consumo energético como el estipulado por el estándar Passivhaus impone una serie de restricciones, pero creo que la creatividad no depende de las restricciones con las que partas. El diseño siempre es la respuesta del técnico a las restricciones que impone el cliente, necesidades programáticas, clima, confort, parcela, vistas, entre otros factores. El bajo consumo no es más que otro condicionante.

¿Qué rol cree ocupará "Passivhaus" en la arquitectura del futuro?

Creo que al final será un estándar al que se acercarán todos los demás estándares de construcción. No sé cómo se desarrollará la promoción del Passivhaus, pero, a no ser que se invente una forma de energía infinita, gratuita y limpia, creo firmemente que sus principios y criterios sí serán el futuro de la arquitectura.

¿Hay algún material sostenible nuevo que le gustaría incorporar en una obra futura?



No sé si se pueden considerar nuevos, pero el bambú me parece un material muy versátil, absorbe considerablemente más dióxido de carbono que el pino. También me gustan mucho las cualidades del corcho. Lo malo de los nuevos materiales con un alto índice de sostenibilidad, es que suelen ser económicamente menos competitivos.

¿Cuáles son sus planes más inmediatos?

Seguir profundizando en el mundo de los edificios de bajo consumo. Estamos monitorizando el Laboratorio de cosméticos de AMAPOLA, para comprobar su funcionamiento. Por otro lado estamos con el proyecto de una vivienda passivhaus en Moralarzal y otra en Segovia. También seguiremos ayudando a formar profesionales passivhaus tradespensons junto con Zero Energy Lab (<http://www.zelab.es/>) ◀



Viene de pág. 34//

lación de calefacción convencional ya existente. Siempre utiliza la mayor cantidad de energía renovable posible y apenas emite CO₂ al medio ambiente.

La ventilación del edificio Passivhaus es de máxima importancia para garantizar un ambiente saludable y una temperatura agradable. En este caso se ha elegido el modelo compacto SIBER VMC DF EXCELLENT. Es una central de ventilación de alto rendimiento térmico con una recuperación de hasta 95%, apto para proyectos nuevos en viviendas unifamiliares.

En la obra se ha pretendido además simplificar al máximo la selección de materiales, aplicando criterios de “lean construction” o construcción sin pérdidas. Es un concepto relativamente innovador en España, que se centra en minimizar el desperdicio en el proceso constructivo. De

esta manera se aumenta la sostenibilidad de toda la obra. En la casa-laboratorio se han generado 4.5 toneladas de residuos.

Sin duda el laboratorio Passivhaus es una obra que tiene en cuenta la sostenibilidad y el medio ambiente en todo el ciclo de vida ◀◀



Resultados Energéticos conseguidos por superficie útil

Valores específicos referenciados a la superficie de referencia energética

- Superficie de referencia energética m²: 174,4

Calefacción

- Demanda de calefacción kWh/(m²a) 12
- Carga de calefacción W/m² 8

Refrigeración

- Demanda frigorífica. & deshum. kWh/(m²a) 1
- Carga de refrigeración W/m² 2
- Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C) % -
- Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg) % 0

Hermeticidad

- Resultado ensayo presión n50 1/h 0,4

Energía Primaria no renovable (EP)

- Demanda EP kWh/(m²a) 118

Energía Primaria Renovable (PER)

- Demanda PER kWh/(m²a) 55
- Generación de Energía Renovable kWh/(m²a) 0