

Els cinc principis del Passivhaus

Aïllament, finestres, hermeticitat, ponts tèrmics i ventilació: els fonaments per aconseguir un consum energètic fins a un 90% inferior.

Què és, exactament, una casa Passivhaus?

Passivhaus (o casa passiva) és un estàndard de construcció desenvolupat a Alemanya que estableix uns criteris molt estrictes de consum energètic. L'objectiu és que l'habitatge necessiti una quantitat mínima d'energia per mantenir el confort interior durant tot l'any: $\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ tant per a calefacció com per a refrigeració. A la pràctica, això significa un estalvi d'entre el 75% i el 90% respecte a una construcció convencional.

L'estàndard no prescriu materials ni solucions concretes: defineix resultats. Per aconseguir-los, es treballa amb cinc principis fonamentals que, aplicats de manera conjunta i coherent, transformen completament el comportament energètic d'un edifici. A PAPIK Group, portem més de 15 anys aplicant-los en cada projecte, i els expliquem aquí tal com els entenem: des de l'experiència de qui els posa en pràctica cada dia.

1. Aïllament tèrmic d'alta qualitat

L'aïllament és la primera línia de defensa contra les pèrdues energètiques. En una Passivhaus, l'envolupant —parets, coberta i solera— incorpora gruixos d'aïllament molt superiors als d'una construcció convencional. Mentre que el Codi Tècnic d'Edificació demana transmitàncies tèrmiques (valors U) d'entre 0,35 i 0,56 $\text{W/m}^2\text{K}$ per a murs, nosaltres treballem habitualment amb valors de 0,12-0,15 $\text{W/m}^2\text{K}$.

Als nostres projectes utilitzem principalment fibra de fusta i llana mineral com a aïllants, integrats dins l'entramat lleuger de fusta. En un mur tipus PAPIK Group, l'aïllament ocupa entre 20 i 30 cm de gruix total, repartit entre la cavitat estructural i una capa exterior contínua que elimina els ponts tèrmics. Al projecte K-Alzina (180 m^2 al Montseny), per exemple, vam optar per fibra de fusta certificada FSC en tot l'envolupant, aconseguint un valor U de mur de 0,13 $\text{W/m}^2\text{K}$.

A diferència d'una construcció convencional, on l'aïllament sovint es limita a complir els mínims normatius, en una Passivhaus cada centímetre d'aïllament està calculat per maximitzar l'eficiència de tot el sistema.

2. Finestres i portes d'alt rendiment

Les finestres poden ser responsables de fins a un 25% de les pèrdues de calor d'un habitatge convencional. En una Passivhaus, s'instal·len vidres triples amb baixa emissivitat i gas argó o criptó a les càmeres, combinats amb marcs d'altres prestacions (fusta, fusta-alumini o PVC amb múltiples càmeres). L'objectiu és aconseguir un valor U_w (transmitància de la finestra completa, incloent marc i vidre) inferior a $0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Als nostres projectes, els valors típics se situen entre $0,70$ i $0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, amb un factor solar (g-value) que seleccionem en funció de l'orientació: més alt a les façanes nord per maximitzar la llum, més baix a les façanes sud i oest per controlar el guany solar a l'estiu. La col·locació de la finestra dins el mur també és crítica: la situem dins el pla d'aïllament per evitar ponts tèrmics al perímetre del marc.

3. Hermeticitat

Una casa Passivhaus està segellada per evitar infiltracions d'aire no controlades. Això no vol dir que sigui una caixa tancada: vol dir que l'aire entra i surt exclusivament a través del sistema de ventilació mecànica controlada, que és incomparablement més eficient que les escletxes i filtracions d'una construcció convencional.

L'hermeticitat es verifica amb el test Blower Door, que mesura les renovacions d'aire per hora (ACH) amb una diferència de pressió de 50 Pa . L'estàndard Passivhaus exigeix un valor inferior a $0,6 \text{ ACH}$. Als projectes de PAPIK Group, els resultats se situen habitualment entre $0,3$ i $0,5 \text{ ACH}$, molt per sota del límit. Aconsegüim aquests valors gràcies al sistema constructiu d'entramat de fusta, que permet integrar membranes d'estanquitat contínues i segellar cada junta amb cintes específiques durant el muntatge en fàbrica.

El segellat no és un pas final: és una disciplina que s'aplica des del primer moment del projecte. Cada penetració d'instal·lacions, cada trobada entre mur i coberta, cada pas de tubs es planifica i es resol amb detalls constructius específics.

4. Absència de ponts tèrmics

Un pont tèrmic és qualsevol punt de l'envolupant on la resistència tèrmica és inferior a la resta, provocant pèrdues de calor localitzades, condensacions i, sovint, problemes d'humitat i floridures. En una construcció convencional, els ponts tèrmics més habituals es troben als cantells de forjat, als dintells de les finestres, a les cantonades i a les trobades entre mur i coberta.

En una Passivhaus, aquests punts crítics s'eliminen acuradament durant la fase de disseny. Al sistema d'entramat de fusta que utilitzem a PAPIK Group, la continuïtat de l'aïllament exterior és relativament senzilla d'aconseguir: l'aïllament envolta tota l'estructura sense interrupcions, i les trobades es resolten amb peces específiques de baixa conductivitat. Cada detall constructiu es modela amb programari de simulació tèrmica (THERM o similar) per verificar que el coeficient de transmissió lineal (Ψ) sigui inferior a $0,01 \text{ W/mK}$.

El resultat pràctic és una envoltant tèrmicament homogènia, sense punts freds, on la temperatura superficial interior és uniforme a totes les parets. Això no només millora l'eficiència: elimina la sensació de fred radiant que tantes cases convencionals pateixen a prop de les parets exteriors.

5. Ventilació mecànica amb recuperació de calor (VMC)

El cinquè principi és el que tanca el cercle i fa possible tot el sistema. Un equip de ventilació mecànica controlada renova l'aire interior de manera constant, extraient l'aire viciat de cuines i banys i introduint aire fresc filtrat a les estances principals. El recuperador de calor aprofita fins al 90% de l'energia tèrmica de l'aire sortint per condicionar l'aire entrant.

A tots els nostres projectes instal·lem el Zehnder ComfoAir Q350, un equip amb una taxa de recuperació de calor superior al 90% i un consum elèctric inferior a 40 W en funcionament normal. El sistema inclou filtres F7 que retenen pol·len, pols fina i contaminants, cosa que fa que la qualitat de l'aire interior d'una Passivhaus sigui significativament millor que la de qualsevol casa amb ventilació natural.

El resultat: un interior amb aire sempre net, sense corrents, sense pèrdues energètiques i amb una humitat relativa estable. Molts dels nostres clients amb al·lèrgies o asma reporten una millora notable dels seus símptomes des del primer dia.

Un punt extra per al Mediterrani: la protecció solar

L'estàndard Passivhaus va néixer al centre d'Europa, on el repte principal és el fred hivernal. Al clima mediterrani, la situació és diferent: els estius calorosos són sovint el factor limitant. Per això, als nostres projectes, la protecció solar no és un complement: és un element tan important com qualsevol dels cinc principis.

Treballem amb una combinació d'estratègies passives: voladissos calculats per bloquejar el sol alt d'estiu però permetre l'entrada del sol baix d'hivern, persianes exteriors orientables, vidres amb factor solar controlat i, quan és possible, vegetació de fulla caduca a les façanes sud. A K-Codines (212 m²), l'estudi d'ombres va ser tan determinant per al confort estival com l'aïllament ho va ser per al confort hivernal.

La certificació: què implica i com funciona

La certificació Passivhaus l'atorga el Passivhaus Institut (PHI) d'Alemanya o les seves entitats acreditades. El procés implica una modelització energètica detallada amb el programari PHPP (Passive House Planning Package), verificació de tots els detalls constructius, supervisió durant l'obra i un test Blower Door final. El cost de la certificació se situa habitualment entre 3.000 i 5.000 €, i el procés dura entre 8 i 12 mesos des del disseny fins al certificat final.

El sobrecost total d'una Passivhaus respecte a una construcció convencional de qualitat similar se situa entre el 10% i el 15%. Però aquest sobrecost es recupera àmpliament a través de l'estalvi energètic (entre el 75% i el 90% menys de consum) al llarg de la vida de l'edifici.

El Passivhaus, és per a mi?

Si estàs valorant construir una casa, la pregunta no hauria de ser "puc permetre'm una Passivhaus?", sinó "puc permetre'm no construir una Passivhaus?". El sobrecost inicial es compensa amb factures energètiques mínimes, un confort interior superior i una revalorització de l'immoble a llarg termini. Amb 120 cases lliurades, cap dels nostres clients ha lamentat la decisió.

Dit això, el Passivhaus no és una solució màgica: requereix un equip tècnic amb experiència, un procés de disseny rigorós i una execució impecable. No tots els constructors poden oferir-ho, i escollir bé el teu partner és tan important com escollir bé el terreny.

Els cinc principis del Passivhaus no funcionen de manera aïllada: és la seva integració en un sistema coherent el que permet aconseguir reduccions del consum energètic de fins al 90%. Cada principi reforça els altres, i negligir-ne un sol pot comprometre el rendiment de tot el conjunt.