

BIOCONSTRUCCIÓN E EDIFICIOS PASIVOS NO CONTEXTO DA TRANSICIÓN ENERXÉTICA

Ángela Martínez Lago e Divina Pérez Viña*

Os impactos ambientais da construción e do uso dos edificios son moi altos. Fronte a edificación convencional, a bioconstrución é unha forma respectuosa co medio ambiente e a saúde das persoas. Busca a eficiencia nun sentido amplo. Recentemente, aprobouse un cambio normativo que afecta á obra nova e segue uns criterios similares nas rehabilitacións polo que se tende aos inmobles de baixo consumo de enerxía. En paralelo, as administracións están a promover a rehabilitación enerxética de edificios para facer fronte á crise climática. Estas actuacións deben ter unha visión global e atender a todos os impactos ambientais para que se traduzan nunha mellora real na calidade das edificacións e na redución das emisións de carbono.

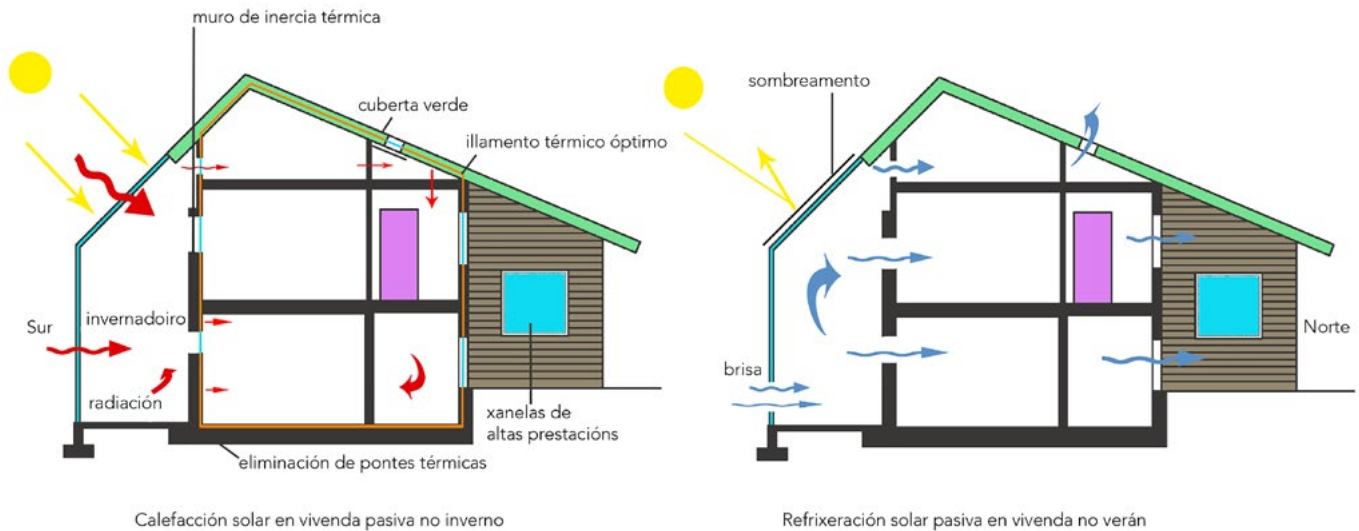


Figura 1. Edificio pasivo.

NOVO ESCENARIO PARA A BIOCONSTRUCCIÓN

A sociedade actual demanda unha alternativa máis ecolóxica para o noso desenvolvemento social, mais que de momento entra en contradición cos intereses económicos dominantes. A construción, uso e demolición dos edificios representa arredor do 40% da enerxía consumida, e aproximadamente o 36% das emisións de gases de efecto invernadoiro na Unión Europea. Conscientes disto, a Unión Europea definiu no programa "Horizonte 2020" - continuado no "Horizonte Europa"- diferentes estratexias para unha maior sustentabilidade. Tamén o Código Técnico da Edificación, a principal normativa que afecta aos edificios, actualizou no ano 2020 as súas esixencias para avanzar cara ao obxectivo dos Edificios de Consumo Case Nulo (ECCN).

Do anterior pódese deducir a importancia de cambiar a forma de construír, tendo en conta todo o ciclo de vida dos edificios e os impactos asociados, así como a consecución duns niveis axeitados de habitabilidade. Neste senso, a bioconstrución é máis:

- sa: saudable para as persoas.
- sustentable: de reducido impacto ambiental no proceso de construción, así como na demolición ou na reutilización dos materiais.
- eficiente: con deseños que promoven e facilitan –durante a fase de uso- o aforro de enerxía e auga, así como o uso de enerxías renovables.

Os principios da bioconstrución poden aplicarse tanto na obra nova como nas reformas e rehabilitacións, e van máis aló da preocupación polo aforro enerxético.

No ano 2020, tras a irrupción da pandemia mundial da COVID-19, as Nacións Unidas lanzan un chamamento para a aplicación cohesionada dos obxectivos de sustentabilidade. O *Green Building Council* publicou un informe sobre os obxectivos de desenvolvemento construtivo, que pon o foco en:

- Espazos habitables interiores e exteriores, atendendo á saúde e benestar das persoas.
- Uso eficiente e autoprodución de enerxía renovable.
- Desenvolvemento urbano sustentable, en harmonía co medio ambiente.
- Ecoeficiencia e economía circular, mediante a elección de materiais de construción adecuados, cun uso responsable dos recursos finitos do planeta.
- Edificios e distritos urbanos neutros desde o punto de vista climático, habitables e resilientes.

EFICIENCIA ENERXÉTICA EN EDIFICACIÓN

Os edificios nos que habitamos necesitan utilizar enerxía durante o seu uso. É dicir, precisamos acondicionar o ambiente interior, xerar auga quente, ter iluminación artificial, entre outros.

A eficiencia enerxética en edificación baséase en tres principios, que son -en orde de maior a menor importancia- os seguintes:

- Estratexias pasivas → redución da necesidade de enerxía.

- Estratexias activas → instalacións de alta eficiencia.
- Uso de enerxías renovables.

As estratexias pasivas son as que permiten, sen necesidade de equipos mecánicos, reducir a demanda de enerxía para o funcionamento do edificio. As estratexias activas complementan as anteriores con equipos de alta eficiencia, maximizando deste modo o aproveitamento da pouca enerxía que se precise. E, por último, búscase que a maior parte desta proveña de fontes renovables, de produción na propia contorna, podendo estar integradas no mesmo edificio.

Sempre se debe actuar nesta orde de xerarquía, tendo unha planificación global, e procurando actuacións equilibradas, é dicir, optando por aquelas que proporcionen un maior beneficio, á vez que aseguren uns parámetros de calidade, confort e aforro similares no conxunto do edificio.

EDIFICIOS PASIVOS E BIOCLIMÁTICOS

Os edificios pasivos, tamén chamados de consumo case nulo (ECCN), son aqueles que case non precisan enerxía para o seu uso. É dicir, en base ao seu deseño bioclimático poden captar e protexerse da enerxía do sol, así como mantela debido a unha correcta elección dos materiais (Figura 1). O deseño bioclimático parte da adaptación ao clima do lugar e recupera moita da sabedoría da arquitectura popular, complementándoa coas novas tecnoloxías. Así pode dar resposta ás necesidades e estándares actuais. Os principios do deseño bioclimático son a captación de enerxía solar en inverno, a protección fronte ao sobrequecemento en verán e a diminución ao máximo das perdas enerxéticas.

Captación de enerxía solar en inverno

En función da latitude do lugar, pódese coñecer a traxectoria solar nas diferentes estacións e os ángulos de inclinación dos raios solares. En inverno, esta traxectoria é máis curta e máis baixa. No verán, máis longa e alta. Desde unha orientación sur, pódense conseguir moitas ganancias enerxéticas, sempre que non haxa elementos que dean sombra. Nas orientacións leste e oeste, a captación solar pode ser moito menor, mentres que na norte non se recibe radiación directa.

A captación solar pode ser directa, xeralmente a través de xanelas. Tamén se poden utilizar espazos intermedios como invernadoiros ou galerías, que acumulan o calor e o transmiten ao interior.

Protección fronte ao sobrequecemento en verán

Para isto recórrase ao sombreamento e á ventilación. O sombreamento conséguese de diversas formas, cos aleiros do tellado ou balcóns ben dimensionados (segundo o ángulo de inclinación solar para permitir que en inverno si cheguen os raios solares ao interior), con lamas, toldos, persianas ou contraxanelas móbiles, ou con vexetación de folla caduca (proporciona sombra en verán, pero deixa pasar os raios solares no inverno).

A ventilación pódese favorecer, por exemplo, tendo xanelas en fachadas opostas, especialmente se coinciden coa dirección dos ventos dominantes. Esta estratexia pódese mellorar colocando aperturas a diferentes alturas, aproveitando que o aire quente xera unha corrente ao ascender.

Neste senso, débese prestar atención ao tellado, que é a parte máis exposta á radiación solar, polo que convén que sexa ventilado, é dicir, que o material de cubrición (tella, lousa) estea colocado sobre unha pequena cámara de aire. Tamén se pode optar por cubertas vexetais, que refrescan por evaporación e teñen vantaxes máis alá do propio edificio, contribuíndo a arrefriar o ambiente da contorna. Isto é moi relevante nas cidades, onde axudan a mitigar o efecto “illa de calor” polo que a temperatura en áreas urbanas é máis elevada que fóra delas.

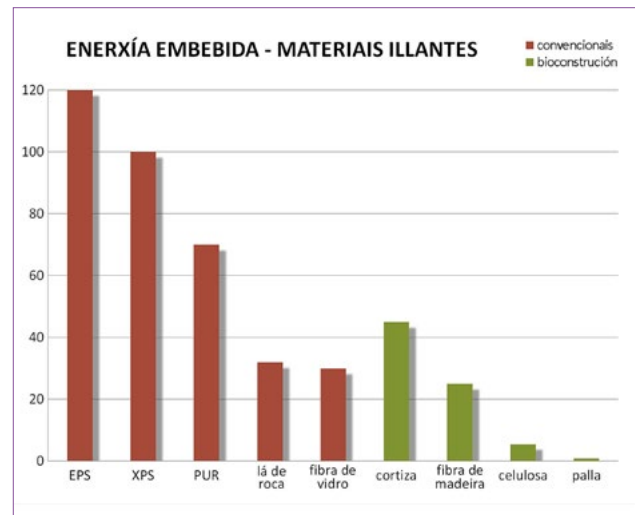


Figura 2. Enerxía embebida nos materiais de illamento.

Diminución das perdas enerxéticas

A redución das perdas favorécese mediante a compacidade, é dicir, ao diminuír a relación entre a súa superficie exterior (envolvente térmica) e o volume interior. Canto máis compactos sexan os edificios, menores perdas enerxéticas sufriran.

OS MATERIAIS DE CONSTRUCCIÓN

As estratexias bioclimáticas anteriores deben complementarse co uso dos materiais de construción adecuados, particularmente os referidos ao illamento térmico.

Os illantes térmicos dificultan a transmisión de calor. Polo tanto, débense “envolver” os edificios para que o calor captado non poda saír (ou que non entre o calor exterior no verán). Han de dispoñerse de maneira continua en tellados, fachadas e chans en contacto co terreo ou cun espazo non calefactado.

O illamento térmico debe ter continuidade nas xanelas. Os marcos adoitan ser de madeira, PVC ou aluminio. A madeira ten, de forma natural, unhas boas propiedades illantes. Tamén o PVC, inda que ten un alto custe enerxético na súa fabricación. O aluminio, por contra, é moi condutor, por iso se lle interponen materiais plásticos no medio dos perfís, formando a “rotura da ponte térmica”. En canto aos vidros, poden ser dobres ou triplos, con gas argón na cámara, e incorporar láminas baixo-emisivas ou de control solar.

Os materiais con alta inercia térmica amortecen as oscilacións de temperatura (día-noite), contribuíndo a regular as condicións interiores para que sexan máis constantes no tempo. Normalmente interesa colocalos dentro do edificio, en contacto co ambiente interior. Os materiais con inercia máis usados son os cerámicos, como os ladrillos, ou a pedra. Como é conveniente que estean en contacto co aire interior, tamén exercen un efecto importante os revestimentos de cal ou arxila nas paredes de dentro do edificio.

É preciso ter en conta a enerxía usada para fabricar cada material de construción (enerxía embebida, Figura 2) tamén pode supoñer un aforro de recursos durante a fase de construción/rehabilitación, especialmente se a fabricación é de proximidade. Ademais, os materiais poden ser ou non reutilizables no fin da súa vida útil, converténdose ben nun recurso, ben nun residuo perigoso, segundo o caso. Por iso, en bioconstrución óptase por produtos de orixe natural que requiren menos enerxía no seu procesamento e que non xeran restos perigosos, como a cortiza aglomerada, a fibra de madeira, o algodón reciclado ou a palla (illantes), a terra ou a pedra (materiais con inercia térmica).

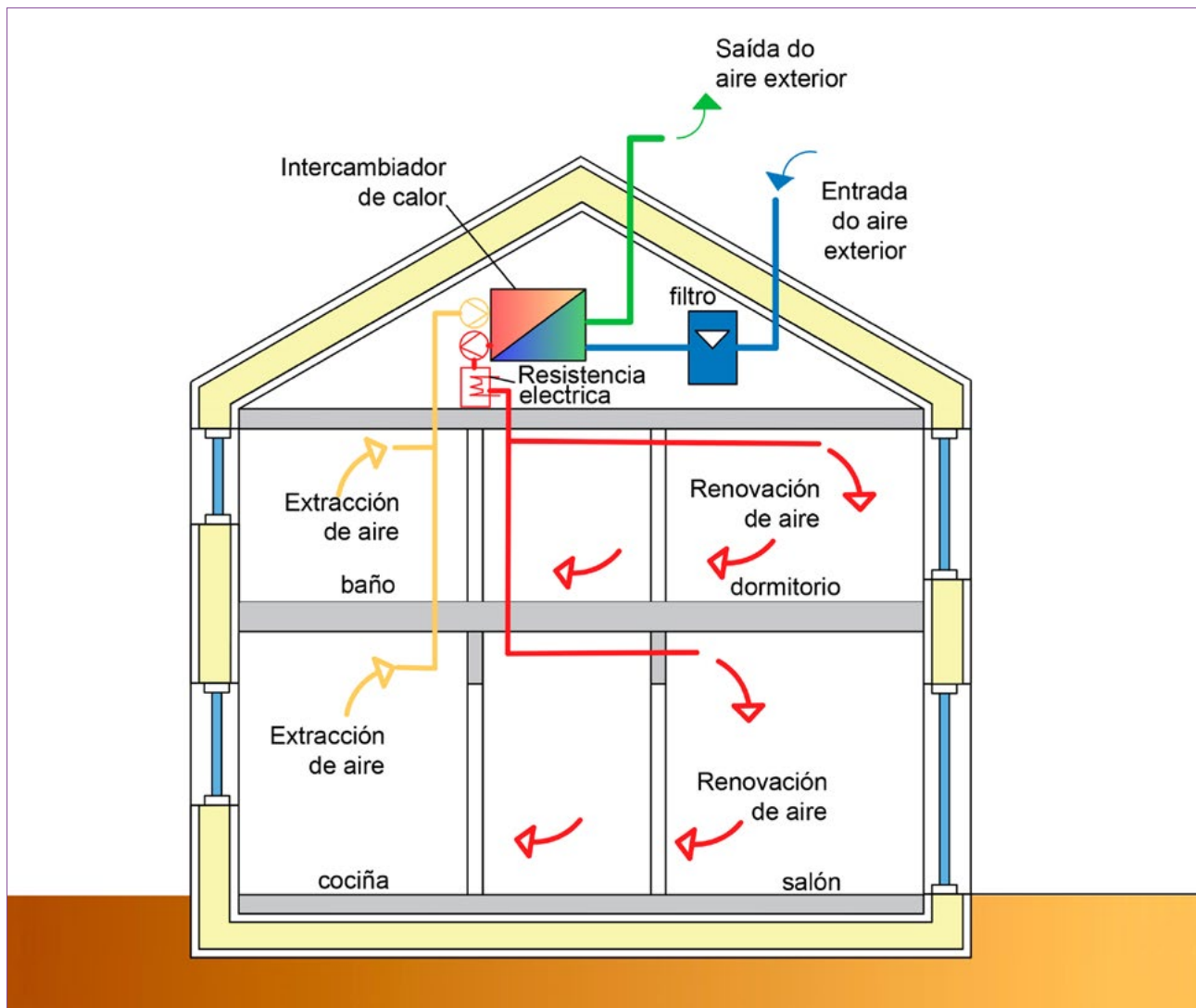


Figura 3. Ventilación mecánica con recuperación de calor.

INSTALACIONES DE ALTA EFICIENCIA

O maior consumo de enerxía ten lugar nas instalacións térmicas: calefacción e auga quente. En edificios de uso terciario tamén ten grande importancia a iluminación artificial. As instalacións térmicas máis eficientes son aquelas que precisan menos enerxía en relación ao calor útil que proporcionan. Están formadas por equipos de xeración, redes de distribución, emisores e sistemas de control e regulación.

Os xeradores de calor máis eficientes na actualidade son as bombas de calor. Fronte ás caldeiras convencionais de gas ou as chemineas de leña ou pellets, teñen rendementos de dúas a cinco veces superiores (consumen moita menos enerxía da que achegan en forma de calor).

Os sistemas de xeración térmica poden utilizarse a diferentes escalas:

- Un equipo para unha única estancia.
- Unha instalación individual nunha vivenda/oficina.
- Unha instalación colectiva nun edificio.
- Un sistema distribuído, para un barrio, aldea ou un conxunto de edificios.

Un sistema colectivo ben dimensionado consegue mellores rendementos que un individual e pode ter contadores individuais para cada unidade de uso. Os sistemas distribuídos (de distrito, barrio ou aldea) son moi indicados nalgúns casos, pois conseguen rendementos altos e teñen menores custes de mantemento. As redes de reparto deben estar ben deseñadas, minimizando os percorridos, e illadas para minimizar as perdas de enerxía.

Os emisores de calefacción máis habituais son os radiadores, que transmiten o calor ao aire, principalmente por convección. Outra opción é o chan ou a parede radiante, que funciona a menor temperatura, e transmite o calor por radiación. Non precisa quentar tanto o aire para conseguir as condicións de confort.

No caso da auga quente, pódense incluír depósitos acumuladores ben illados para non perder calor. Adoitan empregarse en combinación con bombas de calor, pois non xeran a auga de forma instantánea.

Ademais, as instalacións deben contar cun sistema de control e regulación que permita adecuar o funcionamento dos equipos ás necesidades de climatización ou á demanda de auga quente. Normalmente son automáticos, pero permiten a regulación manual. Cada vez se utiliza máis a domótica, que pode ser especialmente axeitada en edificios de uso público, pois suple o necesario coñecemento do funcionamento do inmovible para aproveitar as estratexias pasivas antes mencionadas (bo manexo das proteccións solares móbiles, bo uso da ventilación, etc.).

Na actualidade, moitos edificios pasivos apóianse con instalacións de ventilación mecánica con recuperación de calor. Trátase de equipos que toman a calor do aire viciado interior, que se cruza co aire fresco exterior, e conseguen recuperar boa parte da calor que se xera durante o uso do edificio (aparatos, cocina, ducha...) e que doutro xeito se perdería ao ventilar. Este sistema garante unha boa calidade do aire.

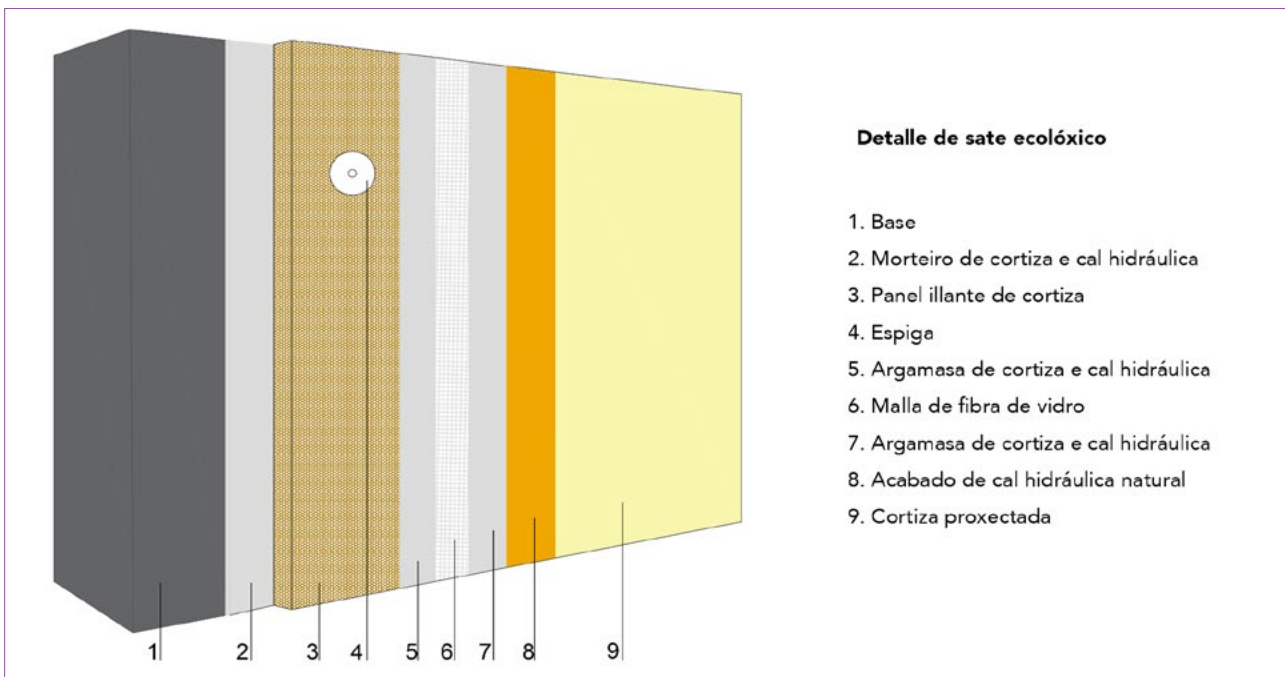


Figura 4. Detalle dun sistema de illamento térmico exterior ecolóxico.

INCORPORACIÓN DE ENERXÍAS RENOVABLES

A diferenza das enerxías de orixe fósil, as renovables non se esgotan e son fontes de enerxía “limpa”, que reducen a dependencia enerxética do exterior.

As enerxías renovables máis usadas en edificación son:

- Solar, que provén do sol e pode ser térmica -obtense calor para calefacción e auga quente- ou fotovoltaica -produce electricidade-.
- Xeotermia, que provén da calor da terra.
- Aerotermia, que provén da calor do aire.
- Biomasa, que procede da materia orgánica creada polas plantas coa fotosíntese.

A enerxía solar ten unha dispoñibilidade intermitente, polo que a produción non sempre coincide co momento do consumo. A solar térmica almacénase en depósitos acumuladores e a fotovoltaica en baterías, aínda que estas son caras e teñen menor vida útil que o resto da instalación. Por isto, adoita ser conveniente conectar a instalación solar fotovoltaica á rede xeral, vendendo a enerxía sobrante nos momentos de maior produción e mercándoa da rede no resto dos casos. Os paneis solares poden integrarse nos tellados dos edificios ou instalarse nun terreo próximo.

Por outra banda, son máis eficientes as instalacións non centralizadas. É importante estudar os impactos paisaxísticos dos grandes campos solares e parques eólicos, así como os producidos polas materias primas coas que se constrúen os equipos.

A xeotermia é a enerxía almacenada en forma de calor baixo a superficie terrestre. A partir dunha certa profundidade a temperatura do subsolo mantense constante, e pódese aproveitar para a climatización e a auga quente sanitaria (ACS). Do mesmo xeito, pódese usar a aerotermia, que é o calor que contén o aire, en ambos casos con bombas de calor.

A biomasa apróveitase na edificación mediante a queima de residuos secos forestais ou agrícolas. Considérase que ten un balance de CO₂ neutro, pois procede de materia orgánica que absorbeu CO₂ durante o seu crecemento.

En cada caso, débese valorar a conveniencia de cada fonte de enerxía, dependendo da súa dispoñibilidade, do espazo e das necesidades no edificio.

NECESIDADE DE REHABILITACIÓN ENERXÉTICA

A crise enerxética vén dada polo paulatino esgotamento das fontes de enerxía non renovables e os conflitos derivados da dependencia enerxética respecto doutros países. Cada vez hai unha maior conciencia ecolóxica entre a sociedade, que demanda actuacións fronte ao cambio climático. Ademais, desde a pandemia hai unha crecente petición de espazos saudables.

Os novos edificios constrúense seguindo uns criterios cada vez máis estritos de eficiencia, tendendo ao consumo case nulo. Con todo, a maior parte do parque edificado do noso país carece dunhas boas condicións de aforro e eficiencia enerxética, e ten eivas tamén en canto á habitabilidade. Isto, nun contexto de cambio climático e de aumentos do prezo da electricidade, contribúe a situacións de pobreza enerxética, nas que unha porcentaxe importante da poboación non ten recursos suficientes para manter unhas condicións adecuadas de confort e habitabilidade nas súas vivendas. Estas carencias tamén danse tamén noutro tipo de edificios, como escolas ou oficinas.

Sempre é máis sostible rehabilitar que construír de cero e pódense combinar diferentes estratexias para acadar bos resultados. Neste senso, desde as administracións estase a potenciar a rehabilitación enerxética dos edificios. As subvencións deberían priorizar aqueles con peores condicións nesta materia e á poboación con maiores dificultades económicas, así como apostar por actuacións a escala de barrio ou aldea.

Este impulso da rehabilitación enerxética dos edificios é tamén unha oportunidade para fomentar o uso de materiais de menor impacto ambiental e de seguir os criterios da bioconstrución. Non se debería deformar o concepto de “sustentabilidade” utilizando este termo para actuacións de pouca relevancia que só supoñan unha maquiillaxe acorde á crecente conciencia ecolóxica. É preciso facer unha análise global para poder executar actuacións realmente eficientes que supoñan unha verdadeira descarbonización do parque edificado.

*Arquitectas, colaboradoras de ESPIGA Asociación Galega para a Bioconstrución.