



A EFECTIVIDADE DA REHABILITACIÓN ENERXÉTICA EN VIVENDAS

PABLO FERNÁNDEZ ANS

Arquitecto Técnico, Enxeñeiro de Edificación. Rehabilita Energía.
[pabloans@rehabilitaenergia.com]

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7588-8153>

AS TENDENCIAS DE AFORRO ENERXÉTICO

As novas políticas e unha crecente conciencia medioambiental obrigan a reducir o consumo enerxético en tódolos sectores, inclusive no eido da edificación, co obxectivo final de mitigar as emisións de CO₂ e combater o calentamiento climático no planeta que na actualidade lidera a Comunidade Europea.

Segundo sinala a Directiva 2012/27/UE¹, en Europa os edificios supoñen o 40% do consumo de enerxía final. Polo que respecta á rehabilitación de edificios, o 35% deles teñen máis de 50 anos e o 75% do stock é ineficiente, cunha porcentaxe de renovación inferior ó 1,2%, de xeito que a rehabilitación presenta un gran potencial de mellora enerxética, que pode supor unha redución nos consumos e emisións de CO₂ en torno a un 5%².

Tanto para edificios de nova construción como nos edificios existentes, a aplicación de estratexias pasivas (non consumidoras de enerxía) é o primeiro paso para aforrar enerxía e cartos nas nosas vivendas; sendo o segundo paso o complementalas con estratexias activas (consumidoras de enerxía) coa mellora das instalacións de climatización, produción de ACS e renovación de aire.

Os obxectivos de aforro enerxético plantexados na Directiva 2010/31/UE foron prorrogados para un novo horizonte no ano 2030 "2030 climate & energy framework"³, co obxectivo de que tódolos edificios de nova construción sexan de consumo de enerxía casi nulo, ECCS (Edificios Consumo Case Nulo) ou nZEB (Nearly Zero Energy Buildings).

Neste contexto é necesario definir estratexias de aforro na rehabilitación de edificios, pero vencellándoas ó confort das familias, e sobre todo á capacidade económica delas para afrontarlas; non será abondo con facer unha intervención que reduza

os consumos enerxéticos, senón que esta deberá amortizarse en curtos períodos de tempo e deberá amais considerarse as posibilidades económicas das familias.

O PROXECTO DE INVESTIGACIÓN

Con estes antecedentes o presente artigo expón parte do proxecto de investigación baixo o título "Propuestas de rehabilitación energética de viviendas en España. Confort y efectividad"⁴, o cal plantexa diferentes propostas de rehabilitación enerxética tomado como caso de estudo un edificio xa existente composto por trinta vivendas (Figura 1).

É obxectivo do estudo plantexar unha análise global dende tres aspectos clave: o enerxético (demandas e consumos), o confort no interior e o económico; coa finalidade de valorar as amortizacións das inversións e a capacidade segundo a renda familiar.

As intervencións propostas no estudo agrúpanse en oito medidas individuais pasivas (I), e seis combinadas con instalacións térmicas (C), (Táboa 1):

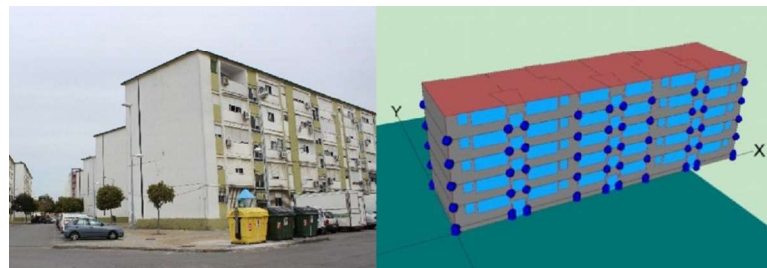


Figura 1. Caso de estudo e modelizado, bloque de trinta vivendas.

Cada unha das medidas analizouse para as doce zonas climáticas definidas na actual normativa vixente en España, o Código Técnico da Edificación, tomando as cidades máis representativas, entre as que figuran as cidades galegas de A Coruña - Lugo - Ourense - Pontevedra como as zonas climáticas C1 - D1 - D2 - C1 respectivamente.

1. Directiva 2012/27/UE, de 25 de outubro do 2012, relativa á eficiencia enerxética.

2. Unión Europea (2019). Driving energy efficiency in the European building stock: New recommendations on the modernisation of buildings. https://ec.europa.eu/info/news/driving-energy-efficiency-european-building-stock-new-recommendations-modernisation-buildings-2019-jun-21_en.

3. https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_es

4. Fernández Ans, Pablo (2017). Propuestas de rehabilitación energética de viviendas en España. Confort y efectividad, Proxecto Fin de Grao. Universidade de Sevilla. <https://hdl.handle.net/11441/79541>.

Medidas pasivas (I) e combinadas (C)	Medidas proposta de rehabilitación
I1	Selado de fiestras
I2	Toldos enrollabeis nas fachadas sur, este, oeste
I3	Dobre carpintería aluminio
I4	Sustitución a fiestras PVC + vidro dobre baixo emisivo
I5	Illamento fachada polo exterior (sistema SATE)
I6	Illamento cuberta polo exterior
I7	Fachadas vexetais
I8	Cuberta vexetal extensiva
C1	Toldos enrollabeis + Fiestras PVC + SATE + Illamento cuberta
C2	C1 + Apoio solar térmica
C3	C1 + Bombas calor máis eficientes
C4	C1 + Sistema centralización biomasa
C5	C1 + Bomba calor aerotermia (aire-aire y aire-auga): calefacción+refrixeración+ACS
C6	C1 + Caldera condensación centralizada

Táboa 1. Medidas de rehabilitación individuais (I) e combinadas (C) propostas no estudo.

A ANÁLISE ENERXÉTICA E DE CONFORT

Para avaliar o aspecto enerxético utilizouse a aplicación informática HULC "Herramienta unificada LIDER-CALENER", obtendo as demandas e consumos de calefacción y refrixeración anuais (kWh/m²), expostos na Figura 2.

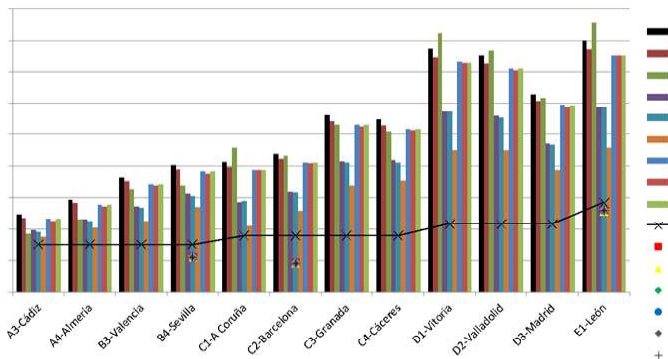


Figura 2. Demanda conxunta de calefacción e refrixeración (kWh/m² ano) para cada medida proposta.

A valoración do confort interior obtívose coa ferramenta "Climate Consultant", representando os resultados na carta bioclimática de Givoni que mostra a porcentaxe de horas anuais nas que o interior da vivenda mantense nunhas condicións adecuadas de humidade e temperatura (Figura 3).

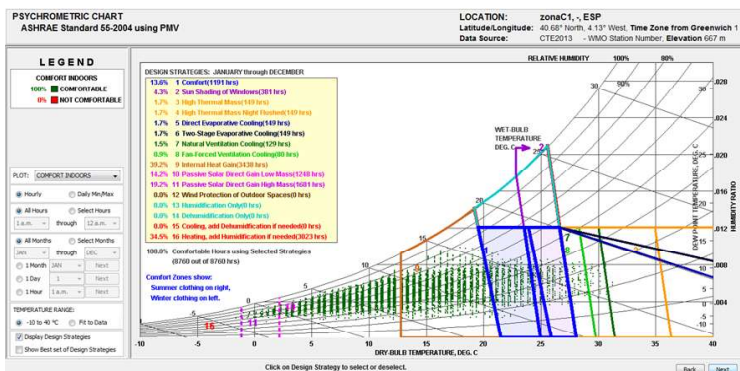


Figura 3. Climograma obtido para a zona climática C1 (A Coruña - Pontevedra), % de horas de confort anuais.

¿SON AS INTERVENCIÓNS VIÁBEIS ECONÓMICAMENTE?

Os cálculos anteriores consideran os parámetros enerxéticos e de confort de cada unha das medidas, pero foi necesario incluír un terceiro aspecto na contabilidade enerxética, o criterio máis importante, o económico, que ofrezca unha perspectiva realista da rendabilidade das intervencións. Nesta cuantificación económica obtivéronse os custos de intervención total (os de execución material máis os debidos ó mantemento anual) e os ratios de inversión en €/m² de vivenda, asemade da inversión necesaria por familia. Estes custos, valorados conxuntamente cos aforros de enerxía xerados polas intervencións, permitiron obter os prazos de amortización de cada medida.

O prazo de amortización económica depende fundamentalmente do perfil de uso de cada unha das familias; aquelas vivendas con consumos altos darán mellores períodos de amortización, mentras que vivendas nas que os gastos en calefacción ou refrixeración son mínimos, as amortizacións serán peores, e a recuperación da inversión acadarase a máis longo prazo. Deste xeito a mesma solución de rehabilitación enerxética pode ser amortizábelse falamos de vivendas e familias con gastos altos de enerxía, ou inviábeis para familias con pouco gasto enerxético.

Nivel intervención	Límite inversión (€/vivenda)	Nº veces salario mínimo (707,6 €/mes, ano 2017)
moderado	<2.200	3,11
medio	< 6.000	8,50
intenso	<13.500	19,10

Táboa 2. Niveis de intervención segundo o custo económico e o salario mínimo.

Nun dos exemplos analizados, para o caso de cidades en climas intermedios como A Coruña ou Pontevedra, o gasto de enerxía oscila entre os 1.846 €/ano se consideramos un perfil de uso alto, e os ata os 939 €/ano para un perfil de uso reducido. Para usos reducidos é posible incorporar o concepto de pobreza enerxética, polo cal moitas familias non encenden a calefacción no inverno nin o aire acondicionado no vrao por falta de recursos económicos, con baixos consumos de enerxía arredor dos 400 €/ano. Neste censo, segundo o "Informe Pobreza Energética en España 2018 (ACA)"⁵, o 15% da poboación está a sufrir temperaturas inadecuadas, alonxados do grao de confort, e preto dun 2% (unhas 900.000 persoas) sufriron durante o ano 2016 a desconexión de suministro enerxético nos seus fogares.

Respecto ó rango de inversión das medidas propostas no estudo, abranguen dende os 113 ata os 13.500 €/vivenda, polo que é posible establecer diferentes niveis de intervención (moderado-medio-intenso) e mesmo relacionalos co esforzo que suporá a inversión para a renda familiar segundo o salario mínimo interprofesional do ano 2017⁶.

Os resultados obtidos indican, por regra xeral, que as intervencións pasivas supoñen as medidas máis doadas de implantar polo seu baixo custo inicial (inferiores a 3.000 €/vivenda), pero non todas elas amortizan antes de 15 anos. Doutrabanda, as medidas combinadas que inclúen a reforma das instalacións no edificio (entre 6.000 e 14.000 €/vivenda) recuperan a inversión antes 15 anos. A Figura 4 expón os valores acadados para o caso de León (zona climática E1).

CONCLUSIÓN

O estudo conclúe que o uso das estratexias pasivas na envolvente, coa substitución das fiestras e o illamento en fachadas e cubertas, mellora notablemente a demanda enerxética e o confort. Estas medidas poden ser suficientes para climas intermedios, pero será necesario combinalas con estratexias activas para climas extremos de frío (León) ou de calor (Sevilla).

Aínda que o caso de estudio é representativo do parque edificado en España, faise obrigatorio o estudo individualizado de cada caso, sen que existan fórmulas máxicas nin afirmacións categóricas. Non hai una única nin mellor intervención de rehabilitación enerxética; tampouco a mellor medida será aquela que proporcionen o meirande aforro económico ou máximo confort, senón aquela que sexa viábel economicamente.

A realidade da rehabilitación enerxética en barrios é moito máis complexa, xa que á ecuación incorpórase o factor humano e as comunidades veciñais. Por iso é necesario implicar ós organismos públicos e ás comunidades, xa que non terá sentido esforzarse en rehabilitar vivendas de xeito individual cando éstas pertencen a barrios compostos por dúcias de vivendas semellantes, cuxas intervencións de rehabilitación a unha meirande escala permitirán a diminución dos custos das obras, mesmo obter mellores posibilidades de financiamento que permitan acadar rehabilitacións viábeis tanto enerxética como economicamente.



Figura 4. Valores de amortización a 15 anos de cada medida de rehabilitación (León).

5. <https://www.cienciasambientales.org.es/>

6. O salario mínimo fixado polo Ministerio de Emprego e Seguridade Social de España para o ano 2017 é de 707,60 €/mes.