

Passivhaus y sostenibilidad: cómo minimizar la huella ecológica

¿Qué define una casa sostenible? Analizamos el estándar Passivhaus, la arquitectura bioclimática y los beneficios reales de vivir en una vivienda ecológica.

Cumplir la normativa no es suficiente

En Cataluña, cualquier vivienda de nueva construcción debe cumplir el Código Técnico de la Edificación (CTE) y su sección DB-HE de ahorro energético. Sobre el papel, el CTE establece unos mínimos razonables: límites de transmitancia térmica para muros, cubiertas y ventanas, y un consumo máximo de energía primaria no renovable. En la práctica, sin embargo, los resultados son mediocres. Una vivienda que simplemente cumple el CTE en la zona climática C2 (Barcelona y alrededores) admite muros con transmitancias de hasta $0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$ y puede consumir entre 40 y 60 kWh/m^2 anuales en climatización.

El estándar Passivhaus opera en un orden de magnitud diferente. Sus exigencias no son una versión algo más estricta del CTE; son un replanteamiento completo de lo que debe ser un edificio. Donde el CTE fija una transmitancia de muro de $0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$, el Passivhaus trabaja con valores de $0,10\text{--}0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$. Donde el CTE admite una permeabilidad al aire de 3 renovaciones/hora a 50 Pa (n50), el Passivhaus exige un máximo de 0,6 renovaciones/hora. Y donde el CTE establece un consumo de climatización que a menudo supera los 40 kWh/m^2 , el Passivhaus lo limita a 15 kWh/m^2 tanto para calefacción como para refrigeración.

Esta diferencia no es académica. Se traduce en facturas de calefacción y refrigeración un 75-90% inferiores, en temperaturas interiores estables sin necesidad de sistemas mecánicos potentes, y en un confort que se percibe desde el primer día.

Por qué en PAPIK Group elegimos Passivhaus

Cuando construimos K-Llavaneres, nuestro primer proyecto Passivhaus de 198 m^2 , podríamos haber optado por cumplir el CTE con un margen generoso y presentarlo como construcción eficiente. Habría sido más fácil, más rápido y más barato. Pero los números no cuadraban: una vivienda que cumple el CTE en clima mediterráneo sigue necesitando sistemas activos de climatización importantes, sigue generando emisiones operativas significativas y sigue exponiendo a la familia a facturas energéticas volátiles.

El Passivhaus resuelve las tres cuestiones de manera simultánea. No es un complemento ni una etiqueta: es un marco de diseño integral que obliga a pensar el edificio como un sistema donde cada decisión afecta a todas las demás. El aislamiento, la estanqueidad, las ventanas, los puentes térmicos y la ventilación no son cinco elementos separados; son cinco facetas de un mismo objetivo.

Después de más de quince años y más de 120 viviendas entregadas, hemos comprobado que la diferencia entre cumplir normativa y construir bien no es una cuestión de grado: es una cuestión de filosofía.

Arquitectura bioclimática en clima mediterráneo

El Passivhaus nació en Centroeuropa, donde el reto principal es retener el calor en invierno. En el Mediterráneo, la situación se invierte: los veranos largos y calurosos son el factor crítico. Por eso, cada proyecto de PAPIK Group integra estrategias bioclimáticas adaptadas a nuestro clima.

La orientación a sur de las aberturas principales permite captar la radiación solar en invierno, cuando el sol está bajo. En verano, voladizos calculados al milímetro y protecciones solares bloquean la entrada directa de luz cuando el sol está alto. No se trata de fórmulas genéricas: cada voladizo se dimensiona en función de la latitud exacta, la orientación de la parcela y el perfil de sombras de los edificios y la vegetación circundantes.

La inercia térmica de los materiales también juega un papel determinante. Las soleras de hormigón y las paredes de ladrillo macizo acumulan el frescor nocturno y lo ceden lentamente durante las horas de más calor, estabilizando la temperatura interior de manera natural. Combinando inercia térmica con un buen aislamiento continuo y una ventilación cruzada bien diseñada, es posible mantener condiciones de confort durante gran parte del año sin necesidad de equipos mecánicos.

Los números: Passivhaus vs. CTE en la práctica

En K-Codines, una vivienda de 212,75 m², hemos medido un consumo de climatización inferior a 12 kWh/m² anuales. Una vivienda equivalente que cumpliera estrictamente el CTE consumiría entre 40 y 60 kWh/m². En términos absolutos, esto representa una diferencia de entre 6.000 y 10.000 kWh anuales, que se traduce en cientos de euros de ahorro cada año en las facturas de calefacción y refrigeración.

El resultado del test de estanqueidad (Blower Door) en K-Codines fue de 0,4 ACH a 50 Pa, muy por debajo del límite Passivhaus de 0,6 ACH y radicalmente inferior a los 3 ACH que el CTE permite como máximo. Esta estanqueidad no solo ahorra energía: elimina corrientes de aire, reduce la transmisión de ruido exterior e impide la entrada de polvo, polen y humedad incontrolada.

El sobrecoste de una vivienda Passivhaus respecto a una construcción convencional se sitúa entre el 10% y el 15%. Se recupera en pocos años gracias a las facturas energéticas reducidas, y a partir de ese momento, cada euro ahorrado es beneficio neto durante toda la vida útil del edificio.

Sostenibilidad real, no cosmética

El confort térmico es un beneficio perceptible desde el primer día. Las temperaturas interiores se mantienen estables durante todo el año, sin corrientes de aire frío ni zonas calientes cerca de las ventanas. La ventilación mecánica controlada garantiza un aire interior limpio, filtrado y libre de polen, polvo y contaminantes.

Pero la sostenibilidad de un Passivhaus va más allá del consumo energético. En nuestro proyecto K-Alzina, en el Montseny, la estructura de entramados ligeros de madera certificada FSC secuestra carbono en lugar de emitirlo. La madera, a diferencia del hormigón o el acero, es un material que ha absorbido CO₂ durante su crecimiento y lo mantiene almacenado durante toda la vida del edificio.

Con un consumo tan reducido, la incorporación de paneles fotovoltaicos permite cubrir prácticamente la totalidad de la demanda energética. En K-Valld'Or, una vivienda de 280 m², las emisiones operativas son cero: no hay caldera de gas, no hay combustión, y la electricidad que necesita la genera el propio edificio. En un contexto de precios de la energía crecientes y volátiles, esta independencia aporta una tranquilidad difícil de cuantificar.