

## La huella ecológica de construir y vivir en tu casa

¿Cuánto CO<sub>2</sub> genera construir una casa? ¿Y habitarla durante 50 años? Analizamos la huella ecológica de la construcción convencional y las alternativas sostenibles.

### La huella de carbono de construir y habitar: datos reales

Cada edificio que se levanta deja una huella de carbono mucho antes de que alguien encienda en él la primera luz. La fabricación de los materiales, el transporte hasta la obra y el proceso constructivo generan emisiones de CO<sub>2</sub> que, en conjunto, representan una parte significativa del impacto ambiental total de una vivienda. En PAPIK Group, hace años que medimos esta huella en nuestros proyectos con análisis de ciclo de vida (ACV), y los datos nos permiten hablar con cifras concretas, no con estimaciones genéricas.

### Fase 1: la huella de carbono de la construcción

Construir una casa genera emisiones. La cuestión es cuántas, y aquí el material estructural lo cambia todo.

Producir un metro cúbico de hormigón convencional libera alrededor de 215 kg de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, principalmente por el proceso de calcinación del cemento Portland (datos de la base EPD europea). El acero estructural emite aproximadamente 1.500 kg de CO<sub>2</sub> por tonelada producida. Son materiales con una huella de carbono elevada que dominan la construcción convencional.

Por el contrario, un metro cúbico de madera estructural de abeto o pino (las especies que utilizamos en PAPIK Group) no solo no emite durante su crecimiento, sino que almacena aproximadamente 500 kg de CO<sub>2</sub>, captado de la atmósfera por fotosíntesis. Esta cifra, documentada en las declaraciones ambientales de producto (EPD) del sector madera, varía según la especie y la densidad: para la madera de abeto (*Picea abies*, densidad ~450 kg/m<sup>3</sup>), el valor se sitúa entre 470 y 520 kg de CO<sub>2</sub> por m<sup>3</sup>.

En el proyecto K-Alzina, nuestro cálculo ACV mostró que la estructura de madera FSC almacena 41,82 toneladas de CO<sub>2</sub>, y que el proyecto ahorra 23,90 toneladas respecto al equivalente en hormigón. No es teoría: son las cifras reales de una casa de 180 m<sup>2</sup> en el Montseny.

Si lo trasladamos a una vivienda tipo de 180 m<sup>2</sup> (el tamaño del K-Alzina), la comparación es la siguiente. Una casa convencional con estructura de hormigón y obra de fábrica genera entre 40 y 55 toneladas de CO<sub>2</sub> durante la fase de construcción, según la tipología y los acabados. Una vivienda equivalente con estructura de entramado ligero de madera certificada llega a almacenar entre 25 y 30 toneladas de CO<sub>2</sub> en su estructura (en función del volumen total de madera). El balance neto entre una opción y la otra supera las 65-80 toneladas de CO<sub>2</sub>.

## Fase 2: la huella de carbono del uso

La huella de la construcción, sin embargo, es solo una parte de la ecuación. Una vez la vivienda está ocupada, comienza una segunda fase de emisiones que se prolonga durante toda la vida útil del edificio: el consumo energético para climatizar, iluminar y hacer funcionar el hogar.

Según datos del IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía), una vivienda convencional en Cataluña consume de media entre 100 y 120 kWh/m<sup>2</sup>/año en calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria. Para una casa de 180 m<sup>2</sup>, esto representa unos 18.000-21.600 kWh anuales.

Con el estándar Passivhaus, la demanda de calefacción y refrigeración se limita a un máximo de 15 kWh/m<sup>2</sup>/año cada una. En nuestros proyectos, las demandas reales se sitúan típicamente entre 12 y 14 kWh/m<sup>2</sup>/año para calefacción y entre 8 y 12 kWh/m<sup>2</sup>/año para refrigeración, según la orientación y la ubicación. El ahorro global respecto a una vivienda convencional se sitúa entre el 75% y el 90%.

Proyectamos estas cifras a un horizonte de 50 años, que es la vida útil mínima estimada de un edificio residencial. La diferencia acumulada entre una vivienda convencional y una Passivhaus supera los 600.000 kWh para una casa de 180 m<sup>2</sup>. Si aplicamos el factor de emisión de la red eléctrica española (aproximadamente 0,14 kg CO<sub>2</sub>/kWh, dato de Red Eléctrica), hablamos de unas 84 toneladas de CO<sub>2</sub> ahorradas en medio siglo. Si la vivienda convencional utiliza gas natural para calefacción y ACS (factor de emisión de 0,20 kg CO<sub>2</sub>/kWh), la cifra de ahorro sube aún más.

## El balance completo: construcción + uso

Sumamos las dos fases. Para una vivienda de 180 m<sup>2</sup> con las características de nuestros proyectos:

Ahorro en fase de construcción (madera vs. hormigón): 65-80 toneladas de CO<sub>2</sub>. Ahorro en fase de uso durante 50 años (Passivhaus vs. convencional): 84-120 toneladas de CO<sub>2</sub>. Balance total favorable: entre 150 y 200 toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas a lo largo del ciclo de vida completo.

Para ponerlo en perspectiva: 150 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalen a las emisiones de un coche de combustión durante más de 50 años (asumiendo 12.000 km/año y 120 g CO<sub>2</sub>/km).

## Qué hace PAPIK Group para minimizar la huella

Las cifras anteriores no salen de la casualidad. Son el resultado de decisiones conscientes y sistemáticas que aplicamos en cada proyecto:

Madera FSC de origen europeo. Toda la madera estructural que utilizamos lleva certificación de cadena de custodia FSC. Esto garantiza que los bosques de origen se gestionan de manera sostenible y que la madera talada se replanta. La trazabilidad es completa, desde el bosque hasta el montante.

Suministro de proximidad. El corcho expandido que especificamos como aislamiento exterior proviene de alcornocales catalanes (Alt Empordà, Selva), a menos de 200 km de nuestras obras. La celulosa insuflada se fabrica en la península. Reducimos la huella del transporte siempre que la calidad del material lo permite.

Eliminación del gas. Ninguna de nuestras viviendas Passivhaus utiliza gas natural. La climatización se resuelve con bomba de calor aerotérmica (eficiente incluso con temperaturas exteriores bajas), y el almacenamiento eléctrico se hace con baterías de plomo, una tecnología robusta y reciclable. Sin gas, eliminamos las emisiones directas de combustión durante toda la vida útil del edificio.

Estanqueidad rigurosa. Un Blower Door de 0,3-0,5 ACH (los resultados habituales en nuestros proyectos, muy por debajo del límite Passivhaus de 0,6 ACH) significa que la energía invertida en climatizar el aire interior no se escapa por infiltraciones. Cada mejora en estanqueidad reduce directamente el consumo energético y, por tanto, la huella de carbono operativa.

No construimos casas "neutras en carbono" porque el concepto nos parezca atractivo. Lo hacemos porque los datos ACV de nuestros proyectos demuestran que es técnicamente viable y económicamente razonable, con un sobre coste del 10-15% que se recupera en ahorro energético.

## Fuentes y metodología

Los datos de este artículo provienen de fuentes públicas y verificables: la base de datos EPD europea para las emisiones de materiales (Environdec, IBU), los datos del IDAE para el consumo energético residencial en España, los factores de emisión de Red Eléctrica de España, y las directrices del Passivhaus Institut de Darmstadt para los límites de demanda energética. Las cifras específicas de proyectos de PAPIK Group (K-Alzina, K-Codines) provienen de nuestros cálculos internos de ACV, realizados siguiendo la norma EN 15978 de evaluación de la sostenibilidad de obras de construcción.

La huella de carbono de una vivienda no es un concepto abstracto. Es una cifra que se puede calcular, comparar y, sobre todo, reducir. Cada decisión de proyecto, desde el material estructural hasta el sistema de climatización, mueve la balanza en una dirección o en la otra. Nuestro compromiso en PAPIK Group es que cada casa que construimos mueva la balanza hacia el lado correcto.