

# Percepción de beneficios y co-beneficios de las viviendas energéticamente eficientes. Un análisis para Barcelona

Recibido: 2022-07-22

Aceptado: 2023-01-17

## Cómo citar este artículo:

Biere Arenas, R., Marmolejo Duarte, C., Crespo Sánchez, E., y Onecha Pérez, B. (2023). Percepción de beneficios y co-beneficios de las viviendas energéticamente eficientes. Un análisis para Barcelona. *Revista INVI*, 38(107), 260-290.

<https://doi.org/10.5354/0718-8358.2023.67828>

---

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, España. Proyectos de I+D+I 2019 (Ref. PID2019-104561RB-I00). Allende los EPC. Requerimientos, potencial y riesgos de las hipotecas de eficiencia energética en la promoción de viviendas eficientes. 2020-2024.

## Rolando Biere Arenas

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), España,  
[rolando.biere@upc.edu](mailto:rolando.biere@upc.edu)  
<https://orcid.org/0000-0003-1872-7104>

## Carlos Marmolejo Duarte

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), España,  
[carlos.marmolejo@upc.edu](mailto:carlos.marmolejo@upc.edu)  
<https://orcid.org/0000-0001-7051-7337>

## Eva Crespo Sánchez

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), España,  
[eva.crespo@upc.edu](mailto:eva.crespo@upc.edu)  
<https://orcid.org/0000-0002-0132-6710>

## Belén Onecha Pérez

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), España,  
[belen.onecha@upc.edu](mailto:belen.onecha@upc.edu)  
<https://orcid.org/0000-0002-6857-8576>



# Percepción de beneficios y co-beneficios de las viviendas energéticamente eficientes. Un análisis para Barcelona

**Palabras clave:** ahorro energético, eficiencia energética residencial, rehabilitación residencial, salud y confort, Barcelona (España).

## Resumen

El parque edificado europeo es responsable del 36% de las emisiones de gases de efecto invernadero y del 40% del consumo de energía y su rehabilitación reduciría un 26% del consumo. Además de los beneficios económicos de esta reducción, como su incidencia en reducir la pobreza energética, las viviendas energéticamente eficientes implican co-beneficios en el confort y la salud de sus habitantes; sin embargo, los hogares no son conscientes de ello, lo que, aunado a otras barreras, desincentiva la obtención de viviendas eficientes. Este trabajo persigue conocer la importancia que otorgan los hogares a los beneficios y co-beneficios asociados a la eficiencia energética; entender si es homogénea entre éstos e identificar su correlación con sus características sociodemográficas. Para ello, se realiza una encuesta a una muestra de hogares de Barcelona. Mediante un análisis multivariante, se identifican los patrones de la relevancia otorgada a las distintas ventajas y su asociación estadística con las características sociodemográficas de los hogares. Los resultados sugieren que la importancia de estos beneficios es heterogénea. Las personas mayores y de mayor renta aprecian más co-beneficios como la salud, el confort y la conservación medioambiental, pero las personas más jóvenes y de menor renta valoran más los ahorros.



## Perception of Benefits and Co-benefits of Energy Efficient Housing. An Analysis for Barcelona

### Abstract

The European building stock is responsible for 36% of greenhouse gas emissions and 40% of energy consumption, and its rehabilitation would reduce consumption by 26%. In addition to the economic benefits of this reduction, such as its incidence in reducing energy poverty, energy efficient homes imply co-benefits in terms of comfort and health of their inhabitants; however, households are not aware of this, which, together with other barriers, discourages obtaining efficient housing. This work seeks to know the importance that households give to the benefits and co-benefits associated with energy efficiency; understand if it is homogeneous among these, and identify its correlation with its sociodemographic characteristics. To do this, a survey is carried out on a sample of households in Barcelona. Through a multivariate analysis, the patterns of relevance given to the different advantages and their statistical association with the sociodemographic characteristics of the households are identified. The results suggest that the importance of these benefits is heterogeneous. Older and higher-income people value more co-benefits such as health, comfort and environmental conservation, but younger and lower-income people value savings more.

**Keywords:** energy saving, health and comfort, housing energy efficiency, housing retrofit, Barcelona (Spain).

## Introducción

El parque inmobiliario en Europa es responsable del 36% de las emisiones de gases de efecto invernadero y del 40% del consumo de energía. Alrededor del 35% de los edificios tienen más de 50 años y casi el 75% es energéticamente ineficiente, y su rehabilitación reduciría un 26% del consumo. Sin embargo, la tasa de rehabilitación residencial es preocupantemente baja, situándose entre el 0,4% y el 1,2% (European Parliament, 2020). Detrás de esta subyacen las barreras que deben afrontar los hogares al plantearse la rehabilitación de su vivienda. Asimismo, existe un desconocimiento de los co-beneficios en materia de salud y confort que supondría dicha rehabilitación. Por ende, resulta esencial entender el conocimiento de los hogares acerca de la eficiencia energética y la percepción de sus beneficios y sus co-beneficios. Este trabajo avanza en esa línea con los siguientes objetivos: a) conocer la importancia que los hogares otorgan a los beneficios económicos y a los co-beneficios asociados a las viviendas energéticamente eficientes; b) entender si dicha importancia es homogénea entre los hogares o si, por el contrario, existen patrones; y c) identificar la correlación entre la relevancia otorgada a las ventajas de las viviendas eficientes y las características sociodemográficas de los hogares, sus condiciones residenciales, el conocimiento de los atributos arquitectónicos que inciden en el consumo energético y las oportunidades de emprender rehabilitaciones energéticas.

Para alcanzarlos, se ha realizado una encuesta a una muestra de hogares de Barcelona y su primer entorno. Mediante el análisis multivariante de sus resultados, se han identificado los patrones de la relevancia otorgada a las referidas ventajas, así como su asociación estadística con las características sociodemográficas de los hogares. Precisamente este aspecto, la relación detectada entre grupos poblacionales y sus preferencias por determinados beneficios y co-beneficios derivados de las actuaciones de mejora energética, es lo que hace singular este estudio.

El resto del artículo se estructura en: 1) revisión de la literatura que ilustra los antecedentes sobre las ventajas sociales y financieras de las viviendas eficientes, así como las barreras e instrumentos para impulsarlas; 2) explicación de la metodología, datos y caso de estudio; 3) reporte y discusión de los resultados de los análisis. Se finaliza con las conclusiones, donde los hallazgos son puestos en el marco de sus implicaciones en las políticas públicas y privadas del sector de la vivienda.

## Revisión de la literatura

Aunque los beneficios y co-beneficios de la eficiencia energética de las viviendas han sido estudiados, no son claramente conocidos por los hogares. Por ello, aquí se presentan brevemente, a la vez que se explican las principales barreras para la difusión de las viviendas energéticamente eficientes y la activación de su rehabilitación, derivadas de la insuficiencia de los instrumentos y campañas informativas de difusión de estos beneficios y co-beneficios.

### BENEFICIOS Y CO-BENEFICIOS DE LAS VIVIENDAS ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES

Aun cuando la mejora energética residencial impacta diversos vectores, en España solo está establecido informar una parte de los beneficios directos, sobre el comportamiento energético de las viviendas. A través del Certificado de Eficiencia Energética (EPC) una persona solo puede conocer el consumo de energía primaria no renovable ( $\text{kW}/\text{m}^2\text{año}$ ) y el  $\text{CO}_2$  emitido a la atmósfera ( $\text{kg CO}_2/\text{m}^2\text{año}$ ) de una vivienda. Esta decisión es una de las causas que dificulta a la sociedad conocer las ventajas de las actuaciones de rehabilitación energética de las viviendas, así como sus co-beneficios privados (calidad de vida, confort y económicos) y macroeconómicos (sociales, ambientales y económicos) ampliamente estudiados (Baniassadi *et al.*, 2022; Cortés-Fuentes y Ridley, 2013; Crespo-Sánchez *et al.*, 2021; Ferreira *et al.*, 2017; Karlsson *et al.*, 2020). Si la sociedad percibiera los beneficios de las viviendas energéticamente eficientes, tendría más estímulos para emprender actuaciones energéticas tanto en sus departamentos, como en sus edificios en el caso de vivienda plurifamiliar (Ferreira *et al.*, 2017; Fuerst *et al.*, 2016; Gilbertson *et al.*, 2012; Hernández-Aja, 2009; Howden-Chapman *et al.*, 2012; Ugarte *et al.*, 2016; Üрге-Vorsatz *et al.*, 2014).

Considerando las características sociodemográficas, varía la percepción de los usuarios ante el impacto de la eficiencia energética. Una encuesta realizada a hogares españoles sugiere que existe mayor asociación entre la eficiencia energética y el confort térmico que respecto al ahorro de energía. (Crespo-Sánchez *et al.*, 2021). Esta percepción es más evidente a mayor nivel de ingresos y educativo. Y también muestra que los co-beneficios son mayormente percibidos por propietarios de viviendas y de género masculino.

Estos trabajos, además, sugieren que una campaña de sensibilización socio-demográficamente adaptada contribuiría a activar el mercado de rehabilitación energética (Hargreaves *et al.*, 2013; Hernández-Aja, 2009; Lopes *et al.*, 2012; Rau *et al.*, 2020). Acciones orientadas a explicar la relación entre beneficios y co-beneficios y las actuaciones de eficiencia energética, principalmente con casos demostrativos (Ahrentzen *et al.*, 2016; Espinosa-Cancino y Cortes-Fuentes, 2015; Etxebarria-Mallea *et al.*, 2021; Lavelle y Fahy, 2012; Pelenur, 2018; Stephenson *et al.*, 2010) comprueban que la concienciación de las personas aumenta su interés y proactividad. Asimismo, muestran la visualización directa de resultados de actuaciones reales como vía de comunicación más efectiva, mediante experiencias propias o próximas. Por ejemplo, las actuaciones en

barrios vulnerables han conseguido activar el orgullo a nivel de barrio que conlleva una mayor cohesión social (Dempsey *et al.*, 2011).

Desde hace más de una década que se evidencian carencias del sector residencial en confort y salud (Arcas-Abella *et al.*, 2011). Contratiempos como la COVID-19 activan esta percepción. A consecuencia del teletrabajo, una parte importante de la sociedad ha pasado a habitar sus viviendas de manera continua, constatando las deficiencias energéticas y ambientales de sus hogares y el impacto a nivel de confort, salud y económico (Perez-Bezós *et al.*, 2022). Soluciones de mantenimiento o reparación pueden incorporar mejoras energéticas sin un coste adicional desmedido. Incluso en reconstrucciones de barrios como consecuencia de imprevistos climáticos o de seguridad (Acevedo-Saavedra y Cárdenas-Jirón, 2018). Estos estudios muestran que la divulgación y la difusión de los beneficios y co-beneficios son claves para estimular a la sociedad en la mejora energética residencial. Finalmente, cabe insistir en que, aunque la reducción de consumo es un beneficio directo de la rehabilitación energética residencial, se puede producir un efecto rebote en el consumo, derivado de esta (Arocena *et al.*, 2016).

## **BARRERAS PARA LA DIFUSIÓN DE LAS VIVIENDAS ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES Y LA ACTIVACIÓN DE LA REHABILITACIÓN EN LAS INEFICIENTES**

Las barreras para la difusión de las viviendas energéticamente eficientes y para activar actuaciones de mejora energética residencial son conocidas, pero es importante entenderlas para contextualizar las dificultades de las personas al plantearse la mejora energética de sus viviendas. Marmolejo-Duarte *et al.* (2022) las organizan en “barreras y fallos de mercado” (asimetrías informativas, factores económicos, incentivos divididos, comportamientos de gestión y marco legal) y “condicionantes” (inconvenientes en la decisión, factores sociales, la rehabilitación como proceso adaptativo o gradual, oferta fragmentada y falta de agregación de demanda).

Una barrera crucial para percibir los beneficios de las viviendas energéticamente eficientes es la asimetría informativa (Arkeloff, 1970) cuyo carácter intangible y multidimensional, dificulta vislumbrar los beneficios de la eficiencia energética, convirtiéndola en irrelevante como criterio de elección residencial. Las familias no se plantean rehabilitar energéticamente sus viviendas, porque desconocen sus beneficios, tienen información incierta, incompleta o falta de información (Giraudet, 2020; Hunkin y Krell, 2019). Esto es negativo, porque si los usuarios consideran irrelevante la eficiencia energética, puede acabar siéndolo también para los productores y podría acabar pagándose más por una vivienda con prestaciones ambientales deficientes (Marmolejo-Duarte, 2016).

A pesar de que la *Energy Performance of Buildings Directive, EPBD* (“Directiva-2002/91/EC”, 2003) introdujo los Certificados de Eficiencia Energética (EPC) y de que su reforma de 2010 (“Directiva-2010/31/UE”, 2010) exige incluir sus etiquetas derivadas en la comercialización inmobiliaria de viviendas, en España aún hay desconocimiento de las implicaciones de esta certificación (Checa-Noguera y Biere-Arenas, 2017).

Los EPC ofrecen información demasiado técnica (consumo de energía primaria no renovable, kW/m<sup>2</sup>año y CO<sub>2</sub> emitido a la atmósfera, kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>año), dificultando entender correctamente lo que indican, ya que los usuarios no saben si estos valores de emisiones y consumo están cercanos a una mejora en su calificación. Esta ineficiencia se suma a aquella de las campañas de difusión de co-beneficios de la eficiencia energética, obstaculizando la decisión de rehabilitar energéticamente las viviendas.

Además, según múltiples estudios, esto genera percepciones erróneas de los usuarios (Céspedes-Lopez *et al.*, 2020; Lambea-Rueda *et al.*, 2020; Marmolejo-Duarte, 2016; Marmolejo-Duarte *et al.*, 2017; Marmolejo-Duarte y Chen, 2019a, 2019b; Marmolejo-Duarte, García-Hooghuis y García Masia, 2020; Marmolejo-Duarte, García-Hooghuis y Spairani-Berrio, 2020; Marmolejo-Duarte, Spairani-Berrio *et al.*, 2020; Taltavull-de-La-Paz *et al.*, 2019).

Siendo así, el borrador de revisión de la directiva EPBD, recientemente presentado, e instrumentos como el Plan + Seguridad Energética (Gobierno de España, 2022) persiguen mejorar la información, a la vez que otros instrumentos persiguen homogeneizar los criterios informativos.

También hay barreras asociadas a los hábitos personales; Rana *et al.* (2021) destacan que se reproducen comportamientos automáticos; y Poortinga *et al.* (2003) indican que usuarios neerlandeses prefieren realizar mejoras residenciales a cambiar hábitos o patrones de consumo, excepto en grupos económicamente desfavorecidos, ya que este cambio y la renuncia al consumo son la única alternativa. Asimismo, existe conformismo ante las condiciones de vida en la vivienda por lo que no se vincula una temperatura interior inadecuada a la calidad de vida (Risholt y Berker, 2013), más aún si la factura energética no es significativa respecto de la renta familiar (Mahapatra *et al.*, 2013).

En síntesis, la falta de información y conocimiento o los hábitos no favorecen las decisiones de rehabilitación energética de las viviendas. En cualquier caso, Risholt y Berker (2013) destacan la posibilidad de introducir las mejoras energéticas en la “ventana de oportunidad” que ofrece la adaptación de la vivienda a las necesidades de los hogares. Por su parte, respecto del entorno social, Gillingham y Palmer (2014) destacan que quienes implementan medidas de rehabilitación incentivan a otros a hacerlo y Pardalis *et al.* (2019) sugieren que el entorno social puede motivar a los hogares a adoptar medidas de eficiencia energética.

En la línea de difusión de los beneficios de la rehabilitación energética destacan iniciativas como “jornadas de puertas abiertas” a potenciales rehabilitadores (Mahapatra *et al.*, 2013) y el impulso de proyectos emblemáticos, mediante “visitas guiadas” a edificios rehabilitados, involucrando a gestores y usuarios (Cicmanova *et al.*, 2020) para la transmisión espontánea de sus beneficios mediante relaciones familiares o sociales (Marmolejo-Duarte, García-Hooghuis y Spairani-Berrio, 2020). Los procesos administrativos para emprender obras de mejora son otra gran barrera, así como las incompatibilidades de las intervenciones con normativas vigentes, por ejemplo, en protección del patrimonio. Aunque son destacables los cambios introducidos por la “Ley de las 3R” (“Ley 8/2013”, 2013) en ampliación del deber de conservación, la modificación de la Ley de la Propiedad Horizontal (“Ley 8/1999”, 1999) y la promoción de las actuaciones de reforma y rehabilitación urbana integral (Rubio del Val, 2011) promoviendo intervenciones a escala de manzana o barrio.

Es esencial implicar a la administración (Neves y Oliveira, 2021) en regulación normativa (Aldy *et al.*, 2021) y en actuaciones en barrios vulnerables, como en Santa Coloma de Gramanet (Barcelona) donde con la complicidad vecinal se consiguió una rehabilitación profunda (Barón-Rodríguez *et al.*, 2018). Todo esto muestra los co-impactos asociados al comportamiento energético de los edificios (Cohen *et al.*, 2021). Entendiendo co-impactos como la relación de los co-beneficios y de los efectos secundarios adversos de las políticas asociadas a acciones climáticas. Por tanto, a considerar al plantear nuevas políticas energético-ambientales en el sector de la construcción.

## INSTRUMENTOS PARA EL IMPULSO DE LAS VIVIENDAS EFICIENTES

El sobrecoste de adoptar medidas de eficiencia energética afecta negativamente el impulso de viviendas eficientes. Para contrarrestar esto, además de subvenciones y créditos fiscales en políticas públicas y medioambientales (Villca-Pozo y Gonzales-Bustos, 2019) reforzados con la aparición de los fondos *NextGeneration*, han aparecido instrumentos novedosos de financiación. Destacan los préstamos verdes, para financiar *proyectos verdes* (Hussain, 2018) y las hipotecas de eficiencia energética (EEM) ofrecidas por instituciones financieras, con tipos de interés minorados por adquirir viviendas eficientes (Dell'Anna, *et al.*, 2022; Souto *et al.*, 2019) premiando la compra de viviendas “A” o “B” y atrayendo a los jóvenes a un mercado inmobiliario sustentable. Asimismo, los *Energy Performance Contracts* en que los ahorros energéticos cubren la amortización de las mejoras financiadas por una entidad externa; los fondos públicos de garantía que permiten que las entidades financieras ofrezcan créditos blandos a colectivos desfavorecidos; o los *Property Assessed Clean Energy Financing* (PACE). En estos las administraciones locales financian las obras emitiendo deuda garantizada mediante inscripciones registrales en las viviendas beneficiarias, recuperando el capital mediante un recargo en el impuesto sobre bienes inmuebles (Bertoldi *et al.*, 2020).

Entre las iniciativas de administraciones locales, el Ayuntamiento de Barcelona (2021) ha diseñado ayudas para la rehabilitación de elementos comunes de los edificios y el interior de viviendas y subvenciones para la reforma de viviendas alquiladas con el compromiso de mantener las condiciones del contrato de alquiler por un tiempo determinado. Otros ayuntamientos (Vitoria, Alicante, Almería o Ávila) aplican reducciones en el Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI), con reducciones de hasta un 50%, e incluso de hasta tres años para viviendas con EPC “A” o “B”. En la misma línea, ayuntamientos andaluces (Sánchez-Braza y Pablo-Romero, 2014) han establecido bonificaciones al IBI para promover la instalación de sistemas de energía solar fotovoltaica. El fomento para la instalación de estos sistemas se refleja, además, en medidas a nivel local, autonómico y central (Pablo-Romero *et al.*, 2013), destacando la aprobación de normativas que obligan al uso de este tipo de energía en la construcción, incentivos fiscales, ayudas a fondo perdido y líneas de financiación con tasas de crédito favorables.

También han emergido en Europa las One-Stop-Shops (OSS), ventanillas únicas para la rehabilitación energética de viviendas, muchas financiadas con fondos europeos (Biere-Arenas *et al.*, 2021; Boza-Kiss y

Bertoldi, 2018; Cicmanova *et al.*, 2020), y más recientemente en España (Marmolejo-Duarte *et al.*, 2022). Estas entidades suministran integralmente los servicios requeridos durante el proceso de rehabilitación energética, informando a las familias de sus beneficios, acompañándolas en el diagnóstico, en la elaboración de propuestas técnicas, análisis de coste-beneficio, estudio de financiación, gestión de licencias y subvenciones y en el contacto con proveedores y evaluación posterior a la intervención (Marmolejo-Duarte *et al.*, 2022).

Así, las ayudas económicas y las OSS persiguen superar las barreras a las que se enfrentan las familias e impulsar la rehabilitación energética residencial. Sin perjuicio de esto, considerando la insuficiencia de los instrumentos de difusión y las barreras en difusión de las viviendas energéticamente eficientes y la activación de la rehabilitación de aquellas ineficientes -mediante la toma de decisiones contrastadas por parte de los hogares- es necesario identificar la percepción de los hogares de los beneficios y co-beneficios según diversos patrones sociales, de cara a la correcta implementación de políticas de rehabilitación.

## Metodología, caso de estudio y datos

Se ha realizado una encuesta a una muestra de hogares de Barcelona y su primer entorno conurbado. Posteriormente, mediante el análisis multivariante de sus resultados, se han identificado los patrones de relevancia otorgada a los beneficios y co-beneficios de las viviendas energéticamente eficientes y su asociación estadística con las características sociodemográficas de los hogares.

### DISEÑO DE LA ENCUESTA

Mediante la encuesta, de índole sociológica, se estudia la relación entre la percepción de los beneficios y co-beneficios de las viviendas energéticamente eficientes y las características sociodemográficas y residenciales de los hogares. Esta se estructura, para su comprensión, en tres bloques: 1) una introducción con el objeto de familiarizar a las personas encuestadas sobre el concepto de eficiencia energética, así como los beneficios y co-beneficios asociados a esta; 2) un conjunto de preguntas orientadas a saber qué importancia otorgan las personas encuestadas a diversos beneficios y co-beneficios, así como a su priorización para emprender mejoras en sus viviendas; y 3) un conjunto de preguntas de índole sociodemográfico, relacionadas con la incidencia de ciertos atributos edilicios sobre la eficiencia energética y conocimientos elementales financieros.

#### *Bloque 1: Introducción*

Este bloque, informativo, utiliza una técnica descriptiva para enunciar los siguientes beneficios pecuniarios asociados a las viviendas eficientes:

- Reducción de la factura energética, ejemplificando el ahorro monetario medio para una vivienda típica del área de estudio, asociado a un salto de clase energética EPC C->A y E->A.
- Existencia de bancos que ofrecen “hipotecas verdes” con tipos de interés inversamente aparejados a la eficiencia energética.
- Estudio del gobierno para bonificar el impuesto de bienes inmuebles (IBI) para las viviendas más eficientes.
- Incremento del valor de las viviendas más eficientes.

Como se ha indicado, en España algunos bancos ofrecen reducciones en las tasas hipotecarias y algunos municipios bonifican el IBI de las viviendas eficientes. Además, existe evidencia de que las viviendas eficientes reciben un sobreprecio de mercado (Marmolejo-Duarte y Chen, 2019a, 2019b). Por ende, allende el ahorro energético, los beneficios económicos están presentes en el contexto español.

En los co-beneficios se indicaron:

- Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, ejemplificando dicha reducción para una vivienda típica del área estudiada, asociada a un salto de clase energética EPC C->A y E->A, e ilustrando la reducción en términos de las emisiones de un auto turismo.
- Incremento del confort térmico, a igualdad de consumo energético.
- Mejora en la salud.

Tanto los ahorros monetarios en la factura energética como la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> se han retomado de las simulaciones realizadas por los trabajos de García-Navarro *et al.* (2014) y Barboza-Baamonde (2016), quienes han cuantificado las emisiones de CO<sub>2</sub>, de consumo energético y de coste de construcción (asociados a mejoras en la clase energética EPC, para Madrid y Barcelona, respectivamente, y para la vivienda plurifamiliar; tipología residencial dominante en el ámbito de estudio). Asimismo, la transformación de CO<sub>2</sub> en km recorridos por un auto turismo se realizó a partir de datos del Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético.

*Bloque 2: Evaluación de la relevancia otorgada a beneficios y co-beneficios y otros aspectos relacionados con la rehabilitación energética y su financiación*

A continuación, se pidió a las personas participantes que evaluaran en una escala de Likert la importancia que otorgaban a los beneficios y co-beneficios antes indicados. Con el objeto de conocer las ventajas y las molestias aparejadas a la rehabilitación energética, los respondientes señalaron: 1) la oportunidad que brindaba dicha rehabilitación para adaptar la vivienda a sus gustos y necesidades; 2) el nivel de molestia de las obras; y 3) la disposición a contratar un “reformador energético” para optimizar los trabajos, ahorrar tiempo y estrés. Asimismo, se pidió que señalaran la confianza que les merecía la administración y los bancos

para incentivar, mediante mecanismos económicos, las viviendas eficientes. Para conocer las condiciones residenciales de los respondientes, estos señalaron la prioridad para emprender mejoras en su vivienda actual, relacionadas con aspectos estético-funcionales (por ejemplo, reformar la cocina, baños o cambiar la distribución interior), energéticos de índole pasivo (por ejemplo, mejorar el aislamiento de la envolvente y las ventanas) y activo (por ejemplo, cambiar la caldera por una más eficiente).

A pesar de la reciente aparición en España de las One-Stop-Shops para promover la rehabilitación energética residencial (Marmolejo-Duarte *et al.*, 2022), los respondientes fueron informados del “reformador energético” como servicio que ofrece asesoramiento técnico, económico y se encarga de la gestión, supervisión y recepción de las obras.

### *Bloque 3: Conocimiento y hábitos sostenibles y características sociodemográficas*

En este bloque se indagan los hábitos sostenibles en el ámbito residencial, así como el conocimiento de los respondientes sobre la incidencia de ciertas características arquitectónicas pasivas (por ejemplo, aislamiento o protección solar) y activas (eficiencia de los equipos térmicos) en la factura energética. Asimismo, se recoge el nivel de estudios, ocupación, edad, sexo, ingresos netos familiares, el régimen de tenencia tanto de la vivienda actual como el preferido en el caso que cambiasen de residencia. Finalmente, en tanto los beneficios incluyen la reducción de los tipos hipotecarios, se indaga el nivel de comprensión de ciertos conceptos financieros (por ejemplo, diferenciación del riesgo de los bonos versus acciones, riesgo de los tipos hipotecarios fijos versus variables y la relación rentabilidad-riesgo).

## **CASO DE ESTUDIO Y MUESTRA**

El caso de estudio es la comarca del Barcelonés. La encuesta fue administrada electrónicamente entre abril y junio de 2018. Para ello, un equipo de colaboradores abordó en el espacio público a personas mayores de edad y residentes que, tras una pregunta de descarte, revelaron participar en las decisiones relacionadas con su vivienda. Luego se les invitó a participar en una encuesta en línea; para ello se les pidió su e-mail y posteriormente se les remitió un enlace HTML con la encuesta, recordando que debía ser respondida por residentes mayores de edad con participación en las decisiones residenciales. Se buscó que las zonas fuesen representativas de los diferentes entornos socioeconómicos del ámbito estudiado y que los participantes se distribuyesen según la estructura de edades. Como es sabido, este formato suele infrarrepresentar a población con limitaciones en el uso de medios electrónicos, por motivos sociodemográficos.

**Tabla 1.**  
*Características sociodemográficas de los respondientes.*

Estudios		Edad	
Primaria	2%	18 a 24	15%
Secundaria	3%	25 a 34	36%
Ciclo medio o FP	8%	35 a 44	14%
Bachillerato	14%	45 a 65	31%
Primer ciclo universitario	14%	> 65	4%
Segundo ciclo universitario	34%		
Tercer ciclo universitario	25%		
Ingresos netos familiares mensuales		Ocupación	
< 600 euros	4%	Estudiante	24%
601-1200 euros	14%	Trabajando	62%
1201-1800 euros	18%	Pensionado o jubilado	9%
1801-2400 euros	18%	Tareas hogar	2%
2401-3600 euros	25%	En paro	4%
3600-4800 euros	13%		
> 4800 euros	10%		
Sexo			
Mujer	53%		
Hombre	47%		

Fuente: Elaboración propia.

La muestra, tras eliminar las encuestas incompletas, las provenientes de la misma dirección IP y las realizadas en menos de 15 minutos y más de 30, se conformó por 315 hogares. Según datos del Censo de 2011, en el ámbito de estudio había 926.583 hogares, por ende, esta es estadísticamente significativa al 95% de confianza ( $p=0,047$ ). La Tabla 1 detalla las características sociodemográficas de los hogares participantes, sobre las que cabe indicar que la muestra tiene una mayor representación de grupos jóvenes, con estudios

universitarios y ocupados, lo cual no se considera un defecto, en tanto dicho segmento conforma el grueso de la demanda de vivienda principal de libre mercado; sin embargo, por prudencia, cabe considerar que los resultados son exploratorios y no necesariamente representativos de todos los segmentos residenciales, con el riesgo añadido de que, a pesar de los esfuerzos realizados en el primer bloque de la encuesta, algunos conceptos no hayan sido del todo comprendidos.

## ANÁLISIS REALIZADOS

Mediante un análisis de componentes principales, construido con los siete indicadores de las ventajas de la eficiencia energética, se estudia la estructura de su relevancia para los hogares participantes. Como se reporta en la siguiente sección, dicho análisis sugiere que existen dos patrones marcadamente diferentes: el primero representa la relevancia de los co-beneficios (incremento del confort, conservación medioambiental y mejora de la salud) y el segundo de los beneficios pecuniarios (ahorro en la factura energética, reducción del IBI y los tipos hipotecarios y revalorización de la vivienda). Dichos componentes permiten, mediante sus puntuaciones factoriales, construir dos indicadores sintéticos del valor que las personas otorgan a los beneficios (CP-B) y a los co-beneficios económicos (CP-CB); cuanto mayor es el valor de dichos indicadores sintéticos, tanto mayor es la relevancia de los referidos beneficios.

Curiosamente, el hecho de que dichos indicadores sintéticos estén correlacionados sugiere que las personas que dan mayor importancia a los beneficios pecuniarios otorgan menos importancia a los co-beneficios y viceversa. Por esa razón, a partir de los indicadores sintéticos, y usando un análisis clúster, la muestra está segmentada entre personas que dan más importancia a los co-beneficios y otras más preocupadas por los aspectos económicos de la eficiencia energética. Con dicha segmentación se realiza un análisis descriptivo de las principales cuestiones indagadas en la encuesta y, mediante un test ANOVA, se compara si los resultados difieren en términos estadísticos entre las personas que privilegian los co-beneficios y aquellas más preocupadas por los beneficios pecuniarios.

Finalmente, a partir de toda la muestra, se realizan dos modelos de regresión para identificar la relación entre la relevancia otorgada a los beneficios y los co-beneficios y las condiciones residenciales, las características sociodemográficas, los hábitos y las preferencias residenciales de los respondientes. Los modelos tienen la siguiente expresión funcional:

$$B = C + \sum_o^n \beta_o O_o + \sum_c^n \beta_c C_c + \sum_h^n \beta_h H_h + \sum_e^n \beta_e E_e + \sum_f^n \beta_f F_f + \sum_{sd}^n \beta_{sd} SD_{sd} + e \quad (1)$$

En (1)  $B$  es, en el primer modelo (MOD CB), el indicador sintético de los co-beneficios (CP CB); y, en el segundo modelo (MOD B), es el indicador sintético de los beneficios (CP B).

*O* es un vector que incluye las oportunidades y molestias relacionadas con la rehabilitación energética de la vivienda.

*C* es un vector que incluye las condiciones residenciales de los respondientes expresadas como la prioridad para emprender mejoras en la vivienda actual.

*H* es un vector que incluye los hábitos sostenibles de las personas en el ámbito residencial.

*E* es un vector sobre la incidencia percibida de ciertas características de la vivienda y los hábitos de los usuarios en la factura energética.

*F* es un vector que comprende los indicadores del nivel de conocimiento del mercado financiero.

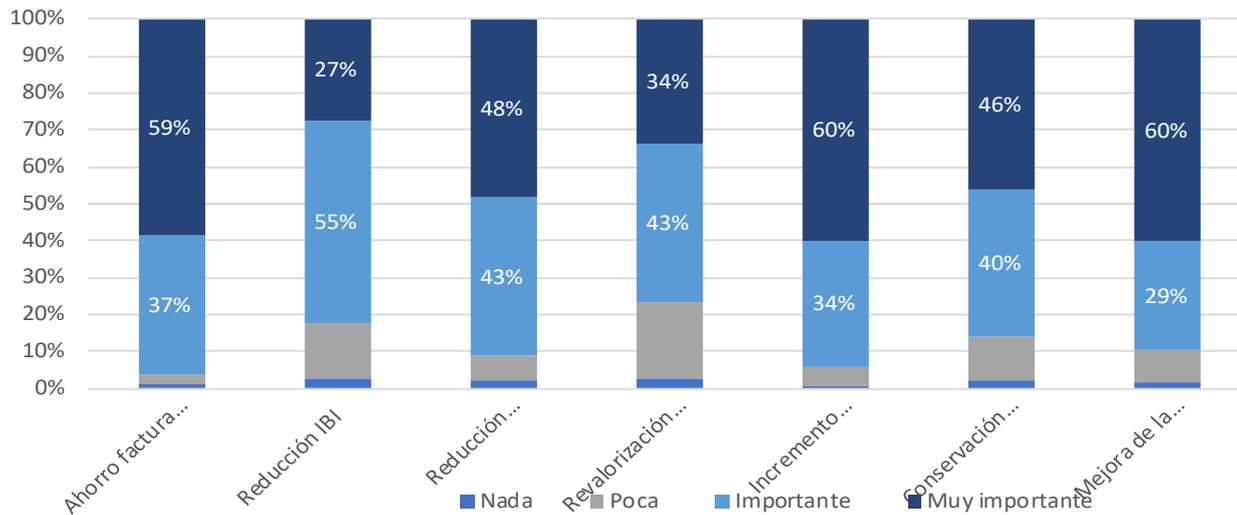
*SD* es un vector que engloba las características de los respondientes tales como el rango de edad, ingresos, sexo, relación con la ocupación, así como el régimen de tenencia presente y potencial de su vivienda.

## Resultados y discusión

La Tabla 2 detalla la importancia que los hogares han dado a cada una de las ventajas de las viviendas eficientes. Las más relevantes son: el ahorro en la factura energética, el incremento del confort, la mejora de la salud y la reducción del tipo de interés hipotecario. A la luz de los resultados, llama poderosamente la atención que, en segundo y tercer lugar, aparezcan co-beneficios cuya inclusión en los esquemas de etiquetado energético daría una mayor importancia a la eficiencia energética como elemento de diferenciación residencial. Asimismo, cabe indicar que la primacía del ahorro energético puede deberse a que los hogares fueron claramente informados en unidades monetarias y no en kWh/m<sup>2</sup>/año de energía primaria no renovable (como ocurre en las etiquetas EPC). Asimismo, es relevante que en este primer bloque aparezcan los tipos de interés inversamente aparejados a la eficiencia energética, lo que abre caminos interesantes para la difusión de las finanzas verdes impulsadas por el Acuerdo de París. En cambio, la importancia otorgada a la reducción del IBI y el mayor valor de las viviendas eficientes sugiere que ambos beneficios económicos tienen un recorrido más difícil como argumentos para impulsar la eficiencia energética residencial. De hecho, la escasa relevancia otorgada a la revalorización residencial es compatible con los hallazgos de Marmolejo-Duarte y Chen (2022a), quienes (tras controlar exhaustivamente la calidad arquitectónica) encuentran que solo el segmento de vivienda dirigido a la población acomodada forma un sobreprecio de mercado.

**Tabla 2.**

*Importancia otorgada a los beneficios y co-beneficios de las viviendas eficientes.*



	Nada	Poca	Importante	Muy importante	Ordinal
	1	2	3	4	1=nada, 4=muy importante
Ahorro de la factura energética	3	9	118	185	<b>3,54</b>
Incremento confort	2	17	107	189	<b>3,53</b>
Mejora de la salud	5	28	92	190	<b>3,48</b>
Reducción interés hipotecario	7	21	135	152	<b>3,37</b>
Conservación medioambiental	7	38	125	145	<b>3,30</b>
Revalorización vivienda	9	65	134	107	<b>3,08</b>
Reducción IBI	8	48	173	86	<b>3,07</b>

n= 315

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 3 reporta los resultados del análisis factorial que permite identificar la estructura de la importancia otorgada a las ventajas de las viviendas energéticamente eficientes. Los dos componentes principales capturan el 56,20% de las variables originales, es decir los cuatro beneficios económicos y de los tres co-beneficios evaluados. Tanto la medida de KMO como la prueba de esfericidad de Bartlett sugieren que el modelo factorial captura suficientemente la varianza de las variables originales, si bien, de acuerdo con el análisis de comunalidades, la revalorización de la vivienda es la menor correlacionada con el resto. Este hallazgo es compatible con la ya señalada escasa relevancia otorgada a este atributo.

Con claridad se observa que el componente principal 1 (CP CB) decanta los co-beneficios y que cuanto mayor son las puntuaciones factoriales en dicho componente, tanto mayor es la importancia que las personas dan a aspectos tales como: incremento del confort, conservación medioambiental y mejora de la salud. El componente principal 2 (CP B), en cambio, aprehende los beneficios económicos, y cuanto mayor son sus puntuaciones factoriales tanto mayor es la relevancia que las personas dan al ahorro de la factura energética, reducción del IBI, reducción de tipos hipotecarios y, en menor medida, el *market premium* de las viviendas eficientes.

**Tabla 3.**

*Análisis de componentes principales para identificar la estructura de la importancia otorgada a las ventajas de las viviendas eficientes.*

Varianza capturada por cada componente			
	Componentes principales		
	1 (CP CB)	2 (CP B)	
	28,77%	27,43%	
Matriz de componentes rotados			Comunidalidad
Ahorro factura energía	0,23	0,65	0,48
Reducción IBI	0,14	0,79	0,64
Reducción interés hipotecario	- 0,06	0,76	0,58
Revalorización vivienda	0,08	0,50	0,26
Incremento confort	0,77	0,15	0,61
Conservación medioambiental	0,82	0,14	0,69
Mejora de la salud	0,82	0,04	0,67
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0,71	
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	422,60	
	gl	21,00	
	Sig.	0,00	

Método: Varimax con rotación de Kaiser.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 4 contiene los principales resultados de la encuesta y permite identificar las diferencias entre las personas que otorgan más relevancia a los co-beneficios y aquéllas que valoran más los ahorros económicos. De ésta se extrae lo siguiente:

- *En relación a las oportunidades y molestias de la rehabilitación energética y su financiación.* En primer lugar, destaca muy especialmente que las personas aprecian que las rehabilitaciones energéticas abran una ventana de oportunidad para emprender obras que permitan adaptar la vivienda a sus gustos y necesidades, reforzando algunas evidencias previas (Risholt y Berker, 2013). Asimismo, declaran estar dispuestas a contratar los servicios de un “reformador energético” con el objeto de optimizar las obras, ahorrar tiempo y adversidades. Es notable que quienes más valoran las ventajas económicas de la eficiencia energética son, también, las que estadísticamente están más dispuestas a invertir en los servicios del referido profesional. Este hallazgo es especialmente relevante porque estas personas son las que tienen menos ingresos, pero son más jóvenes y mejor formadas. En ambos casos, las personas confían claramente más en los incentivos que puedan venir de la administración que los que puedan venir de los bancos. Esto es bastante razonable si consideramos las tensiones sociales producidas en torno a ciertos productos bancarios tras la crisis de 2008.
- *En relación a las condiciones residenciales y los hábitos sostenibles en el ámbito doméstico.* En general, las reformas energéticas resultan más acuciantes que las estético-funcionales, algo perfectamente coherente con la escasa eficiencia del parque residencial existente en el ámbito de estudio. Sin embargo, llama poderosamente la atención que la sustitución de las ventanas se aprecie como más prioritaria que el aislamiento de la envolvente. Este hallazgo ya había sido señalado por (Poortinga *et al.*, 2003), quienes subrayan que en general las medidas energéticas no visibles se reconocen como menos necesarias en relación a aquéllas donde el consumo energético es palpable (por ejemplo, en los equipos térmicos). Dicha observación es plenamente coincidente con nuestros hallazgos, puesto que las personas más preocupadas por los ahorros económicos son las que estadísticamente se muestran más proclives a sustituir la caldera por una más eficiente. En cuanto a los hábitos sostenibles, las personas declaran, por este orden: ahorrar energía, separar basura, y en última instancia invertir en electrodomésticos eficientes. Estos resultados son relevantes para el diseño de políticas públicas encaminadas a explicitar de qué forma pequeños cambios en el uso de las viviendas pueden representar grandes ahorros energéticos; al tiempo que confirma que en España las características energéticas de los productos no son un elemento fundamental. A conclusiones parecidas llega Marmolejo-Duarte (2016) destacando que el sobreprecio de las viviendas eficientes en Barcelona es significativamente menor que el reportado en otras ciudades europeas, e incluso nulo para la generalidad del parque plurifamiliar (Marmolejo-Duarte y Chen, 2022b).

- *En relación a la incidencia percibida de las características y hábitos de uso de la vivienda en la factura energética.* La mayor parte de los respondientes señalaron conocer que las características arquitectónicas evaluadas inciden en la factura energética, aunque el aislamiento de la envolvente y la protección solar aparecen como menos conocidas. Estos resultados son consistentes con la menor prioridad para aislar la envolvente y señalan la necesidad de dar más difusión a la contribución de los elementos de protección solar, especialmente ante los desafíos del cambio climático que incluyen, por ejemplo, olas de calor más profusas. En esta dimensión cabe destacar que no existen diferencias significativas entre los subgrupos.
- *En relación al conocimiento financiero y las características sociodemográficas.* En general la mitad de los respondientes tienen un conocimiento suficiente del mercado financiero; si bien la mayor parte de ellos desconoce aspectos particulares del mercado hipotecario como la relación entre los tipos fijos y variables. Por ende, una apuesta firme por las finanzas sostenibles pasa por comunicar con mayor esmero las bondades de los instrumentos hipotecarios “verdes” y su repercusión en la construcción y rehabilitación con criterios de eficiencia energética. Por otra parte, las personas que aprecian con mayor ahínco los beneficios pecuniarios de la eficiencia energética son claramente más jóvenes y con un nivel de ingresos menor. Visto al revés, quienes valoran co-beneficios como salud, confort o preservación del ambiente, son mayores y con mejor situación económica. Y aquellos que valoran más los beneficios económicos, si se mudasen, preferirían comprar antes que alquilar.

**Tabla 4.**

*Diferencias entre los hogares que priman los co-beneficios y los que priman los beneficios económicos de las viviendas eficientes.*

	Escala	Co-beneficios (N=124)	Beneficios pecuniarios (N=191)
		Media	Media
<b>Importancia de las oportunidades y molestias de la rehabilitación energética de la vivienda</b>			
Aprovechar la reforma para adaptar la vivienda a mis gustos y necesidades	1=ninguna, 4=mucha	3,36	3,42
Las obras implican molestias	1=ninguna, 4=mucha	2,67	2,75
Contratar a un reformador energético para optimizar obras, ahorrar tiempo y estrés	1=ninguna, 4=mucha	2,83	3,1
<b>Confianza en las instituciones para incentivar las viviendas eficientes</b>			
Administración	1=ninguna, 4=mucha	2,48	2,58
Bancos	1=ninguna, 4=mucha	1,93	1,98
<b>Prioridad para mejorar los siguientes elementos de la vivienda actual</b>			
Reformar la cocina y baño(s)	1=baja, 4=alta	2,69	2,73
Cambiar la distribución de espacios	1=baja, 4=alta	2,12	2,08
a Mejorar el aislamiento de las paredes	1=baja, 4=alta	2,65	2,7
b Mejorar el aislamiento de las ventanas	1=baja, 4=alta	3,11	3,01
Cambiar la caldera por una más eficiente	1=baja, 4=alta	2,57	2,81
Emprender medidas pasivas (a+b)	1=baja, 4=alta	5,77	5,71
<b>Frecuencia con la que se realizan acciones sostenibles en el ámbito doméstico</b>			
c Separar basura	1=baja, 4=alta	3,31	3,26
d Comprar electrodomésticos eficientes	1=baja, 4=alta	2,73	2,76
e Ahorrar energía	1=baja, 4=alta	3,28	3,38

		Escala	Co-beneficios (N=124)	Beneficios pecuniarios (N=191)	
			Media	Media	
		Hábitos sostenibles (c+d+e)	9,32	9,40	
<b>Incidencia percibida de las características y los hábitos de uso en la factura energética</b>					
		Aislamiento de muros y cubiertas	1=poca, 2=mucha	1,68	1,63
		Caldera y aire acondicionado	1=poca, 2=mucha	1,87	1,84
		Tipo de ventanas y carpintería	1=poca, 2=mucha	1,81	1,76
		Presencia de persianas y toldos	1=poca, 2=mucha	1,41	1,44
		Hábitos en el uso residencial	1=poca, 2=mucha	1,87	1,83
		Aislamiento de muros y cubiertas	1=sabe, 0=no sabe	89%	88%
		Caldera y Aire Acondicionado	1=sabe, 0=no sabe	97%	95%
		Tipo de ventanas y carpintería	1=sabe, 0=no sabe	94%	93%
		Presencia de persianas y toldos	1=sabe, 0=no sabe	90%	89%
		Hábitos en el uso residencial	1=sabe, 0=no sabe	98%	96%
<b>Conocimiento financiero</b>					
f		Sabe diferenciar el riesgo de los bonos vs acciones	1=sí, 0=no	51%	50%
g		Sabe diferenciar el riesgo de los tipos hipotecarios fijos y variables	1=sí, 0=no	22%	30%
h		Entiende la relación riesgo-rentabilidad	1=sí, 0=no	57%	56%
		Nivel de conocimiento financiero (f+g+h)		1,298	1,351
		<b>Mujeres</b>	(%)	48%	56%
		<b>Rango_edad</b>		3,84	3,67
i		18 a 24	(%)	16%	14%
j		25 a 34	(%)	28%	41%

	Escala	Co-beneficios (N=124)	Beneficios pecuniarios (N=191)
		Media	Media
35 a 44	(%)	19%	12%
45 a 65	(%)	30%	31%
> 65	(%)	7%	3%
Jóvenes (i+j)	(%)	44%	55%
<b>Ingresos netos (euros/familia/mes)</b>			
Nivel de ingresos	1=<600, 7=>4800	4,40	4,16
< 600 euros	(%)	1%	5%
601-1200 euros	(%)	14%	14%
1201-1800 euros	(%)	17%	18%
1801-2400 euros	(%)	17%	18%
k 2401-3600 euros	(%)	27%	24%
l 3600-4800 euros	(%)	15%	13%
m > 4800 euros	(%)	10%	9%
Ingresos medio altos (k+l+m)	(%)	52%	46%
<b>Régimen de tenencia preferido en caso de que tuviese que cambiar de vivienda</b>			
Compra		65%	77%

Fuente: Elaboración propia.

Notas: 1) no se reporta el nivel de estudios, la relación con la ocupación ni el régimen de tenencia la vivienda actual por no haberse encontrado, en este análisis, diferencias estadísticamente significativas entre las submuestras; al tiempo que estas características socio-residenciales se describen para toda la muestra en la tabla 1.

2) existen diferencias estadísticamente significativas, por lo menos al 90% de confianza, entre los dos subgrupos.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 5 detalla la bondad de ajuste y la estructura de los modelos de regresión que permiten identificar las características y prioridades de los respondientes correlacionadas con la importancia que otorgan a los co-beneficios (MOD1) y a los beneficios pecuniarios (MOD2). En ambos casos la capacidad de los modelos es limitada como es de esperar dado el carácter multidimensional e imperfecto de la percepción de las referidas ventajas.

#### *MOD1 sobre la relevancia otorgada a los co-beneficios*

En primer lugar, cabe enfatizar una interesante correlación: cuanta más importancia se otorga a la salud, al confort y a la preservación ambiental, mayores son los hábitos sostenibles y, sobre todo, la introducción de medidas pasivas es una prioridad de mejora residencial, al tiempo que dichas medidas se aprecian como muy determinantes del consumo energético. En segundo lugar, cuanto más se valoran los co-beneficios, mayor es la ventana de oportunidad que las reformas energéticas abren para introducir otras mejoras en la vivienda. Cabe recordar que el subgrupo que valora más estas ventajas, es el de mayor edad y nivel de ingresos, por ende, no sería extraño que este hallazgo esté correlacionado con las aspiraciones para mejorar la vivienda actual. Estas características sociodemográficas también ayudarían a explicar la correlación negativa con el conocimiento de los tipos hipotecarios, puesto que en general, esta población o bien ha terminado de pagar su vivienda o ha contratado su hipoteca hace mucho tiempo.

En la muestra, las personas que valoran más los co-beneficios son fundamentalmente propietarios (un 42% frente al 37% de quienes valoran más los beneficios pecuniarios). Finalmente, cabe destacar la correlación positiva entre la disposición a pagar los servicios de un “reformador energético” y la valoración de los co-beneficios.

#### *MOD2 sobre la relevancia otorgada a los beneficios pecuniarios*

Como se advertía en el análisis descriptivo segmentado por subgrupos, los factores sociodemográficos vinculados a una mayor valoración de las ventajas económicas de las viviendas eficientes se asocian a personas jóvenes (menos de 35 años), de menores ingresos, que si cambiasen de vivienda preferirían comprar en vez de alquilar y cuya prioridad sería mejorar la caldera de su vivienda. Estos resultados son coherentes con el hecho de que el grupo de personas que más valoran estas ventajas pecuniarias viven, en una mayor proporción, en régimen de alquiler (un 50% frente al 46% de quienes valoran los co-beneficios) en España, donde el alquiler es considerado como transitorio mientras se reúnen los requisitos para acceder a la vivienda en propiedad.

Al igual que en el MOD1, existe una correlación positiva entre la importancia otorgada a los beneficios pecuniarios y la disposición a contratar a un especialista que acompañe a los hogares en aspectos técnicos, económicos y legales de la rehabilitación energética. Esto pone de relieve que, independientemente de las condiciones sociodemográficas y las motivaciones para emprender mejoras energéticas, los hogares se consideran incompetentes para realizarlas por sí mismos.

**Tabla 5.**

*Modelos de regresión explicativos de la relevancia otorgada a los beneficios y los co-beneficios y las condiciones*

MOD 1 Factores correlacionados con la relevancia otorgada a los co-beneficios						
Indicadores de ajuste			ANOVA			
R2	R2 ajustado	Error estándar de la estimación	Media cuadrática	F	Sig.	
23,00%	21,50%	0,89	12,05	15,357	<,001	
	Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de colinealidad	
	B	Desv. Error	Beta		Tolerancia	VIF
(Constante)	-3,62	0,41		-8,89	<,001	
Adaptación de la vivienda a los gustos y necesidades	0,33	0,08	0,20	3,96	<,001	0,94
Contratar reformador	0,23	0,07	0,18	3,40	<,001	0,92
Medidas pasivas	0,09	0,03	0,17	3,28	0,00	0,95
Hábitos sostenibles	0,09	0,03	0,17	3,24	0,00	0,90
Aislamiento muros y cubiertas	0,27	0,11	0,13	2,59	0,01	0,97
Conocimiento tipos hipotecarios	-0,23	0,11	-0,10	-1,99	0,05	0,99
Método de calibración por pasos sucesivos						
a Variable dependiente: Puntuaciones factoriales del indicador sintético de beneficios económicos (CP CB)						
MOD 2 Factores correlacionados con la relevancia otorgada a los beneficios pecuniarios						
Indicadores de ajuste			ANOVA			
R2	R2 ajustado	Error estándar de la estimación	Media cuadrática	F	Sig.	
12,30%	10,90%	0,94	7,72	8,66	<,001	
	Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de colinealidad	

**MOD 1 Factores correlacionados con la relevancia otorgada a los co-beneficios**

	B	Desv. Error	Beta		Tolerancia	VIF
(Constante)	-1,24	0,25		-4,89	<,001	
Contratar reformador	0,22	0,07	0,17	3,05	0,00	1,06
35 a 44 años	-0,47	0,15	-0,16	-3,07	0,00	1,01
Prefiere_comprar	0,36	0,12	0,16	3,04	0,00	1,00
Mejorar caldera	0,13	0,05	0,13	2,45	0,02	1,06
Ingresos=< 600 euros	0,67	0,29	0,12	2,29	0,02	1,02

Método de calibración por pasos sucesivos

a Variable dependiente: Puntuaciones factoriales del indicador sintético de beneficios pecuniarios (CP B)

Fuente: Elaboración propia.

## Conclusiones

El perfil mayoritario de los encuestados tiene estudios universitarios de primer, segundo o tercer ciclo (73%), con ingresos netos familiares mensuales superiores a los 1.800€ (66%), de edades comprendidas principalmente en dos franjas: 25 a 34 años (36%) o 45 a 65 años (31%) y laboralmente ocupados (62%).

El análisis de la consideración de las viviendas energéticamente eficientes en cuanto a la relevancia de los co-beneficios (mayor confort, conservación medioambiental y mejora de la salud), frente a la de los beneficios económicos (ahorro en la factura energética, reducción del IBI y los tipos hipotecarios y revalorización de la vivienda) refleja que las ventajas mejor recibidas son: incremento del confort (60%), mejora de la salud (60%) y ahorro en la factura energética (59%). Curiosamente, los dos co-beneficios de confort y salud no se especifican en las etiquetas EPC, como tampoco un aspecto plenamente vigente en el actual contexto de la emergencia climática, que se refiere al ciclo de vida de los materiales empleados en la construcción. ¿Podría mejorar la consideración y utilidad de los EPC al incluirse estos conceptos?

La innovación planteada en este estudio deriva de la observación detallada de los porcentajes anteriores, que pone de manifiesto que la valoración de los beneficios de las viviendas eficientes no es homogénea, pero que se uniformiza para grupos poblacionales específicos. Las personas mayores con mejor nivel de renta valoran más los co-beneficios relativos a la salud, confort y preservación medioambiental. Por el contrario, los más jóvenes (menores de 35 años) y de menor nivel de renta, valoran más los beneficios económicos para la compra, aunque también para el alquiler, régimen en el que se encuentran la mayoría de los encuestados

(50%). En cuanto a medidas de mejora de la eficiencia energética, prefieren invertir en sistemas activos, por ejemplo, instalaciones más eficientes como la caldera.

Si analizamos las preferencias de reforma energética de los sistemas pasivos del edificio, destaca la elección de la sustitución de ventanas respecto al aislamiento de la envolvente. Llama la atención que las protecciones solares adaptables no son percibidas como un elemento determinante.

Estos últimos datos son relevantes ya que evidencian el desconocimiento general de las estrategias básicas de reducción de demanda energética mediante actuaciones en la envolvente (sistemas pasivos) del edificio. Los encuestados son conscientes de dicha carencia y, tanto quienes apuestan por los beneficios sociales como los financieros, estarían interesados en contratar los servicios de un “reformador energético” para recibir asesoramiento técnico, legal y económico ante una eventual rehabilitación energética. Por tanto, las OSS se perfilan como una buena opción de futuro.

A partir de estos datos, podemos inferir diversas aplicaciones a las políticas públicas, teniendo en cuenta también que, en diciembre de 2021, la Comisión Europea presentó una revisión de la directiva sobre el rendimiento energético de los edificios, en la que, bajo la estrategia “*Renovation wave*”, invita a los Estados miembros a renovar las normas de financiación con el objetivo de duplicar la tasa de rehabilitación energéticamente eficiente en los próximos 10 años. Así, las administraciones deberían priorizar las subvenciones a los jóvenes y las rentas bajas para contratar un “reformador energético”, co-beneficio a nivel de nuevas oportunidades laborales e incentivar el “pasaporte de rehabilitación” propuesto por la directiva revisada. También es necesario desarrollar campañas de formación e información, dirigidas a la población en general, sobre el relevante papel de los sistemas pasivos de los edificios en su rendimiento energético, así como subvencionar la rehabilitación de estos, ya que el usuario está efectivamente dispuesto a invertir en los activos. Por último, cabe consolidar y ampliar a todo el territorio las medidas de éxito que ya se están aplicando, como las One-Stop-Shops y las reducciones del IBI.

Para finalizar, cabe indicar que, cuando se realizaron las encuestas reflejadas en este artículo (2018), aún no se producía la crisis económica global derivada de la pandemia de Covid-19, ni la crisis energética resultado del conflicto entre Ucrania y Rusia. Estos factores tuvieron, por un lado, un gran impacto en la importancia creciente atribuida a la salud y el confort en el hogar, y por otro al ahorro energético. A la luz de estos acontecimientos, podemos plantear la hipótesis de que la importancia atribuida por la sociedad a todo beneficio y co-beneficio de las viviendas energéticamente eficientes se ha amplificado, con lo que el desarrollo de dos de las medidas expuestas aquí deberían implementarse rápidamente: 1) ampliar los conceptos considerados en los EPC a los aspectos de salud, confort y ciclo de vida de los materiales; y 2) regular y subvencionar la contratación de la figura del reformador energético o de una OSS.

## Referencias bibliográficas

- Acevedo-Saavedra, C. P. y Cárdenas-Jirón, L. A. (2018). Barrios resilientes energéticamente en viviendas sociales: la reconstrucción post-incendio en el cerro Las Cañas de Valparaíso. *Revista INVI*, 33(92), 183–210. <https://doi.org/10.4067/S0718-83582018000100183>
- Ahrentzen, S., Erickson, J., y Fonseca, E. (2016). Thermal and health outcomes of energy efficiency retrofits of homes of older adults. *Indoor Air*, 26(4), 582–593. <https://doi.org/10.1111/ina.12239>
- Aldy, J., Kotchen, M. J., Evans, M., Fowlie, M., Levinson, A., y Palmer, K. (2021). Cobenefits and regulatory impact analysis: Theory and Evidence from federal air quality regulations. *Environmental and Energy Policy and the Economy*, 2(1), 117–156. <https://doi.org/10.1086/711308>
- Arcas-Abella, J., Pagès-Ramon, A., y Casals-Tres, M. (2011). El futuro del hábitat: repensando la habitabilidad desde la sostenibilidad. El caso español. *Revista INVI*, 26(72), 65–93. <https://doi.org/10.4067/S0718-83582011000200003>
- Arkeloff, G. A. (1970). The market for lemons: Quality uncertainty and the market mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488–500. <https://doi.org/10.2307/1879431>
- Arocena, P., Gómez, A. y Peña, S. (2016). La eficiencia energética, el efecto rebote y el crecimiento económico. *Papeles de Energía*, (2), 39–63.
- Ayuntamiento de Barcelona. (2021). Abierta la convocatoria de ayudas a la rehabilitación de viviendas 2021, con más inversión y priorización de la eficiencia energética. *Info Barcelona*. <https://www.barcelona.cat/infobarcelona/vivienda/convocatoria-1109095.html>
- Baniassadi, A., Heusinger, J., Gonzalez, P. I., Weber, S. y Samuelson, H. W. (2022). Co-benefits of energy efficiency in residential buildings. *Energy*, 238(Part B, 1), 121768. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121768>
- Barboza-Baamonde, M. E. (2016). *Evaluación de costes y beneficios de una mayor cuantificación energética en el mercado residencial de nueva planta en Barcelona*. [Tesis de máster, Universitat Politècnica de Catalunya]. UPCommons. <http://hdl.handle.net/2117/84402>
- Barón-Rodríguez, A., Ortíz Roncallo, M., Larrea Eguiguren, A., Ampudia Farías, A., Marmolejo-Duarte, C. R. y Garcia-Almirall, M. P. (2018). Estudio de la percepción del confort térmico, satisfacción residencial y modelo de gestión, de los residentes del área de conservación y rehabilitación energética en la calle pirineos, Santa Coloma de Gramenet, España. En *Libro de Proceedings, CTV 2018: XII Congreso Internacional Ciudad y Territorio Virtual: “Ciudades y territorios inteligentes”* (pp. 303–318). Centre de Política de Sol i Valoracions, CPSV, Universitat Politècnica de Catalunya, UPC. <https://doi.org/10.5821/ctv.8247>
- Bertoldi, P., Economidou, M., Palermo, V., Boza-Kiss, B., y Todeschi, V. (2020). How to finance energy renovation of residential buildings: Review of current and emerging financing instruments in the EU. *WIREs Energy and Environment*, 10(1), e384. <https://doi.org/10.1002/wene.384>
- Biere-Arenas, R., Spairani-Berrio, S., Spairani-Berrio, Y., y Marmolejo-Duarte, C. (2021). One-stop-shops for energy renovation of dwellings in Europe—Approach to the factors that determine success and future lines of action. *Sustainability*, 13(22), 12729. <https://doi.org/10.3390/su132212729>

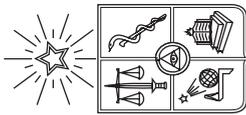
- Boza-Kiss, B. y Bertoldi, P. (2018). *One-stop-shops for energy renovations of buildings: Case studies*. European Commission.  
<https://e3p.jrc.ec.europa.eu/publications/one-stop-shops-energy-renovations-buildings>
- Céspedes-Lopez, M. F., Mora-García, R. T., Pérez-Sánchez, V. R., y Martí-Ciriquian, P. (2020). The influence of energy certification on housing sales prices in the province of Alicante (Spain). *Applied Sciences*, 10, 7129. <https://doi.org/10.3390/app10207129>
- Checa-Noguera, C. y Biere-Arenas, R. M. (2017). Aproximación a la influencia de las certificaciones energéticas en los valores inmobiliarios. *ACE: Architecture, City and Environment*, 12(35), 165–190.  
<https://doi.org/10.5821/ace.12.35.5361>
- Cicmanova, J., Eisermann, M., y Thibaut Maraquin, E. C. (2020). *How to set up a one-stop-shops for integrated home energy renovation? A step-by-step guide for local authorities and other actors*. INNOVATE project.
- Cohen, B., Cowie, A., Babiker, M., Leip, A. y Smith, P. (2021). Co-benefits and trade-offs of climate change mitigation actions and the sustainable development goals. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 805–813. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.12.034>
- Cortés-Fuentes, A. y Ridley, I. (2013). Efectos de la combustión a leña en la calidad del aire intradomiciliario. La ciudad de Temuco como caso de estudio. *Revista INVI*, 28(78), 257–271.  
<https://doi.org/10.4067/S0718-83582013000200008>
- Crespo-Sánchez, E., Spairani Berrio, S., Onecha Pérez, B. y Marmolejo-Duarte, C. (2021). Perceived benefits of energy efficiency in the Spanish residential market and their relation to sociodemographic and living conditions. *Applied Sciences*, 11(2), 875.  
<https://doi.org/10.3390/app11020875>
- Dell'Anna, F., Marmolejo-Duarte, C., Bravi, M., y Bottero, A. (2022). A choice experiment for testing the energy-efficiency mortgage as a tool for promoting sustainable finance. *Energy Efficiency*, 15.  
<https://doi.org/10.1007/s12053-022-10035-y>
- Dempsey, N., Bramley, G., Power, S., y Brown, C. (2011). The social dimension of sustainable development: Defining urban social sustainability. *Sustainable Development*, 19(5), 289–300.  
<https://doi.org/10.1002/sd.417>
- Directiva-2002/91/EC del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios. (2003, 4 de enero). *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*.  
<https://www.boe.es/doi/2003/001/L00065-00071.pdf>
- Directiva-2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición). (2010, 18 de junio). *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*.  
<https://www.boe.es/doi/2010/153/L00013-00035.pdf>
- Espinosa-Cancino, C. F. y Cortes-Fuentes, A. (2015). Confort higro-térmico en vivienda social y la percepción del habitante. *Revista INVI*, 30(85), 227–242.  
<https://doi.org/10.4067/S0718-83582015000300008>
- Etxebarria-Mallea, M., Oregi, X., Grijalba, O., y Hernández-Minguillón, R. (2021). The impact of energy refurbishment interventions on annual energy demand, indoor thermal behaviour and temperature-related health risk. *Energy Policy*, 153, 112276.  
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112276>
- European Parliament. (2020). *Draft report on maximising the energy efficiency potential of the EU building stock (2020/0000(INI))*. Autor. [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/ITRE-PR-648631\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/ITRE-PR-648631_EN.pdf)

- Ferreira, M., Almeida, M., y Rodrigues, A. (2017). Impact of co-benefits on the assessment of energy related building renovation with a nearly-zero energy target. *Energy and Buildings*, 152(1), 587–601. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.07.066>
- Fuerst, F., Oikarinen, E., y Harjunen, O. (2016). Green signalling effects in the market for energy-efficient residential buildings. *Applied Energy*, 180(15), 560–571. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.07.076>
- García-Navarro, J., González-Díaz, M. J. y Valdivieso, M. (2014). «Estudio Precost&e»: evaluación de los costes constructivos y consumos energéticos derivados de la calificación energética en un edificio de viviendas situado en Madrid. *Informes de la Construcción*, 66(535), e026. <https://doi.org/10.3989/ic.13.052>
- Gilbertson, J., Grimsley, M., y Green, G. (2012). Psychosocial routes from housing investment to health: Evidence from England's home energy efficiency scheme. *Energy Policy*, 49, 122–133. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.053>
- Gillingham, K. y Palmer, K. (2014). Bridging the Energy Efficiency Gap: Policy Insights from Economic Theory and Empirical Evidence. *Review of Environmental Economics and Policy*, 8(1), 18–38. <https://doi.org/10.1093/reep/ret021>
- Giraudet, L. G. (2020). Energy efficiency as a credence good: A review of informational barriers to energy savings in the building sector. *Energy Economics*, 87, 104698. <https://doi.org/doi:10.1016/j.eneco.2020.104698>
- Gobierno de España. (2022). *Plan + seguridad energética*. [https://www.lamoncloa.gob.es/cons\\_minis/Docs/2022/111022\\_Plan-+-Seg-Energ.pdf](https://www.lamoncloa.gob.es/cons_minis/Docs/2022/111022_Plan-+-Seg-Energ.pdf)
- Hargreaves, T., Nye, M., y Burgess, J. (2013). Keeping energy visible? Exploring how householders interact with feedback from smart energy monitors in the longer term. *Energy Policy*, 52, 126–134. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.03.027>
- Hernández-Aja, A. (2009). Calidad de vida y medio ambiente urbano: indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana. *Revista INVI*, 24(65), 79–111. <https://doi.org/10.4067/S0718-83582009000100003>
- Howden-Chapman, P., Viggers, H., Chapman, R., O'Sullivan, K., Telfar Barnard, L., y Lloyd, B. (2012). Tackling cold housing and fuel poverty in New Zealand: A review of policies, research, and health impacts. *Energy Policy*, 49, 134–142. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.09.044>
- Hunkin, S. y Krell, K. (2019). *Supporting energy renovation of private households through one-stop-shops*. Interreg Europe. [https://www.interregeurope.eu/fileadmin/pb/20190210\\_policybrief\\_oss.pdf](https://www.interregeurope.eu/fileadmin/pb/20190210_policybrief_oss.pdf)
- Hussain, T. (2018). *Green loan principles to guide environmental and sustainability finance*. White & Case.
- Karlsson, M., Alfredsson, E., y Westling, N. (2020). Climate policy co-benefits: a review. *Climate Policy*, 20(3), 292–316. <https://doi.org/10.1080/14693062.2020.1724070>
- Lambea-Rueda, A., Grau-Ruiz, M. A., y Pastor Albaladejo, G. (2020). La sostenibilidad de la vivienda: Razones para incentivar su desarrollo en España. *Revista de Estudios Cooperativos*, 133, e67334. <https://doi.org/10.5209/reve.67334>
- Lavelle, M. J. y Fahy, F. (2012). *Consensus lifestyle survey – Report on public attitudes and behaviours towards sustainable consumption and sustainable lifestyles in Ireland: (1) Methodology and profiling*. National University of Ireland.
- Ley 8/1999, de 6 de abril, de Reforma de la Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre propiedad horizontal. (1999). *Boletín Oficial del Estado*, (84), 13104-13112. <https://www.boe.es/eli/es/l/1999/04/06/8>

- Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas. (2013). *Boletín Oficial del Estado*, (153), 47964-48023.  
<https://www.boe.es/eli/es/l/2013/06/26/8/con>
- Lopes, M. A. R., Antunes, C. H., y Martins, N. (2012). Energy behaviours as promoters of energy efficiency: A 21st century review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(6), 4095–4104.  
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.03.034>
- Mahapatra, K., Gustavsson, L., Haavik, T., Aabrekk, S., Svendsen, S., Vanhoutteghem, L., Paiho, S., y Ala-Juusela, M. (2013). Business models for full-service energy renovation of single-family houses in Nordic countries. *Applied Energy*, 112, 1558–1565.  
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.01.010>
- Marmolejo-Duarte, C. (2016). La incidencia de la calificación energética sobre los valores residenciales: un análisis para el mercado plurifamiliar en Barcelona. *Informes de la Construcción*, 68(543), e156.  
<https://doi.org/10.3989/ic.16.053>
- Marmolejo-Duarte, C., Biere-Arenas, R., Spairani-Berrio, S. y Crespo-Sánchez, E. (2022). Las one-stop-shops como modelo emergente en la gestión de la rehabilitación energética en España. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 54(213), 593–620.  
<https://doi.org/10.37230/CyTET.2022.213.5>
- Marmolejo-Duarte, C. y Chen, A. (2019a). The Uneven Price Impact of Energy Efficiency Ratings on Housing Segments and Implications for Public Policy and Private Markets. *Sustainability*, 11(2), 372.  
<https://doi.org/10.3390/su11020372>
- Marmolejo-Duarte, C. y Chen, A. (2019b). La incidencia de las etiquetas energéticas EPC en el mercado plurifamiliar español: Un análisis para Barcelona, Valencia y Alicante. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 51(199), 101–118.  
<https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/76717>
- Marmolejo-Duarte, C. y Chen, A. (2022a). Uncovering the price effect of energy performance certificate ratings when controlling for residential quality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 166, 112662.  
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112662>
- Marmolejo-Duarte, C. y Chen, A. (2022b). The effect of energy performance ratings over residential prices or how an insufficient control of architectural-quality may render spurious conclusions. *Cities*, 126, 103674. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103674>
- Marmolejo-Duarte, C., Garcia-Hooghuis, A. y Garcia-Masia, A. (2017). ¿Cuánto nos importa la clase energética de nuestras viviendas? un análisis del nivel de comprensión de los EPC, disposición y motivos de pago en Barcelona. *Hábitat Sustentable*, 7(1), 55–65.  
<http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RHS/article/view/2776>
- Marmolejo-Duarte, C., Garcia-Hooghuis, A., y Garcia Masia, A. (2020). How much and why are we willing to pay for energy-efficient homes? A stated preferences analysis in Barcelona. *ACE: Architecture, City and Environment*, 14(42), 9215. <https://doi.org/10.5821/ace.14.42.9215>
- Marmolejo-Duarte, C., García-Hooghuis, A., y Spairani-Berrio, S. (2020). Panorama de la certificación energética en España. La perspectiva de los principales agentes del engranaje inmobiliario residencial. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 52(2015), 437–454.  
<https://doi.org/10.37230/cytet.2020.205.01>
- Marmolejo-Duarte, C., Spairani-Berrio, S., Del Moral-Ávila, C., y Delgado-Méndez, L. (2020). The relevance of EPC labels in the Spanish residential market: The perspective of real estate agents. *Buildings*, 10(2), 27.  
<https://doi.org/10.3390/buildings10020027>
- Neves, C. y Oliveira, T. (2021). Drivers of consumers' change to an energy-efficient heating appliance (EEHA) in households: Evidence from five European countries. *Applied Energy*, 298, 117165.  
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.117165>

- Pablo-Romero, M. P., Sánchez-Braza, A., y Pérez, M. (2013). Incentives to promote solar thermal energy in Spain. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 22, 198-208. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.01.034>
- Pardalis, G., Mahaprata, K., Bravo, G., y Mainali, B. (2019). Swedish house owners' intentions towards renovations: Is there a market for one-stop-shop. *Buildings*, 9(7), 164. <https://doi.org/10.3390/buildings9070164>
- Pelenur, M. (2018). Household energy use: A study investigating viewpoints towards energy efficiency technologies and behavior. *Energy Efficiency*, 11, 1825-1846. <https://doi.org/10.1007/s12053-018-9624-x>
- Perez-Bezós, S., Figueroa-Lopez, A., Etxebarria-Mallea, M., Oregi, X., y Hernandez-Minguillon, R. J. (2022). Assessment of social housing energy and thermal performance in relation to occupants' behaviour and COVID-19 influence—A case study in the Basque Country, Spain. *Sustainability*, 14(9), 5594. <https://doi.org/10.3390/su14095594>
- Poortinga, W., Steg, L., Vlek, C., y Wiersma, G. (2003). Household preferences for energy-saving measures: A conjoint analysis. *Journal of Economic Psychology*, 24(1), 49-64. [https://doi.org/10.1016/S0167-4870\(02\)00154-X](https://doi.org/10.1016/S0167-4870(02)00154-X)
- Rana, A., Sadiq, R., Alan, S., Karunathilake, H., y Hewage, K. (2021). Evaluation of financial incentives for green buildings in Canadian landscape. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 135, 110199. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110199>
- Rau, H., Moran, P., Manton, R., y Goggins, J. (2020). Changing energy cultures? Household energy use before and after a building energy efficiency retrofit. *Sustainable Cities and Society*, 54, 101983. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101983>
- Risholt, B. y Berker, T. (2013). Success for energy efficient renovation of dwellings—Learning from private homeowners. *Energy Policy*, 61, 1022-1030. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.06.011>
- Rubio del Val, J. (2011). Rehabilitación urbana en España (1989-2010). Barreras actuales y sugerencias para su eliminación. *Informes de la Construcción*, 63, 5-20. <https://doi.org/10.3989/ic.11.060>
- Sánchez-Braza, A. y Pablo-Romero, M. d. P. (2014). Evaluation of property tax bonus to promote solar thermal systems in Andalusia (Spain). *Energy Policy*, 67, 832-843. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.12.004>
- Souto, R., Morales, P., Espinoza, P., Vargas, P. y Marmolejo-Duarte, C. (2019). Instrumentos de financiación para la edificación eficiente: análisis de bonos e hipotecas verdes. *Proceedings: XIII International Conference on Virtual City and Territory: "Challenges and paradigms of the contemporary city"*, España, 13, 8628. <https://doi.org/10.5821/ctv.8628>
- Stephenson, J., Barton, B., Carrington, G., Gnoth, D., Lawson, R., y Thorsnes, P. (2010). Energy cultures: A framework for understanding energy behaviours. *Energy Policy*, 38(10), 6120-6129.
- Taltavull-de-La-Paz, P., Perez-Sanchez, V., Mora-Garcia, R. T., Perez-Sanchez, J. C. (2019). Green premium evidence from climatic areas: A case in Southern Europe, Alicante (Spain). *Sustainability*, 11(3), 686. <https://doi.org/10.3390/su11030686>
- Ugarte, S., van der Ree, B., Voogt, M., Eichhammer, W., Ordoñez, J. A., Reuter, M., Schlomann, B., Lloret-Gallego, P., y Villafafila-Robles, R. (2016). *Energy efficiency for low-income households*. European Parliament. <https://data.europa.eu/doi/10.2861/76671>
- Ürge-Vorsatz, D., Herrero, S. T., Dubash, N. K., y Lecoq, F. (2014). Measuring the co-benefits of climate change mitigation. *Annual Review of Environment and Resources*, 39, 549-582. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-031312-125456>
- Villca-Pozo, M. y Gonzales-Bustos, J. P. (2019). Tax incentives to modernize the energy efficiency of the housing in Spain. *Energy Policy*, 128, 530-538. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.01.031>

# revista invi



**Revista INVI** es una publicación periódica, editada por el Instituto de la Vivienda de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, creada en 1986 con el nombre de Boletín INVI. Es una revista académica con cobertura internacional que difunde los avances en el conocimiento sobre la vivienda, el hábitat residencial, los modos de vida y los estudios territoriales. Revista INVI publica contribuciones originales en español, inglés y portugués, privilegiando aquellas que proponen enfoques inter y multidisciplinares y que son resultado de investigaciones con financiamiento y patrocinio institucional. Se busca, con ello, contribuir al desarrollo del conocimiento científico sobre la vivienda, el hábitat y el territorio y aportar al debate público con publicaciones del más alto nivel académico.

Director: Dr. Jorge Larenas Salas, Universidad de Chile, Chile.

Editor: Dr. Luis Campos Medina, Universidad de Chile, Chile.

Editores asociados: Dr. Gabriel Felmer, Universidad de Chile, Chile.

Dra. Rebeca Silva Roquefort, Universidad de Chile, Chile.

Mg. Juan Pablo Urrutia, Universidad de Chile, Chile.

Coordinadora editorial: Sandra Rivera, Universidad de Chile, Chile.

Asistente editorial: Katia Venegas, Universidad de Chile, Chile.

Traductor: Jose Molina Kock, Chile.

Diagramación: Ingrid Rivas, Chile.

Corrección de estilo: Leonardo Reyes Verdugo, Chile.

## COMITÉ EDITORIAL:

Dr. Victor Delgadillo, Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México.

Dra. María Mercedes Di Virgilio, CONICET/ IIGG, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dra. Irene Molina, Uppsala Universitet, Suecia.

Dr. Gonzalo Lautaro Ojeda Ledesma, Universidad de Valparaíso, Chile.

Dra. Suzana Pasternak, Universidade de São Paulo, Brasil.

Dr. Javier Ruiz Sánchez, Universidad Politécnica de Madrid, España.

Dra. Elke Schlack Fuhrmann, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

Dr. Carlos Alberto Torres Tovar, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Sitio web: <http://www.revistainvi.uchile.cl/>

Correo electrónico: [revistainvi@uchilefau.cl](mailto:revistainvi@uchilefau.cl)

Licencia de este artículo: Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0  
Internacional (CC BY-SA 4.0)