

Materials sostenibles que donen vida a la construcció sostenible

Explorem els materials sostenibles clau en la construcció Passivhaus: fusta certificada, aïllants naturals, materials reciclats i els beneficis de la bioconstrucció.

El que especifiquem i per què: materials testats a obra

Parlar de materials sostenibles des d'un despatx és fàcil. Parlar-ne després de més de 120 habitatges construïts, amb dades reals de rendiment i anys d'experiència amb proveïdors concrets, és una altra cosa. A PAPIK Group, cada material que especifiquem ha passat pel filtre de l'obra: el que funciona sobre el paper no sempre funciona sota la pluja del Montseny o la calor d'un estiu al Maresme.

Aquí expliquem els materials que hem triat, per què els hem triat, i el que hem après pel camí. No és un catàleg teòric: és el que realment posem a les nostres cases Passivhaus.

Per què vam triar l'entramat lleuger de fusta

El sistema constructiu que defineix la nostra feina és l'entramat lleuger de fusta (platform frame). No és una decisió estètica; és una decisió tècnica, ambiental i econòmica que hem anat refinant al llarg de més de quinze anys.

La fusta d'avet (*Picea abies*) és la nostra espècie de referència per a l'estructura. Ofereix una relació resistència-pes excel·lent, és fàcil de mecanitzar, i el seu comportament higrotèrmic s'adapta bé al clima mediterrani. Cada metre cúbic de fusta d'avet emmagatzema aproximadament 500 kg de CO₂ captat durant el creixement de l'arbre, segons les dades EPD (Environmental Product Declaration) del sector.

Quan obrim un paquet de muntants d'avet certificat FSC, sabem exactament d'on ve cada peça. Aquesta traçabilitat no és burocràcia; és la garantia que el bosc d'on prové es regenera.

La certificació FSC (Forest Stewardship Council) no és opcional en els nostres projectes. Al K-Alzina, per exemple, tota la fusta estructural porta segell FSC, cosa que garanteix que prové de forests gestionades de manera responsable. La diferència de cost respecte a fusta no certificada és mínima (entre un 3% i un 5%), però l'impacte en la cadena de custòdia forestal és enorme.

Per què entramat lleuger i no CLT (fusta contralaminada)? Ho hem avaluat en diversos projectes. El CLT és un material extraordinari per a grans llums i edificis en alçada, però per a habitatges unifamiliars al nostre territori, l'entramat lleuger ofereix més flexibilitat de disseny, millor integració de l'aïllament dins del gruix del mur, i un cost per metre quadrat inferior. Al projecte K-Valld'Or (280 m²), el sistema d'entramat ens va permetre assolir un valor U de paret de 0,15 W/m²K amb un gruix total de mur de 32 cm, incloent-hi acabats.

El suro: el nostre aïllant de proximitat

Si hi ha un material que ens identifica com a constructors catalans, és el suro. L'alzina surera (*Quercus suber*) creix al nord-est de Catalunya, a les comarques de l'Alt Empordà i la Selva, i la seva escorça es recull sense talar l'arbre, en cicles de nou anys que permeten la regeneració completa.

Utilitzem suro expandit (ICB, Insulation Cork Board) com a aïllament de façana en sistemes SATE i com a aïllament de coberta. Les seves propietats són difícils de superar en el nostre context climàtic: una conductivitat tèrmica de 0,040 W/mK, una densitat de 110-120 kg/m³ que li confereix una inèrcia tèrmica notable (ideal per atenuar les puntes de calor estivals), resistència a la humitat, al foc i als insectes, i una vida útil pràcticament il·limitada.

L'avantatge de proximitat és real i quantificable. El suro que especifiquem recorre menys de 200 km des del surar fins a l'obra. Comparem-ho amb un poliestirè expandit fabricat a Alemanya o una llana de roca produïda a Dinamarca: la reducció d'emissions associades al transport és dràstica. A més, el suro té un balanç de carboni favorable durant tot el seu cicle de vida; el procés d'expansió del suro utilitza únicament el vapor d'aigua generat pels propis greixos de la resina, sense adhesius afegits.

Hem après, però, que el suro no serveix per a tot. En cavitats estretes o geometries irregulars, preferim la cel·lulosa insuflada, que s'adapta millor als buits i garanteix la continuïtat de l'aïllament. La combinació suro (exterior) + cel·lulosa (cavitats interiors) és la solució que hem adoptat en projectes com el K-Codines, on vam obtenir un valor U de coberta de 0,12 W/m²K.

Cel·lulosa insuflada: rendiment i economia

La cel·lulosa reciclada és un material que ens agrada especialment per la seva honestedat: és paper de diari triturat i tractat amb sals de bor (retardants de flama i antifúngics), res més. Té una conductivitat tèrmica de 0,038-0,040 W/mK, un comportament acústic excel·lent i una capacitat higroscòpica que contribueix a regular la humitat interior.

El procés d'insuflat ens permet omplir completament les cavitats de l'entramat, eliminant els ponts tèrmics que apareixen amb panells rígids mal col·locats. En termes de cost, la cel·lulosa insuflada és entre un 20% i un 30% més econòmica que el suro expandit, cosa que la fa ideal per als gruixos grans que requereix l'estàndard Passivhaus.

L'envolupant completa: membranes i estanquitat

Un material que sovint passa desapercebut però que és absolutament crític en una casa Passivhaus és la barrera d'estanquitat a l'aire. Utilitzem membranes de polietilè o polipropilè de gran qualitat, amb cintes adhesives específiques per a cada junta i trobada, i segellants acrílics per als passos d'instal·lacions.

La diferència entre una casa amb un Blower Door de 0,3 ACH i una de 0,8 ACH (que no passaria la certificació) sovint no és una qüestió de disseny, sinó d'execució. Les membranes han de ser contínues, les cintes han d'adherir-se sobre superfícies netes i seques, i cada forat per a un cable o un tub s'ha de segellar individualment. Al K-Llavaneres, el nostre primer projecte Passivhaus (198 m²), vam assolir un resultat de 0,4 ACH que ens va confirmar que el nostre protocol d'estanquitat funcionava.

L'estanquitat no es resol amb un sol producte miracle. Es resol amb un equip que entén per què cada cinta i cada segellat importen, i que ho executa amb la mateixa cura al metre lineal número u que al número cent.

Acabats interiors: salut i coherència

La tria de materials no s'atura a l'estructura. A l'interior de les nostres cases, especifiquem cartró-guix estàndard o cartró-guix amb tractament hidròfug per a zones humides, sempre amb pintures de baixes emissions de COV (compostos orgànics volàtils). En zones on el client vol la fusta vista, utilitzem fusta laminada d'avet o làrix amb olis naturals de protecció.

Els paviments són un altre punt on la coherència material importa. Oferim opcions de fusta massissa certificada, gres porcel·lànic de fabricació peninsular (amb menys quilòmetres de transport que les importacions asiàtiques), o microciment per a clients que busquen un acabat continu. En tots els casos, els adhesius i les beurades que especifiquem compleixen la classificació EC1 d'emissions molt baixes.

Què hem après: encerts i errors

Quinze anys d'experiència i 120 habitatges donen per a molts aprenentatges. Alguns dels més rellevants:

La fusta de làrix per a façana ventilada envelleix amb una patina gris plata molt estètica, però requereix una instal·lació amb juntes obertes i cambra d'aire ben ventilada. En els primers projectes, vam subestimar la importància del disseny del detall de la base de la façana, on l'aigua s'acumula. Ara aquest detall és un dels punts de control obligatoris del nostre equip.

La cel·lulosa projectada (en humit) no ens ha funcionat tan bé com la insuflada (en sec) al nostre clima. La humitat ambient durant l'aplicació pot retardar l'assecatge i generar problemes de condensació temporal. Hem abandonat el sistema en humit i treballem exclusivament amb insuflat en sec.

El suro, en canvi, ens ha sorprès positivament amb la seva durabilitat. En revisions de projectes amb més de deu anys, l'aïllament de suro manté les seves propietats tèrmiques intactes, sense degradació mesurable. És un material que dura tant com l'edifici.

La construcció sostenible no consisteix a escollir els materials més verds del catàleg. Consisteix a entendre com interactuen entre ells, com es comporten al llarg del temps, i com s'han d'executar per donar el rendiment que prometen. Aquesta és la diferència entre un full d'especificacions i un habitatge que funciona.