



Rehabilitación energética de vivienda de consumo casi nulo

Elena Fortes Arquero
Arquitecta, Passivhaus designer

Uno de los grandes retos que se presenta en el futuro de la construcción es la rehabilitación energética del parque inmobiliario existente. El horizonte 2030 de la Unión Europea en el marco sobre clima y energía tiene como objetivo la reducción drástica de la emisión de gases de efecto invernadero, la incorporación de energías renovables y la mejora de la eficiencia energética. Si tenemos en cuenta que uno de los sectores que más energía demanda es la edificación residencial y que gran parte de nuestras ciudades están formadas por edificación erigida con normativa que apenas incidía sobre cuestiones de ahorro energético, se hace evidente que la rehabilitación energética va a pasar a convertirse en un asunto prioritario si realmente se desean alcanzar los objetivos propuestos.

Un ejemplo del tipo de intervención que se debería llevar a cabo podría ser el caso que vamos a pasar a explicar a continuación. Se trata de la rehabilitación de una vivienda unifamiliar entre medianeras de 1936, que se encuentra situada en un entorno urbano consolidado con edificios de mayor altura. Los clientes no demandaban una vivienda de baja demanda

energética, sino de gran aislamiento frente al ruido. Ante esta petición, se propuso al promotor incidir sobre la eficiencia energética en la rehabilitación, hasta obtener un edificio de consumo de energía casi nulo, ya que el aumento de la calidad de la construcción para alcanzar tan alta eficiencia energética conlleva paralelamente la obtención de elevadas prestaciones relacionadas con el confort, y entre las que se encuentra un buen aislamiento frente al ruido.

Para alcanzar dicho objetivo se optó por realizar una rehabilitación que cumpliera con los criterios de construcción del estándar Passivhaus.

El Passivhaus es un estándar de construcción que proviene de Alemania, que es prestacional, y que regula y determina métodos para el control y comprobación de sus exigencias, sin que exija soluciones tipológicas o constructivas concretas. Se basa en el cumplimiento de 5 principios básicos que inciden directamente sobre la reducción de la demanda energética, el aumento de la calidad constructiva y el confort. El estándar Passivhaus prioriza el diseño y construcción de edificios pasivos,

para que a priori los medios activos que se emplean en su climatización sean mínimos. Los cinco principios en los que se fundamentan los edificios Passivhaus son:

- **Gran aislamiento térmico**, que protege tanto del frío como del calor. El aislamiento permite reducir la demanda de energía y mejora el confort en los espacios interiores.
- **Carpinterías y vidrios de altas prestaciones**. Este punto es de vital importancia ya que la carpintería exterior es el elemento más débil de la envolvente del edificio desde el punto de vista térmico.
- **Hermeticidad**. Se exige la creación de una banda de hermeticidad al aire continua que impide las infiltraciones incontroladas a través de los elementos constructivos. La creación de la banda de hermeticidad supone, entre otras cosas, la ausencia de corrientes de aire y contribuye a la mejora de la acústica interior. Para verificar la hermeticidad se realiza un ensayo de presión que permite medir las renovaciones hora. En los edificios Passivhaus las renovaciones horas no deben sobrepasar las 0'63, mientras

que en una vivienda convencional suelen estar entre las 6-16 renovaciones/hora.

▪ **Ventilación mecánica.** Gracias a ellas se logra una gran calidad del aire interior debido a que evita las concentraciones de CO₂, y a que poseen filtros por los que pasa el aire que entra desde el exterior, y que retienen partículas contaminantes, polen, partículas en suspensión, etc. Es aconsejable que las máquinas de ventilación sean de doble flujo con recuperador de calor.

▪ **Puentes térmicos.** Su control reduce las pérdidas energéticas a través de ellos. Además evita la aparición de patologías por condensaciones superficiales.

Otros aspectos que también tiene en consideración este estándar de construcción son la protección solar para evitar sobrecalentamientos en verano; y la orientación del edificio, que ayuda optimizar las ganancias energéticas que nos ofrece el sol.

El cumplimiento de estos principios permite alcanzar los límites prestacionales que establece el estándar de construcción Passivhaus, que son:

- La demanda de calefacción debe ser inferior de 15 kWh/m²año o la carga de calefacción debe ser menor a 10 W/m². Esto supone la reducción del consumo en calefacción de hasta un 90% respecto a una construcción tradicional. Para una vivienda de 100 m² bastaría con la potencia de un secador de pelo para poder calefactarla.
- La demanda de refrigeración y deshumectación debe ser inferior de 20 kWh/m²año o la carga de refrigeración debe ser menor a 10 W/m². Esto supone la reducción del consumo en refrigeración de hasta un 90% respecto a una construcción tradicional.
- La frecuencia de sobrecalentamiento, es decir, el tiempo que la vivienda puede estar por encima de los 25°C debe ser inferior al 10%.
- La frecuencia de humedad alta excesiva, es decir, que el contenido de agua del aire esté por encima 12 g/Kg sea inferior al 20%.

▪ El ensayo de presión a 50 pascales, blowerdoor, debe arrojar un resultado inferior a 0'63 renovaciones/hora.

▪ La demanda de energía primaria no renovable del edificio debe estar por debajo de los 120 kWh/m²año. Es decir, se evalúa la eficiencia energética de todos los aparatos eléctricos que intervienen en el consumo

Estos valores son independientes del clima.

El estándar de construcción posee una versión para rehabilitación denominada Passivhaus Enerphit. Los criterios son un poco menos exigentes que los del estándar Passivhaus aplicado en obra nueva ya que tiene en cuenta que la intervención se realiza sobre un edificio preexistente y hay ciertos parámetros que no se pueden alterar o modificar.

Por lo tanto, en el caso que nos ocupa, la rehabilitación se planificó para que cumpliera con las exigencias del estándar Passivhaus Enerphit.

La superficie aproximada de la vivienda a rehabilitar era de 140 m². Es un edificio entre medianeras y consta de planta baja y primera. Se realizó una auditoría energética previa para saber del estado del que partíamos y así poder establecer una comparativa después de llevar a cabo la rehabilitación. Esta comparativa también permitía calcular el periodo de amortización que se iba a obtener del pequeño sobrecoste que supondría cumplir con el estándar Passivhaus.

La auditoría sobre el estado actual mostró que la demanda energética de la vivienda preexistente alcanzaba los 179 kWh/m²año. Es decir, que para poder calefactar la casa sería necesaria una potencia de calefacción de unos 14 kW. Para refrigeración, la demanda ascendía a 103 kWh/m²año. Es decir, que la vivienda necesitaría unos 15 kW. Estos resultados son la consecuencia de poseer una envolvente sin ningún tipo de aislamiento, ventanas de madera de vidrio simple con persianas y ningún tipo de sistema de climatización.

Tras el análisis de la situación de partida, se decidió incorporar aislamiento

de toda la envolvente del edificio, incluidas las medianeras y el suelo; se cambió la carpintería por otra de PVC de gran calidad con vidrios triples con láminas de control solar y baja emisividad; se creó una banda de hermeticidad (que además ejercía de barrera cortavapor) que limitaría infiltraciones de aire incontroladas; se incorporó elementos de protección solar en verano para las ventanas, y se diseñó un sistema de ventilación mecánica de doble flujo, es decir, con recuperador de calor. Esto implica que la demanda de calefacción pasó a ser de 13 kWh/m²año; es decir, se redujo entorno al 90% el consumo en calefacción de la vivienda; para refrigeración la demanda energética pasó a ser de 12 kWh/m²año, es decir, se redujo en más de un 90% el consumo de energía en periodo estival. Esto supone una reducción entorno al 89% de las emisiones de CO₂ (Kg/m²año).

Tomando un precio medio de 0'12€ del kWh, obtenemos que para mantener la vivienda una vez rehabilitada en temperatura de confort durante todo el año se necesitará unos 402€; mientras que en el estado original hubiéramos necesitado unos 4534'5 €, lo supone un ahorro de 91% del gasto anual de energía en la vivienda. Con estas cifras se obtiene una amortización de los sobrecostes que supone la rehabilitación siguiendo los criterios del Instituto Passivhaus Enerphit entorno a los 5 años.

Los resultados no solamente arrojan porcentajes muy altos en los ahorros energéticos, sino también en una reducción muy considerable de las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, la incorporación de energías renovables a cualquier edificio con demandas energéticas tan bajas supone poder realizar construcciones con un balance energético positivo, es decir, que consumen menos energía de la generan.

En definitiva, y gracias a la rehabilitación propuesta, una vivienda que posee casi cien años va a poseer unas prestaciones que no posee ni el 10% de los edificios existentes, pasando a tener en la actualidad las características que se exigirán a todas las viviendas construidas a partir del año 2020.