

¿INFLUYE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PRECIO DE LA VIVIENDA EN ESPAÑA?

2025

BANCO DE **ESPAÑA**
Eurosistema

Documentos Opcionales
N.º 2508

Pana Alves y Olivier Hubert

¿INFLUYE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PRECIO DE LA VIVIENDA EN ESPAÑA?

¿INFLUYE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PRECIO DE LA VIVIENDA EN ESPAÑA? (*)

Pana Alves

BANCO DE ESPAÑA

Olivier Hubert (**)

BANCO DE ESPAÑA

(*) Este documento ocasional ha sido desarrollado por autores de la Dirección General de Economía (Pana Alves) y de la Dirección General de Estabilidad Financiera, Regulación y Resolución (Olivier Hubert) del Banco de España. Los autores quieren agradecer a Roberto Blanco, Carlos Pérez Montes, Sergio Mayordomo, Javier Mencía, Carmen Broto, Emanuele Tarantino y a los participantes del Comité de Estabilidad Financiera y el Grupo de Trabajo del Mercado Inmobiliario del Banco de España sus valiosos comentarios y aportaciones. Asimismo, agradecemos a Sociedad de Tasación, SA su disponibilidad para compartir la información granular recopilada sobre los certificados de eficiencia energética de los registros de las comunidades autónomas.

(**) E-mail de contacto: olivier.hubert@bde.es.

Documentos Ocasionales. N.º 2508

Mayo 2025

<https://doi.org/10.53479/39765>

La serie de Documentos Ocasionales tiene como objetivo la difusión de trabajos realizados en el Banco de España, en el ámbito de sus competencias, que se consideran de interés general.

Las opiniones y análisis que aparecen en la serie de Documentos Ocasionales son responsabilidad de los autores y, por tanto, no necesariamente coinciden con los del Banco de España o los del Eurosistema.

El Banco de España difunde sus informes más importantes y la mayoría de sus publicaciones a través de la red Internet en la dirección <http://www.bde.es>.

Se permite la reproducción para fines docentes o sin ánimo de lucro, siempre que se cite la fuente.

© BANCO DE ESPAÑA, Madrid, 2025

ISSN: 1696-2230 (edición electrónica)

Resumen

Este trabajo cuantifica en qué medida el grado de eficiencia energética de las viviendas influye en su precio. Para ello, se analizan datos referentes a más de un millón de inmuebles residenciales vendidos en España entre 2015 y 2022. Mediante el uso de un modelo de regresión hedónica, se concluye que una mayor eficiencia energética incrementa, en promedio, el precio de la vivienda en hasta un 9,7 % con respecto a las más ineficientes. Un efecto que, además, ha aumentado en los últimos años, especialmente en las viviendas con mayor eficiencia energética. De igual modo, tanto el tipo de vivienda como las necesidades de calefacción y de refrigeración del municipio en el que se ubica influyen en la incidencia del nivel de eficiencia energética sobre el precio. Así, en viviendas aisladas (es decir, casas unifamiliares independientes) y en aquellas que se encuentran en localidades con mayores necesidades de calefacción el grado de eficiencia energética tiene un impacto mayor sobre el precio.

Palabras clave: mercado inmobiliario residencial, eficiencia energética, certificados de eficiencia energética, modelo de regresión hedónica, precio de la vivienda, España.

Códigos JEL: C21, O18, Q51, Q58, R21, R28.

Abstract

This study quantifies the extent to which the energy efficiency level of housing influences its price. To this end, data on more than one million residential properties sold in Spain between 2015 and 2022 are analyzed. Using a hedonic regression model, the study concludes that higher energy efficiency raises, on average, the price of a property by up to 9.7% compared to the least efficient ones. Moreover, this effect has intensified in recent years, especially for homes with the highest energy efficiency. Additionally, the type of housing, as well as the heating and cooling needs of the municipality where the property is located, influence the effect of energy efficiency on the price. Specifically, in detached houses—i.e. independent single-family homes—and in areas with greater heating needs, the impact of energy efficiency on price is more pronounced.

Keywords: residential real estate market, energy efficiency, energy performance certificates, hedonic regression model, housing prices, Spain.

JEL classification: C21, O18, Q51, Q58, R21, R28.

Índice

Resumen 5

Abstract 6

1 Introducción 8

2 Revisión de la literatura 10

3 La certificación energética de la vivienda en España 14

4 Datos 16

5 Estrategia empírica 20

6 Resultados 22

7 Conclusiones 28

Bibliografía 29

Anejo A Desarrollos legislativos y procedimiento para la certificación energética en España 32

Anejo B Descripción de las variables utilizadas en el ejercicio empírico 35

1 Introducción

En este trabajo se examina el impacto que el grado de eficiencia energética de la vivienda en España tiene sobre su precio. La eficiencia energética es un aspecto que podría influir en el precio de los inmuebles por diversas causas, entre las que destacan el ahorro económico que supone la reducción de las facturas energéticas, la mejora de la habitabilidad y la mayor salubridad de la vivienda, la disminución del impacto ambiental y el cumplimiento normativo. *A priori*, todos estos factores deberían suponer un mayor precio para las viviendas más eficientes, pero resulta muy relevante determinar en qué medida el mercado inmobiliario está valorando estos aspectos medioambientales, así como si esta valoración ha cambiado a lo largo del tiempo.

La mejora de la eficiencia energética y la renovación de los edificios ofrecen numerosas ventajas para la economía y la sociedad. Económicamente, reducen las facturas de los suministros y deberían tender a aumentar el precio de mercado de las propiedades. Además, los proyectos de renovación generan empleo y los edificios más eficientes requieren un menor mantenimiento. Desde el punto de vista medioambiental, disminuyen las emisiones de gases de efecto invernadero, promueven el uso sostenible de recursos y mejoran la calidad del aire. Desde una perspectiva social, proporcionan un mayor confort térmico y aumentan la calidad del aire interior, reduciendo los problemas de salud. También favorecen la seguridad energética, al limitar la dependencia de los mercados internacionales, y ayudan a aliviar la pobreza energética.

En España, toda vivienda nueva, en alquiler, que se haya vendido o que haya sido reformada profundamente debe contar con un certificado de eficiencia energética (CEE), en cumplimiento de la Directiva 2010/31/UE¹. Este certificado asigna a la vivienda una calificación basada en su nivel de eficiencia energética y que comprende desde la letra A (máxima eficiencia) hasta la letra G (mínima eficiencia), evaluando el consumo energético en kWh/m² al año de la propiedad (véase el epígrafe 3 para más detalles).

El presente estudio aplica un modelo econométrico hedónico, es decir, un método estadístico que estima el valor de un bien (en este caso la vivienda) descomponiéndolo en sus características individuales (como pueden ser la ubicación, el tamaño o el año de construcción), para una muestra de más de un millón de viviendas vendidas entre los años 2015 y 2022, y evalúa si el grado de eficiencia energética influye en el precio de compraventa de las viviendas. Se usan diversas variables de control para evitar posibles problemas de identificación. En la muestra, solo se consideran CEE los emitidos tras la inspección de un técnico, lo que garantiza la fiabilidad de los certificados². Para la elaboración de este análisis empírico se utilizan datos de tres fuentes alternativas: la Dirección General del

¹ Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

² Sociedad de Tasación, SA proporciona tres tipos de calificaciones energéticas en su base de datos: una recopilación de los certificados otorgados tras la visita de un técnico especializado tal y como están disponibles en los registros de cada comunidad autónoma, una estimación de la eficiencia energética basada en un programa informático propio y, finalmente, el resultado de imputar a inmuebles similares del mismo edificio la misma eficiencia energética que un certificado otorgado. En este trabajo solo se emplean los certificados otorgados tras la visita de un técnico especializado.

Catastro, el Colegio de Registradores de la Propiedad, Mercantiles y Bienes Muebles de España, y la empresa tasadora Sociedad de Tasación, SA. Los datos utilizados contienen información muy granular sobre las características de la vivienda, los precios de venta y el nivel del CEE.

Este documento concluye que la eficiencia energética incrementa el precio de venta de la vivienda, de media, en un 9,7 % en el caso de las más eficientes (con CEE A y B) en comparación con inmuebles similares de menor calificación energética (F y G). Además, este impacto de la calificación energética en el precio de los inmuebles habría crecido a lo largo del tiempo, especialmente en el caso de las viviendas con mayor eficiencia energética. De hecho, mientras que, con datos de 2017, la diferencia de precios entre los inmuebles con mayor y menor calificación energética era de un 5,4 %, esta habría aumentado hasta el 18,3 % en 2022. Asimismo, el tipo de vivienda y las necesidades de calefacción y refrigeración según la región en la que esta se ubique afectan al impacto del nivel de eficiencia energética en el precio. La eficiencia energética tiene una importancia más destacada en viviendas aisladas (es decir, casas unifamiliares independientes), con incrementos de precio del 19,5 % en aquellos inmuebles calificados como A y B en comparación con los menos eficientes, calificados como F y G.

El análisis resultante contribuye a la literatura empírica en varios aspectos. En primer lugar, de acuerdo con la información de la que disponen los autores, se trata del primer trabajo que analiza el impacto de la eficiencia energética de la vivienda utilizando datos del mercado inmobiliario español con una muestra amplia (más de un millón de observaciones). En segundo lugar, se utilizan precios de transacciones reales, lo que asegura una valoración más precisa del impacto de la eficiencia energética que aquellos trabajos basados en estimaciones de precios de venta (como, por ejemplo, tasaciones) o en precios de oferta. En tercer lugar, el uso de un modelo econométrico hedónico con múltiples variables de control permite identificar el efecto de la eficiencia energética independientemente de otros factores que pueden influir en el precio de la vivienda.

El presente trabajo se estructura de la siguiente forma. Tras esta introducción, el epígrafe 2 ofrece una revisión de la literatura sobre el impacto de la eficiencia energética en el precio de la vivienda, centrándose en estudios realizados en otros países. En el epígrafe 3 se expone el desarrollo normativo relacionado con los CEE en España y se abordan algunos aspectos metodológicos de los mismos. A continuación, en el epígrafe 4 se describen los datos utilizados para analizar el impacto de la eficiencia energética en el caso español, mientras que en el epígrafe 5 se presenta la especificación del modelo econométrico empleado. El epígrafe 6 muestra los resultados del modelo, incluyendo un análisis detallado de los efectos heterogéneos de la eficiencia energética. Por último, en el epígrafe 7 se resumen las principales conclusiones.

2 Revisión de la literatura

De acuerdo con Walls, Gerarden, Palmer y Bak (2017), la principal razón que explica la inversión subóptima en la eficiencia energética de las viviendas es que el tiempo necesario para que esta inversión sea rentable es más prolongado que el tiempo esperado de uso por parte de los propietarios. Además, si el precio de la vivienda refleja una mayor eficiencia energética, eso significa que el propietario podría recuperar sus costes cuando venda su inmueble. Sin embargo, el comprador potencial no puede observar directamente las características de una vivienda supuestamente eficiente, lo que genera un problema de asimetría de la información (Bardhan, Jaffee, Kroll y Wallace, 2014) y conduce a una infravaloración del bien inmueble. La certificación energética procedente de un tercero tiene por objeto evitar este problema de información asimétrica proporcionando una información adicional fiable y comparable, lo que asegura al comprador la calidad energética de la vivienda. Allcott y Greenstone (2012) afirman que la brecha en la eficiencia energética de los edificios se debe a costes ocultos de las inversiones en eficiencia energética, a un problema de agente-principal o a fallos de comportamiento tales como la falta de atención.

La relación entre el rendimiento energético de los inmuebles y su precio, tanto de compraventa como de alquiler, ha despertado un interés creciente en la literatura económica. En los últimos años, este interés se ha intensificado por las mayores exigencias regulatorias y la mayor concienciación ambiental. Los primeros estudios, realizados por Laquatra (1986) y Dinan y Miranowski (1989), se centraron en Estados Unidos y encontraron una relación positiva entre las mejoras en la eficiencia energética y los precios de las propiedades, aunque con tamaños de muestra muy reducidos y un enfoque local. Mucho más tarde, Kahn y Kok (2014), tras analizar más de 1,6 millones de viviendas en California, observaron que la presencia de etiquetas de eficiencia energética aumentaba los precios de venta entre un 2,1 % y un 5,3 %, dependiendo de la especificación económétrica y en función de las actitudes medioambientales locales y las zonas climáticas.

En Europa, la introducción de los sistemas de certificación energética requeridos por la Unión Europea (UE) a lo largo de la primera década del siglo ha dado lugar a numerosos estudios que analizan el impacto de los CEE. Entre ellos, Brounen y Kok (2011) encontraron que los precios de transacción de aquellas viviendas con calificaciones energéticas más altas (A, B, C) en los Países Bajos tienen primas del 10 %, el 5,5 % y el 2 %, respectivamente, con respecto a las viviendas con calificación D, mientras que aquellas con calificaciones más bajas (E, F, G) contaban con descuentos, de hasta el 5 % en el caso de los inmuebles con calificación G. Chegut, Eichholtz y Holtermans (2016) confirman estos hallazgos, mostrando una prima del 2,6 % para las viviendas con calificación A o B, aunque se centraron en propiedades que anteriormente constituían vivienda social. Aydin, Brounen y Kok (2020), también en los Países Bajos, se desviaron ligeramente del resto de la literatura al usar un índice continuo de eficiencia energética, en lugar de categorías de etiquetas energéticas. Hallaron que una mejora del 10 % en la eficiencia aumenta el precio en un 2,2 %. Sin embargo, no detectaron diferencias significativas en los precios entre propiedades con CEE y sin ellos, por lo que cuestionaron la utilidad de continuar con los programas de certificación.

Utilizando un modelo de regresión hedónica que incorpora precios de transacción y atributos clave de las propiedades, el estudio realizado por la Comisión Europea (2013) evalúa el impacto de los CEE en los precios de venta y alquiler de propiedades residenciales en Austria, Bélgica, Francia, Irlanda y Reino Unido. Los resultados muestran una relación positiva entre la eficiencia energética y los precios en la mayoría de las geografías analizadas, con la excepción de Oxford, en el Reino Unido. Las primas en esos diferentes mercados, y teniendo en cuenta las distintas calificaciones, varían del 2,8 % al 8 % para las ventas entre las casas más y menos eficientes. El estudio destaca que el impacto de la eficiencia energética en los precios de las propiedades es generalmente positivo, con efectos más sustanciales en los precios de venta que en los del alquiler. Esta distinción subraya la importancia de considerar ambos segmentos de mercado al evaluar los beneficios económicos de las mejoras en la eficiencia energética.

En el Reino Unido, Fuerst, McAllister, Nanda y Wyatt (2015) observaron primas más reducidas, de un 5 % para las calificaciones A-B y de un 1,8 % para las calificaciones C sobre las casas con nivel de eficiencia D. Las casas con calificaciones más bajas (E y F) tenían un descuento del 0,7 % y el 0,9 %, respectivamente. El análisis se basó en precios de transacción reales y CEE obligatorios, lo que contribuyó a reducir posibles sesgos de selección. Además, los autores observaron que las primas eran más significativas para viviendas adosadas y pisos, lo que evidencia la heterogeneidad de los efectos según el tipo de propiedad y ubicación.

Los estudios de Cerin, Hassel y Semenova (2014) en Suecia y de Feige, McAllister y Wallbaum (2013) en Suiza destacaron la complejidad de la relación, con primas de eficiencia que varían según el tipo de propiedad y la antigüedad. En Italia, Loberto, Mistretta y Spuri (2023) encontraron una prima significativa del 25 % para las viviendas más eficientes, aunque el estudio se basó en precios de oferta en lugar de precios de transacción. En España, Ayala, Galarraga y Spadaro (2016) hallan primas del 5,4 % al 9,8 % basadas en valores reportados por los propietarios, mientras que Arias, Filippini, Merchán, Paramio y Vergara (2025), utilizando precios de tasación para estimar el efecto, encuentran que cada nivel de mejora en el CEE aumenta el valor del inmueble en un 1,3 % de media.

Los estudios que utilizan precios de oferta como métrica para evaluar la capitalización de la eficiencia energética (Dinan y Miranowski, 1989; Kahn y Kok, 2014; Walls, Gerarden, Palmer y Bak, 2017; Hyland, Lyons, R. C., y Lyons, S., 2013; Loberto, Mistretta y Spuri, 2023, y Kempf y Syz, 2022) pueden beneficiarse de muestras grandes, pero reflejan el precio fijado por el vendedor, lo que no tiene en cuenta el proceso de negociación entre las partes o si finalmente la vivienda ha llegado a transmitirse. En contraste, los estudios que utilizan precios de transacción (Brounen y Kok, 2011; Aydin, Brounen y Kok, 2020; Cerin, Hassel y Semenova, 2014; Reusens, Vastmans y Damen, 2023, y Jensen, Hansen y Kragh, 2016) representan más fielmente la valoración real por parte de los consumidores. Algunos estudios, como Hyland, Lyons, R. C., y Lyons, S. (2013) y Comisión Europea (2013), también examinan los precios del alquiler, encontrando efectos más pequeños (aunque significativos) en comparación con los precios de venta.

La mayoría de los estudios utilizan CEE como principal variable explicativa en un modelo econométrico hedónico (Rosen, 1974), aunque algunos autores prefirieron usar una variable continua de necesidades energéticas (Dinan y Miranowski, 1989; Aydin, Brounen y Kok, 2020, y Cerin, Hassel y Semenova, 2014) o la presencia de una etiqueta verde (Laquatra, 1986; Kahn y Kok, 2014; Walls, Gerarden, Palmer y Bak, 2017; Yoshida y Sugiura, 2011, y Kempf y Syz, 2022). A pesar de sus diferencias, la característica común de estos modelos es que controlan por varias características de la propiedad para aislar el efecto de la eficiencia energética en los precios. Por su parte, Jensen, Hansen y Krag (2016) utilizaron un modelo de *difference in differences* para evaluar el impacto de la obligatoriedad de divulgación de las etiquetas energéticas en Dinamarca, encontrando que la prima de precio para las viviendas eficientes aumentó significativamente después del cambio en la normativa relativo a la publicidad del certificado (del 15,9 % al 30,5 %). Aydin, Brounen y Kok (2020) emplearon técnicas de variables instrumentales para abordar posibles problemas de endogeneidad, confirmando sus hallazgos a través de un análisis de ventas repetidas.

En el caso español, Ayala, Galarraga y Spadaro (2016) se basan en una encuesta a 1.507 propietarios en la que el precio es el atribuido por los propios propietarios. Además, algunas características de la vivienda que afectan al precio del inmueble no han sido recogidas en la encuesta (por ejemplo, la presencia de un ascensor, de un balcón o de un jardín). Más recientemente, también para España, Arias, Filippini, Merchán, Paramio y Vergara (2025) utilizan una muestra de cerca de 250.000 viviendas que han sido tasadas oficialmente por la misma empresa entre 2012 y 2024. La novedad de este estudio es que tiene en cuenta el estado de conservación de la propiedad, así como la calidad de la construcción. Sin embargo, el mencionado trabajo controla por la ubicación a nivel de código postal en lugar de hacerlo por sección censal, como se lleva a cabo en el estudio presentado en este documento, y utiliza precios de tasación en lugar de precios de transacción. Esto último puede introducir errores de medida.

Por el contrario, el estudio de Yoshida y Sugiura (2011) reporta que los apartamentos de promoción inmobiliaria con certificación energética en Tokio se venden un 5,5 % más baratos que aquellos de promoción que no cuentan con certificación. Los autores atribuyen este efecto al uso de materiales no convencionales en un mercado ya altamente eficiente en términos energéticos. Feige, McAllister y Wallbaum (2013) también concluyen que existe una relación negativa entre el importe del alquiler y la eficiencia energética de los edificios en Suiza. Su hipótesis explicativa reside en el hecho de que los alquileres ya incluyen los gastos de energía, lo que se traduce en que el alquiler sea más elevado para viviendas ineficientes. También cabe destacar el trabajo realizado por Kempf y Syz (2022), donde descomponen la prima por eficiencia energética en el cantón de Zúrich. Así, del 2,45 % de prima positiva encontrada, el 6 % lo atribuyen al ahorro energético, el 71 % a la mejora del confort y el 23 % a la protección frente a cambios legislativos futuros.

En conclusión, la literatura evidencia un consenso general sobre el impacto positivo de la eficiencia energética en el precio de la vivienda, aunque las primas y descuentos observados varían según el mercado, la metodología empleada y la manera de medir el nivel de eficiencia

energética. Los estudios que cuentan con mejores datos son aquellos que utilizan CEE emitidos tras la visita de un técnico especializado a la vivienda y los que se basan en precios de transacción en lugar de precios de oferta o de tasación. Los controles aplicados para las características de las viviendas, especialmente su ubicación, son esenciales. Una ausencia de esos controles podría introducir sesgos relacionados con las características del inmueble o el valor del suelo y dificultar la correcta identificación del efecto del grado de eficiencia energética en el precio.

El presente trabajo reúne una serie de características que permiten estimar con precisión el impacto de la eficiencia energética en el precio de la vivienda. En primer lugar, analiza más de un millón de viviendas vendidas en todo el territorio español, lo que garantiza que los efectos detectados no dependen de una geografía específica. En segundo lugar, el trabajo se centra en los precios de las transacciones reales y no en los de oferta, lo que significa que permite medir adecuadamente la prima por eficiencia energética al tener en cuenta tanto factores de oferta como de demanda. En tercer lugar, se aprovecha la granularidad de las diferentes fuentes de datos disponibles para incorporar una serie amplia de características de la vivienda que pueden influir en su precio. Por último, en cuarto lugar, se incluyen efectos fijos de ubicación a nivel de sección censal, lo que descarta las variaciones de precios debidas a diferencias de localización.

3 La certificación energética de la vivienda en España

La certificación de la eficiencia energética de los edificios en España comenzó a desarrollarse en 2007 con la aprobación del Real Decreto 47/2007, que transponía a la legislación nacional la Directiva 2002/91/CE. Esta norma, que entró en vigor el 30 de abril de ese año, supuso un hito al establecer la obligatoriedad de disponer de un CEE para todos los edificios de nueva construcción. El 14 de abril de 2013, la entrada en vigor del Real Decreto 235/2013, que suponía la transposición de la Directiva 2010/31/UE, extendió el ámbito de aplicación de los CEE para incorporar tanto los edificios existentes como las unidades que los conforman. Esta última norma establece la obligatoriedad de incluir el CEE en los contratos de compraventa o de alquiler a un nuevo arrendatario, lo que asegura una mayor transparencia en el mercado inmobiliario y fomenta la inversión en mejoras de eficiencia energética. Además, esta norma introduce la creación de un registro de certificados en cada comunidad autónoma, con el fin de facilitar el control y el seguimiento de su cumplimiento. También establece que todos los edificios que se construyan a partir de 2021 serán de consumo de energía casi nulo. Por último, el Real Decreto 390/2021³, que entró en vigor el 3 de junio de ese año, estipula que los certificados energéticos para los inmuebles clasificados con letra G tienen una validez de cinco años, en lugar de los diez años habituales.

Figura 1
Información disponible en la etiqueta de los CEE



FUENTE: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

³ Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

El método utilizado para elaborar la certificación energética de un edificio se basa en el sistema conocido como «autorreferente», según el cual el edificio que se va a certificar se compara con un modelo de referencia que cumple unas condiciones normativas establecidas. A partir de este método se calculan dos índices que reflejan, por un lado, el consumo de energía primaria y, por otro, las emisiones de dióxido de carbono, ambos especificados con una letra y su correspondiente valor expresado en kWh/m² al año y en kgCO₂/m² al año, respectivamente⁴ (véase figura 1). Estas calificaciones se calculan mediante una simulación en condiciones homogéneas de funcionamiento, sin considerar el uso real del edificio. Esto facilita la identificación y comparación de los edificios en función de su calidad energética, excluyendo las variaciones causadas por el comportamiento de los ocupantes, lo que ayuda a tomar decisiones informadas sobre la compra, alquiler o rehabilitación de inmuebles.

⁴ El anexo A proporciona más información sobre los desarrollos normativos en España y sobre el procedimiento para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

4 Datos

Este trabajo emplea información a escala de vivienda como resultado de la combinación de tres fuentes de datos independientes: la Dirección General del Catastro, el Colegio de Registradores de la Propiedad, Mercantiles y Bienes Muebles de España, y la empresa Sociedad de Tasación, SA.

En primer lugar, la Dirección General del Catastro es el órgano directivo responsable del mantenimiento y de la difusión del Catastro Inmobiliario. Este órgano dispone de un registro que incluye la descripción detallada de todos los bienes inmuebles situados en España, excepto aquellos ubicados en el País Vasco y Navarra⁵. Para su correcta ejecución, el Catastro atribuye a cada inmueble una referencia catastral obligatoria, de manera que todo inmueble pueda ser identificado inequívocamente en la cartografía catastral. Así, de esta fuente de datos se obtiene la referencia catastral, el año de construcción de la vivienda, información sobre si ha sido sometida a reforma (y, en ese caso, el año en que fue realizada y el tipo de reforma) y la planta en la que se encuentra el inmueble⁶.

En segundo lugar, el Colegio de Registradores tiene como objetivo inscribir y anotar actos y contratos relativos al dominio y otros derechos reales sobre bienes inmuebles. Esta base de datos contiene información muy detallada tanto sobre el bien inmueble como sobre su titular, lo que permite una identificación precisa y única mediante la referencia catastral a partir de 2015. Además, el Colegio de Registradores dispone del precio de venta del inmueble (precio al que oficialmente se ha producido la transacción). De esta fuente de datos, aparte del precio de venta, se extrae la fecha de la escritura de compraventa, el tipo de vivienda (con o sin anejos, adosada y aislada), el tamaño de esta y su estado (vivienda nueva o de segunda mano), así como características del comprador y del vendedor.

Por último, se obtienen los CEE de cada vivienda, recopilados por Sociedad de Tasación, SA al cierre de 2022. Esta empresa recopila los datos proporcionados públicamente por las comunidades autónomas en sus sitios web, dado que son ellas las responsables de la recopilación y mantenimiento de los registros de CEE.

El uso generalizado de la referencia catastral en estas tres fuentes de datos a partir de 2015 permite su fusión, por lo que la muestra de este ejercicio empírico comprende el período 2015-2022. Además, los datos corresponden a CEE observados, esto es, aquellos que han sido emitidos por un técnico especializado tras la visita a la vivienda. Es decir, no se trata de certificados imputados automáticamente mediante un software que únicamente tenga en cuenta una serie reducida de variables del edificio en el que se localiza el inmueble.

⁵ El hecho de que estas dos comunidades autónomas no estén presentes en los datos de la Dirección General del Catastro obliga a excluirlas del análisis, al no poder contar con variables provenientes de esta fuente.

⁶ Véase el anexo B para una relación de las variables extraídas de cada base de datos, así como su descripción.

La muestra se limita a viviendas vendidas de precio libre, lo que permite que el precio de venta refleje adecuadamente tanto los factores de demanda como los de oferta. En cuanto a la fecha utilizada en el ejercicio empírico, se considera la de escritura del contrato de compraventa y no la de su inscripción en el Registro de la Propiedad, dado que la primera refleja más fielmente el momento del acto de venta.

Finalmente, la base de datos se completa con información del Instituto Nacional de Estadística, como la sección censal de la vivienda, la población del municipio donde esta se ubica y datos complementarios relacionados con el clima. De este modo, se obtiene una muestra homogénea de 1.229.900 viviendas de pleno dominio y de precio libre transmitidas mediante compraventa entre 2015 y 2022, cuyo comprador es una persona física⁷. La lista de las variables utilizadas y su descripción aparecen recogidas en el anexo B de este documento.

El cuadro 1 sugiere que el parque inmobiliario español tiene una eficiencia energética muy baja. De la muestra inicial de 4.236.933 inmuebles residenciales analizada en este trabajo (es decir, el stock de viviendas que contaban con un CEE observado al cierre de 2022), el 86,5 % tienen una calificación E o inferior, con la categoría E representando el 56,7 % del total, lo que resalta el potencial de la rehabilitación energética. También existe una fuerte heterogeneidad en términos de ubicación, muy posiblemente relacionada con la heterogeneidad regional vinculada a las condiciones climáticas, destacando Canarias como la comunidad autónoma con peor calificación energética media. Cabe resaltar que, aunque sean las comunidades autónomas las responsables del establecimiento y el mantenimiento de un registro de CEE, los criterios para su obtención están fijados a escala nacional. Sin embargo, el Real Decreto 235/2013 reconoce que las zonas climáticas determinadas por el Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana en el *Documento Básico HE Ahorro de Energía* afectan a los valores de referencia en cada comunidad autónoma.

De media, un inmueble con una calificación energética A consume aproximadamente un 90 % menos de energía que uno con una calificación de tipo G (25,9 kWh/m² al año, frente a 281,8 kWh/m² al año). Las viviendas con calificaciones B y C presentan consumos de 41 y 61,8 kWh/m² al año, respectivamente, cifras considerablemente inferiores a las de las viviendas clasificadas como E o más bajas, cuyo consumo supera los 160 kWh/m² al año (véase gráfico 1).

Como ilustra el gráfico 2, este menor consumo energético de las viviendas con mejor calificación energética se traduce en un ahorro económico sustancial para los

7 Entre 2015 y 2022 se inscribieron 4.903.260 operaciones en los Registros de la Propiedad. A partir de estas, se eliminan transacciones duplicadas y aquellas con código postal o referencia catastral inválidos o ausentes, lo que permite la fusión con los datos de CEE de Sociedad de Tasación. La muestra se restringe a compraventas de precio libre en las que el comprador sea una persona física, lo que reduce las observaciones a 2.153.755. Posteriormente, se aplican filtros para garantizar la calidad de los datos, excluyendo viviendas sin CEE observado, con precio de venta inferior a 1 euro, de más de 500 m² o menos de 10 m², con precio por m² fuera del rango situado entre los percentiles 1 y 99 de la distribución provincial, sin información válida sobre la planta o con año de construcción anterior a 1800 o desconocido. Como resultado, la muestra final utilizada en las estimaciones consta de 1.229.900 observaciones.

Cuadro 1

Distribución de los CEE por comunidad autónoma (a)

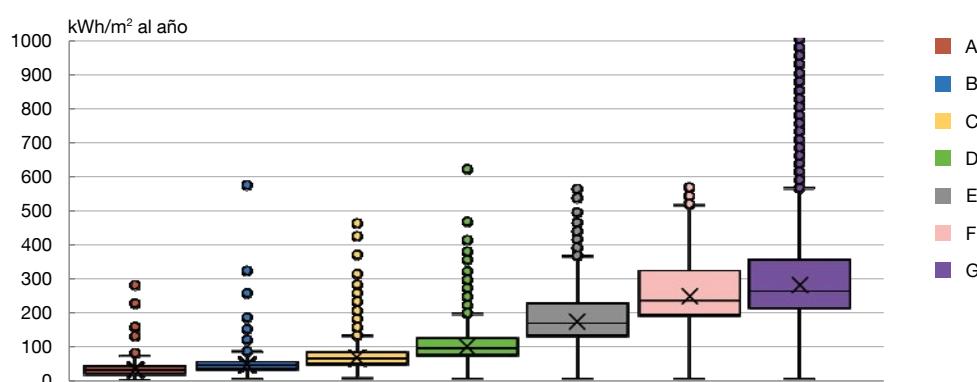
Comunidad autónoma	A	B	C	D	E	F	G
Andalucía	0,4	1,0	3,5	16,4	61,3	7,4	10,0
Aragón	0,6	0,8	2,3	9,5	60,3	10,7	15,7
Principado de Asturias	0,3	0,3	1,6	9,0	51,4	10,9	26,4
Illes Balears	0,3	1,0	2,5	9,0	45,5	13,4	28,5
Canarias	0,5	0,5	1,4	4,3	18,3	6,4	68,7
Cantabria	0,3	0,4	1,7	8,7	58,5	11,8	18,7
Castilla y León	1,4	1,0	3,3	12,3	58,9	10,9	12,2
Castilla-La Mancha	0,4	0,8	2,2	10,8	57,6	12,8	15,3
Cataluña	0,5	0,7	1,8	7,8	54,8	12,4	22,0
Comunitat Valenciana	0,2	0,7	1,6	7,4	58,8	10,5	20,8
Extremadura	1,2	2,4	1,7	8,9	62,7	11,2	12,0
Galicia	1,2	1,1	2,8	9,1	53,1	12,4	20,4
Comunidad de Madrid	0,4	0,5	2,4	13,4	60,5	10,0	12,9
Región de Murcia	0,3	0,9	1,6	7,5	59,9	10,8	19,0
Comunidad Foral de Navarra	1,2	0,7	3,8	15,3	58,6	10,3	10,0
País Vasco	0,2	0,1	0,1	6,2	53,4	15,1	24,8
La Rioja	0,5	0,6	2,9	12,4	64,3	10,3	9,1
Ceuta							
Melilla							
España	0,4	0,7	2,2	10,2	56,7	10,9	18,9

FUENTES: Colegio de Registradores de la Propiedad, Dirección General del Catastro, Instituto Nacional de Estadística y Sociedad de Tasación, SA.

a Solo se consideran los certificados otorgados y vigentes a diciembre de 2023.

Gráfico 1

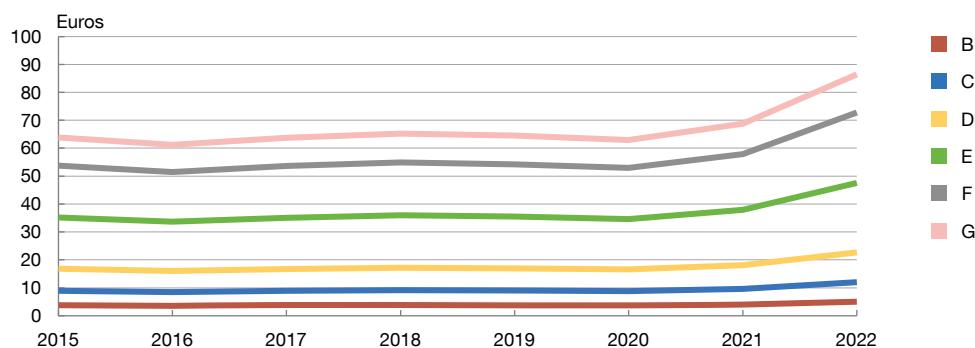
Consumo teórico por letra de CEE (a)



FUENTES: Colegio de Registradores de la Propiedad, Dirección General del Catastro, Instituto Nacional de Estadística y Sociedad de Tasación, SA.

a El gráfico de cajas y bigotes representa la distribución de los valores de consumo teórico de cada certificado en la muestra de certificados otorgados para viviendas vendidas entre 2015 y 2022. La mediana está representada por una línea horizontal, mientras que la media está representada por una equis. Los bigotes representan el quinto y el noventa y quinto percentil. Observaciones individuales que caen fuera de este rango están representadas por círculos.

Gráfico 2

Ahorro económico por m² y año para una vivienda muy eficiente energéticamente con respecto al resto (a)

FUENTES: Banco de España, Colegio de Registradores de la Propiedad, Dirección General del Catastro y Sociedad de Tasación, SA.

a El ahorro económico se calcula como la diferencia entre el promedio del consumo teórico por letra de CEE y el consumo teórico para las viviendas con etiqueta A multiplicada por el precio minorista medio anual de la electricidad.

hogares. Utilizando los precios minoristas medios anuales de la electricidad⁸, una vivienda con alta eficiencia energética (calificación A) ya lograba en 2015 ahorros notables: 63,8 €/m² al año frente a las viviendas calificadas como G, 53,7 €/m² frente a las F y 35,2 €/m² frente a las E. No obstante, con respecto a las viviendas con calificaciones energéticas ligeramente inferiores, como B o C, el ahorro era mucho más reducido, al situarse por debajo de 10 €/m² al año. Durante los años siguientes, estos valores se mantuvieron relativamente estables, pero experimentaron un aumento notable en 2021 (del 7,8%) y, sobre todo, en 2022, debido a la escalada de los precios de la energía. En 2022, los ahorros de los inmuebles con calificación A alcanzaron los 86,5 €/m² frente a viviendas G, 72,8 €/m² frente a las F y 47,7 €/m² frente a las E, lo que supone un aumento de un 35,5% en el ahorro económico por m² con respecto a 2015, en relación con el mismo nivel de eficiencia que entonces. Esta evolución de los precios de la electricidad subraya la relevancia de la eficiencia energética como factor mitigante del impacto económico en contextos de altos costes y tensiones en el suministro.

8 Precios minoristas de la electricidad calculados considerando los hogares acogidos al mercado regulado, es decir, al Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC), y aquellos que se rigen por el precio del mercado libre, en función de la proporción de hogares adheridos a cada tipo de tarifa. Para más detalles, véase CNMC (2024).

5 Estrategia empírica

Este trabajo analiza más de un millón de propiedades vendidas en el período 2015-2022. Mediante un modelo econométrico hedónico (Rosen, 1974), se estima el impacto sobre el precio de compraventa de la vivienda libre en función del nivel de eficiencia energética representado por los CEE de consumo.

La estimación se realiza mediante un modelo de regresión lineal según la expresión (1).

$$\text{Log}(\text{Precio}_{it}) = \alpha + \sum_{e=A,\dots,G}^E \beta_e^e \text{CEE}_{it} + \kappa_i + \lambda_t + \mu_{it} + \nu_c + \phi_{mt} + \psi_{ct} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

donde el subíndice i denota la vivienda, el subíndice t se refiere al trimestre, la c indica la sección censal y la m el municipio.

La variable dependiente —el precio de venta de la vivienda i en el trimestre de la venta t (Precio_{it})— está expresada en logaritmos, mientras que las variables explicativas de interés (CEE_{it}), que identifican las letras de consumo del CEE, son variables categóricas, lo que significa que los coeficientes se interpretan como una semielasticidad⁹. El cuadro 1 muestra que el número de viviendas con el nivel más alto de eficiencia energética (calificación A) es muy reducido. Ello supone que la estimación resulte menos precisa en esa parte de la distribución. Para evitar este problema, se agrupan las letras de consumo de los CEE de la siguiente manera: A-B, C-D, E y F-G. De este modo se incrementa el número de observaciones en la categoría de alta eficiencia energética, lo que permite mejorar la precisión de las estimaciones.

Las variables de control permiten capturar tanto los factores de oferta como de demanda que influyen en el mercado inmobiliario residencial. Estos controles incorporan características de la vivienda, de los compradores, de los vendedores y del municipio donde está ubicada la vivienda. El primer grupo de controles de la expresión (1) incluye características de la vivienda. Entre estas, se consideran las siguientes: i) el logaritmo de la superficie útil de la vivienda expresada en m^2 , ii) la planta de la vivienda, iii) su antigüedad, calculada como la diferencia entre el año de venta y el año de construcción o de reforma, iv) el tipo de reforma (integral, mínima, media o completa), v) si el inmueble ha sido construido o reformado durante el auge inmobiliario de los 2000¹⁰ (es decir, el período comprendido entre los años 1997 y 2007), vi) la distancia de la propiedad con respecto a una masa arbolada forestal, vii) si la vivienda es nueva o de segunda mano y viii) el tipo de finca de la vivienda (con y sin anejos, adosada o aislada).

⁹ En un modelo log-lineal, el efecto en porcentaje de la variable independiente categórica sobre la variable dependiente expresada en logaritmos se calcula a partir del coeficiente β de la siguiente manera: $100 \times (\exp(\beta) - 1)$.

¹⁰ Añadir la variable categórica de construcción o renovación de la vivienda durante el *boom* inmobiliario halla su justificación en que estas viviendas podrían haber sido construidas con materiales de peor calidad en comparación con períodos con menores desequilibrios en el mercado inmobiliario.

El segundo grupo de controles, μ_{it} , contiene información sobre la forma jurídica del vendedor (particular, empresa o Administración Pública) y la nacionalidad del comprador y del vendedor (si es español o no).

El último grupo de controles, ϕ_{mt} , contiene la población del municipio donde se ubica la vivienda vendida, la variación de dicha población en el último año y la presión inmobiliaria, que se calcula como la ratio entre la población del municipio y el número de operaciones de compraventa de vivienda que han tenido lugar en ese año.

Además, se incluyen efectos fijos, ψ_{ct} , por sección censal, por trimestre de venta y por sección censal-trimestre, para capturar efectos de localización y temporales¹¹. Por último, los errores están clusterizados por sección censal-trimestre. El uso de la sección censal para los efectos fijos espaciales garantiza que la variación observada no se deba a diferencias de proximidad a servicios u otros elementos. De hecho, existen actualmente 36.477 secciones censales en España, cuyo tamaño es de entre 500 y 2.000 personas, con un mínimo de una sección censal por municipio. Por lo tanto, el uso de la sección censal permite una delimitación muy precisa de la ubicación del inmueble, lo que resulta ideal para el análisis del sector inmobiliario.

Además, la granularidad de la base de datos permite considerar una serie de dimensiones que pueden generar heterogeneidad en el coeficiente de la variable de interés. Se consideran sucesivamente las siguientes dimensiones s en la expresión (2): el tipo de finca, el año de venta, las necesidades de calefacción y refrigeración de la vivienda según el municipio donde se encuentra y, finalmente, la presión inmobiliaria en dicho municipio. El indicador I_s es una variable categórica que recoge el valor que toma cada una de las dimensiones mencionadas previamente. Por lo tanto, estima el modelo para cada valor de I_s , lo que permite analizar los efectos heterogéneos para cada una de estas dimensiones de forma sucesiva.

$$\text{Log}(Precio_{it}) = \sum_{s=1}^S I_s \left(\alpha + \sum_{e=A,..,G}^E \beta_e^s \text{CEE}_{it} + \kappa_i + \lambda_t + \mu_{it} + \phi_{mt} + \psi_{ct} \right) \quad (2)$$

11 El anexo B describe con más detalle las definiciones de las variables incluidas en el modelo empírico.

6 Resultados

El cuadro 2 muestra los coeficientes estimados del impacto de la eficiencia energética en el precio según la regresión de la expresión (1), los cuales se interpretan como semielasticidades. Es decir, estos coeficientes miden el cambio porcentual en la variable dependiente, en este caso el precio de la vivienda, ante un cambio unitario en la variable explicativa, representada por la letra o letras que indican la calificación de eficiencia energética. Los resultados indican que, en comparación con una vivienda de muy baja eficiencia (con calificación F-G), una propiedad con baja eficiencia (letra E) tendría, en promedio para el período 2015-2022, un precio un 3,3 % superior, una con eficiencia media (C-D) incrementaría su precio en un 5,7 % y una con alta eficiencia (A-B) sería un 9,7 % más cara. Estos efectos son estadísticamente significativos al 1 %. El modelo logra capturar el 86 % de la variabilidad en el precio de la vivienda, mientras que el poder explicativo de la eficiencia energética es de un 17,3 %¹².

El impacto de la eficiencia energética en el precio de la vivienda ha ido aumentado con el tiempo, especialmente en las viviendas altamente eficientes (véase cuadro 2). En 2016, las viviendas con eficiencia energética media (C-D) eran un 5,7 % más caras que las menos eficientes (F-G), sin que se observe un efecto estadísticamente significativo a los niveles habituales para las viviendas altamente eficientes (A-B). Esta falta de significatividad puede estar vinculada con el reducido número de viviendas altamente eficientes vendidas en 2016. En 2017 y 2018 no se observan diferencias en el impacto en el precio entre las

Cuadro 2

Semielasticidad del precio de la vivienda con respecto al grado de eficiencia energética, por año de venta de la propiedad (a)

	Muestra completa	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Letra consumo A-B (%)	9,69***	3,23	5,42***	5,77***	12,16***	10,71***	11,48***	18,29***
Letra consumo C-D (%)	5,66***	5,69***	5,96***	5,90***	5,88***	5,69***	4,80***	6,37***
Letra consumo E (%)	3,29***	3,25***	3,40***	3,73***	3,40***	3,49***	2,94***	3,10***
Controles	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos por sección censal, trimestre y sección censal-trimestre de venta	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	1.032.960	110.770	148.971	167.641	159.506	111.261	172.444	78.205
R-cuadrado (%)	85,70	85,52	85,73	85,74	85,83	85,95	85,63	85,57
R-cuadrado ajustado (%)	80,15	75,72	77,39	77,81	77,48	75,83	78,04	75,68

FUENTES: Banco de España, Colegio de Registradores de la Propiedad, Dirección General del Catastro, Instituto Nacional de Estadística y Sociedad de Tasación, SA.

a El cuadro proporciona los coeficientes asociados a las variables que identifican la letra del nivel de eficiencia energética. Estos coeficientes se estiman a partir de un modelo de regresión hedónica log-lineal con efectos fijos por sección censal, trimestre de venta y sección censal-trimestre de venta para el período 2015-2022, tomando como categoría de referencia las viviendas con la eficiencia más baja (F y G). Los errores estándar están clusterizados por sección censal. Los superíndices *, ** y *** indican niveles de significatividad estadística del 10 %, 5 % y 1 %, respectivamente.

12 Este poder explicativo considera tanto la variación entre las secciones censales como entre los trimestres. Sin embargo, dado que el modelo incluye efectos fijos por sección censal, trimestre de venta y sección censal-trimestre de venta, eliminando la variación entre estas unidades, el poder explicativo dentro de los efectos fijos sería del 3,2 %.

Cuadro 3

Semielasticidad del precio de la vivienda con respecto al grado de eficiencia energética, por tipo de vivienda (a)

	Sin anejos	Con anejos	Adosada	Aislada
Letra consumo A-B (%)	8,72***	3,60***	7,27***	19,44***
Letra consumo C-D (%)	5,55***	3,63***	3,16***	3,63***
Letra consumo E (%)	3,12***	2,20***	2,00***	1,88***
Controles	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos por sección censal, trimestre y sección censal-trimestre de venta	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	803.849	93.394	35.597	12.262
R-cuadrado (%)	85,84	88,85	86,95	85,35
R-cuadrado ajustado (%)	79,73	82,03	79,78	78,33

FUENTES: Banco de España, Colegio de Registradores de la Propiedad, Dirección General del Catastro, Instituto Nacional de Estadística y Sociedad de Tasación, SA.

a El cuadro proporciona los coeficientes asociados a las variables que identifican la letra del nivel de eficiencia energética. Estos coeficientes se estiman a partir de un modelo de regresión hedónica log-lineal con efectos fijos por sección censal, trimestre de venta y sección censal-trimestre de venta para el período 2015-2022, tomando como categoría de referencia las viviendas con la eficiencia más baja (F y G). Los errores estándar están clusterizados por sección censal. Los superíndices *, ** y *** indican niveles de significatividad estadística del 10%, 5% y 1%, respectivamente.

viviendas A-B y C-D. Sin embargo, a partir de 2019, estas diferencias se acentuaron y la incidencia en el precio de las viviendas A-B creció notablemente, lo que podría estar vinculado a la introducción del Pacto Verde Europeo, que estableció ambiciosos objetivos de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero y fomentó una mayor conciencia medioambiental. Este impacto se mantuvo en el tiempo, y en 2022 experimentó un nuevo incremento hasta el 18,3 % para las viviendas A-B, probablemente condicionado por el alza de los precios energéticos, el encarecimiento de los materiales y la escasez de mano de obra para acometer reformas.

De acuerdo con las estimaciones realizadas, el tipo de vivienda influye en el impacto que la eficiencia energética tiene sobre su precio (véase cuadro 3). En viviendas aisladas, es decir, aquellas sin construcciones colindantes, la mayor eficiencia energética tiene un importante reflejo en el precio, con incrementos del 19,4 % para viviendas A-B en comparación con las menos eficientes energéticamente (F-G) en promedio para el período 2015-2022. En cambio, en las viviendas con anejos (aquellas que cuentan con elementos adicionales como garajes, buhardillas o trasteros), el efecto de la eficiencia energética se reduce, alcanzando solo un 3,6 % para las más eficientes, un impacto similar al que existe para las viviendas C-D. Esto se explicaría por el hecho de que en estos elementos adicionales el papel que tiene la eficiencia energética es menor para el hogar (por ejemplo, es menos relevante el gasto en energía). Para el resto de las viviendas, las adosadas y aquellas sin anejos, la eficiencia energética tiene un impacto significativo, dado que supone un aumento del precio de entre el 7,3 % y el 8,7 %, respectivamente, para los inmuebles A y B con respecto a las viviendas menos eficientes energéticamente.

Por otra parte, los resultados muestran que, a medida que aumentan las necesidades de calefacción de la localidad en la que se ubica el inmueble, el efecto de la eficiencia sobre

Cuadro 4

Semielasticidad del precio de la vivienda con respecto al grado de eficiencia energética, según las necesidades de calefacción (a)

	Grados-día de calefacción (GDC)		
	Bajo	Medio	Alto
Letra consumo A-B (%)	7,54***	9,75***	12,09***
Letra consumo C-D (%)	5,80***	5,53***	5,56***
Letra consumo E (%)	3,20**	3,87***	3,23***
Controles	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos por sección censal, trimestre y sección censal-trimestre de venta	Sí	Sí	Sí
Observaciones	550.667	106.823	375.369
R-cuadrado (%)	85,48	86,98	85,64
R-cuadrado ajustado (%)	79,49	80,47	79,22

FUENTES: Banco de España, Colegio de Registradores de la Propiedad, Dirección General del Catastro, Instituto Nacional de Estadística y Sociedad de Tasación, SA.

a El cuadro proporciona los coeficientes asociados a las variables que identifican la letra del nivel de eficiencia energética. Estos coeficientes se estiman a partir de un modelo de regresión hedónica log-lineal con efectos fijos por sección censal, trimestre de venta y sección censal-trimestre de venta para el periodo 2015-2022, tomando como categoría de referencia las viviendas con la eficiencia más baja (F y G). Los errores estándar están clusterizados por sección censal. Los superíndices *, ** y *** indican niveles de significatividad estadística del 10%, 5% y 1%, respectivamente.

el precio de la vivienda se intensifica. Las necesidades de calefacción en un municipio a lo largo de un año se cuantifican mediante los grados-día de calefacción (GDC)¹³. Un valor alto de GDC indica que las temperaturas en una localidad se mantienen durante más tiempo por debajo del nivel de confort térmico y, además, tiene en cuenta la distancia entre la temperatura registrada y ese nivel de confort térmico. Así, las viviendas más eficientes energéticamente (A-B) serían, en promedio para el periodo 2015-2022, un 7,5% más caras que las menos eficientes (F-G) en los municipios que se sitúan en el tercilio inferior de GDC, mientras que este efecto aumentaría hasta el 12,1% en las localidades con mayores necesidades de calefacción (véase cuadro 4).

Si se analiza el impacto de la eficiencia energética sobre el precio de la vivienda en función de los grados-día de refrigeración (GDR), variable que cuantifica las necesidades de refrigeración de forma análoga pero en sentido contrario a los GDC, la diferencia de precio entre las viviendas más eficientes energéticamente y las menos eficientes tiende a disminuir de un 13,2% a un 9,4% a medida que los GDR aumentan (véase cuadro 5).

Este resultado tan poco intuitivo parece estar relacionado con las propiedades de la muestra. La gran mayoría de las viviendas vendidas analizadas se ubican en municipios con unas elevadas necesidades de refrigeración (86%), lo que dificulta el análisis fuera de estas localidades por el reducido tamaño de la muestra. Al restringir el análisis del efecto de las necesidades de

13 Los grados-día de calefacción y de refrigeración son una medida diseñada para cuantificar la demanda de energía necesaria para calentar o refrigerar una vivienda. Estos indicadores se calculan mediante la comparación entre la temperatura exterior del día y una temperatura óptima de confort. Cuantos más grados-día de calefacción o refrigeración, más alta es la demanda de energía.

Cuadro 5

Semielasticidad del precio de la vivienda con respecto al grado de eficiencia energética, según las necesidades de refrigeración (a)

	Grados-día de refrigeración (GDR)		
	Bajo	Medio	Alto
Letra consumo A-B (%)	13,17***	10,53***	9,35***
Letra consumo C-D (%)	6,31***	6,81***	5,49***
Letra consumo E (%)	3,06***	4,74***	3,18***
Controles	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos por sección censal, trimestre y sección censal-trimestre de venta	Sí	Sí	Sí
Observaciones	70.440	74.814	887.564
R-cuadrado (%)	82,66	83,36	86,14
R-cuadrado ajustado (%)	75,60	76,32	80,64

FUENTES: Banco de España, Colegio de Registradores de la Propiedad, Dirección General del Catastro, Instituto Nacional de Estadística y Sociedad de Tasación, SA.

a El cuadro proporciona los coeficientes asociados a las variables que identifican la letra del nivel de eficiencia energética. Estos coeficientes se estiman a partir de un modelo de regresión hedónica log-lineal con efectos fijos por sección censal, trimestre de venta y sección censal-trimestre de venta para el período 2015-2022, tomando como categoría de referencia las viviendas con la eficiencia más baja (F y G). Los errores estándar están clusterizados por sección censal. Los superíndices *, ** y *** indican niveles de significatividad estadística del 10 %, 5 % y 1 %, respectivamente.

calefacción a las viviendas situadas en municipios con elevadas necesidades de refrigeración, se observa que las viviendas altamente eficientes energéticamente mantienen una prima, pero que este efecto es aún mayor en zonas con alta necesidad de calefacción en comparación con lo que se encuentra cuando no se condiciona por elevadas necesidades de refrigeración (véanse cuadros 5 y 6). Es decir, un clima más extremo (altas necesidades de refrigeración y de calefacción) supone un impacto en el precio mayor que cuando solo se consideran los efectos asociados a las elevadas necesidades de calefacción.

La presión inmobiliaria es otro de los factores que influyen en el precio de la vivienda. En zonas con un grado bajo de presión inmobiliaria, esto es, en municipios donde la ratio entre el número de viviendas vendidas en el año y su población en el ejercicio anterior es baja (primer tercil), se detecta una prima importante para las viviendas con una eficiencia energética alta (del 13,1 %), mientras que en zonas de media o alta presión inmobiliaria la prima es más contenida, de un 6,6 % y un 7,2 %, respectivamente (véase cuadro 7). Sin embargo, la presión inmobiliaria no influiría en el precio de aquellas viviendas que no poseen una alta calificación energética. Estos resultados señalarían que en los mercados menos profundos, es decir, aquellos con un reducido volumen de transacciones en relación con la población, es necesario pagar una prima más elevada para acceder a las viviendas con eficiencia energética más elevada.

Los resultados del presente análisis están, en términos generales, en línea con la literatura sobre el tema. Una prima de entre el 3,3 % y el 9,7 % con respecto a las viviendas de categoría F-G para las viviendas de categoría E y A-B, respectivamente, se encuentran dentro de las estimaciones de la literatura, aunque en la parte baja de las estimaciones.

Cuadro 6

Semielasticidad del precio de la vivienda con respecto al grado de eficiencia energética, según las necesidades de calefacción, en viviendas ubicadas en municipios con elevadas necesidades de refrigeración (a)

	Grados-día de refrigeración (GDR)		
	Bajo	Medio	Alto
Letra consumo A-B (%)	6,57***	7,19***	12,72***
Letra consumo C-D (%)	5,61***	5,13***	5,44***
Letra consumo E (%)	3,07***	4,09***	3,15***
Controles	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos por sección censal, trimestre y sección censal-trimestre de venta	Sí	Sí	Sí
Observaciones	466.529	58.599	362.437
R-cuadrado (%)	86,11	88,75	85,71
R-cuadrado ajustado (%)	80,34	81,32	79,32

FUENTES: Banco de España, Colegio de Registradores de la Propiedad, Dirección General del Catastro, Instituto Nacional de Estadística y Sociedad de Tasación, SA.

a El cuadro proporciona los coeficientes asociados a las variables que identifican la letra del nivel de eficiencia energética. Estos coeficientes se estiman a partir de un modelo de regresión hedónica log-lineal con efectos fijos por sección censal, trimestre de venta y sección censal-trimestre de venta para el período 2015-2022, tomando como categoría de referencia las viviendas con la eficiencia más baja (F y G). Los errores estándar están clusterizados por sección censal. Los superíndices *, ** y *** indican niveles de significatividad estadística del 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Cuadro 7

Semielasticidad del precio de la vivienda con respecto al grado de eficiencia energética, según el nivel de presión inmobiliaria (a)

	Bajo	Medio	Alto
Letra consumo A-B (%)	13,15***	6,63***	7,23***
Letra consumo C-D (%)	5,14***	5,82***	5,65***
Letra consumo E (%)	2,82***	3,70***	3,53***
Controles	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos por sección censal, trimestre y sección censal-trimestre de venta	Sí	Sí	Sí
Observaciones	411.813	355.065	265.768
R-cuadrado (%)	80,88	88,00	89,09
R-cuadrado ajustado (%)	76,64	81,49	81,40

FUENTE: Banco de España, Colegio de Registradores de la Propiedad, Dirección General del Catastro, Instituto Nacional de Estadística y Sociedad de Tasación, SA.

a El cuadro proporciona los coeficientes asociados a las variables que identifican la letra del nivel de eficiencia energética. Estos coeficientes se estiman a partir de un modelo de regresión hedónica log-lineal con efectos fijos por sección censal, trimestre de venta y sección censal-trimestre de venta para el período 2015-2022, tomando como categoría de referencia las viviendas con la eficiencia más baja (F y G). Los errores estándar están clusterizados por sección censal. Los superíndices *, ** y *** indican niveles de significatividad estadística del 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Curiosamente, estas estimaciones son muy similares a las de Ayala, Galarraga y Spadaro (2016) para España, pese a que el precio de referencia de dicho trabajo se obtiene a partir de una encuesta y no se consideran algunas características importantes de la vivienda.

Los resultados presentados en este documento muestran unas primas en el precio por la mayor eficiencia energética ligeramente superiores a las calculadas para el Reino Unido por Fuerst, McAllister, Nanda y Wyatt (2015), el trabajo más cercano al nuestro por la metodología

y tipo de datos utilizados. Sus autores encontraron que las viviendas con calificaciones A-B y C presentaron primas del 5 % y el 1,8 %, respectivamente, en relación con las de calificación D, mientras que las calificaciones E y F se asociaron con descuentos del 0,7 % y el 0,9 %. En la presente investigación, esa diferencia asciende al 9,7 % entre inmuebles A-B y F-G. Varios factores podrán explicar esta diferencia. En primer lugar, Fuerst, McAllister, Nanda y Wyatt (2015) utilizan una muestra que abarca desde 1995 hasta 2012, un período en el que la energía era más barata, lo que podría haber atenuado la necesidad de reducir su consumo. En segundo lugar, dado que el período de análisis es anterior al Acuerdo de París de 2015, tanto la conciencia ecológica como las obligaciones legales respecto a la eficiencia energética estaban menos presentes y eran menos restrictivas.

Por otro lado, los resultados obtenidos en este trabajo están muy por debajo de las estimaciones realizadas por Reusens, Vastmans y Damen (2023) y Brounen y Kok (2011) para Bélgica y los Países Bajos, respectivamente. Estos autores encuentran primas por eficiencia energética que varían entre el 15 % y el 23 % para las viviendas más eficientes. Sin embargo, los efectos composición en estas geografías podrían explicar, al menos en parte, ese mayor impacto de la eficiencia, como por ejemplo un mayor predominio de viviendas aisladas o unas necesidades de calefacción más elevadas. Otros estudios que utilizan precios de oferta en lugar de precios de transacción también observan primas elevadas. Así, Loberto, Mistretta y Spuri (2023) encuentran una prima del 25 % para el caso de Italia, mientras que Hyland, Lyons, R. C., y Lyons, S. (2013) concluyen que las viviendas altamente eficientes cuentan con una prima del 20 % sobre las viviendas menos eficientes en Irlanda. Especificaciones alternativas de la expresión (1) (no reportadas en el presente análisis) que no precisan la antigüedad de la vivienda señalan que esta es un factor crucial para explicar su precio. Sin esta información, el impacto del CEE puede duplicarse en lo referente a los valores de los coeficientes. La presencia de un indicador con ese nivel de granularidad podría explicar por qué los resultados presentados aquí encuentran una prima por eficiencia energética sobre el precio de la vivienda menor que las halladas generalmente en la literatura.

Si se trasladan las estimaciones obtenidas en este estudio al precio medio de las viviendas por m², se obtiene que, en relación con un inmueble de muy baja eficiencia (con calificación F-G), una propiedad de las mismas características pero con una baja eficiencia (letra E) valdría 54 euros/m² más, una con eficiencia media (C-D) incrementaría su precio en 94 euros/m² y una con alta eficiencia (A-B) sería unos 160 euros/m² más cara.

7 Conclusiones

En este trabajo se analiza cómo la eficiencia energética influye en el precio de la vivienda en España. Se usa un modelo econométrico hedónico para analizar el precio de venta de más de un millón de viviendas vendidas en España entre 2015 y 2022. El análisis empírico cuantifica el efecto de la eficiencia energética en la determinación del precio del inmueble. Concretamente, la diferencia media de precio entre una vivienda altamente eficiente (A o B) y una de muy baja eficiencia (F o G) dentro de la misma sección censal y trimestre alcanza, en promedio para el período analizado, un 9,7 %. Los resultados señalan que esta diferencia habría aumentado a lo largo del tiempo. Así, mientras que en 2018 era del 5,8 %, se incrementó hasta el 11,5 % en 2021 y el 18,3 % en 2022, coincidiendo con el aumento del precio de la electricidad, además de otros factores. También se observa que esta prima es más elevada en los municipios con mayores necesidades de calefacción.

El Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), que comenzó a desplegarse en 2021 y cuya implementación durará hasta 2026, representa una excelente oportunidad para que los hogares mejoren la eficiencia energética de sus viviendas. El PRTR contiene importantes subvenciones¹⁴ destinadas a la rehabilitación de los inmuebles residenciales, que, junto con las deducciones en el IRPF¹⁵, permiten financiar entre el 40 % y el 80 % del coste. De acuerdo con los resultados del presente análisis, ello no solo reducirá la factura energética de los hogares, sino que también incrementará el valor de sus propiedades.

En conclusión, los hallazgos de este estudio destacan la necesidad de diseñar políticas y estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático que, al mismo tiempo, garanticen una transición justa y eficiente. Es fundamental que los precios de los distintos activos, incluida la vivienda, reflejen de manera precisa los riesgos ambientales, incentivando decisiones de inversión que fortalezcan la resiliencia climática del mercado inmobiliario y lo alineen con los objetivos de sostenibilidad a largo plazo. La correcta internalización de estos riesgos en el sector contribuiría a una asignación más eficiente de los recursos y fomentaría las inversiones sostenibles.

¹⁴ El PRTR, financiado a través de los fondos Next Generation EU, incluye en su componente 2, «Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana», dos inversiones enfocadas fundamentalmente en la mejora de la eficiencia energética de los edificios residenciales: el Programa de Rehabilitación para la Recuperación Económica y Social en Entornos Residenciales, con una dotación de 3.420 millones de euros, y el Programa de Rehabilitación Energética de Edificios, dotado con 300 millones de euros. Adicionalmente, este componente también incluye el Programa de Construcción de Viviendas en Alquiler Social en Edificios Energéticamente Eficientes, dotado con 1.000 millones. Las subvenciones de estos programas para la rehabilitación y mejora de la eficiencia energética se canalizan a través de las Oficinas de Rehabilitación de cada comunidad autónoma.

¹⁵ Estas deducciones se pusieron en marcha en 2021 y se han prorrogado hasta 2026. Los contribuyentes pueden deducirse entre el 20 % y el 60 % de los gastos incurridos en obras de mejora de la eficiencia energética de la vivienda (con el límite de 15.000 euros) realizadas durante esos años.

Bibliografía

Allcott, Hunt, y Michael Greenstone. (2012). "Is there an energy efficiency gap?". *Journal of Economic Perspectives*, 26(1), pp. 3-28. <https://doi.org/10.1257/jep.26.1.3>

Arias, Cristina, Juan Filippini, Irene Merchán, David Paramio y Carles Vergara. (2025). *Eficiencia energética y valor de los activos inmobiliarios residenciales en España*. Tinsa Tasaciones Inmobiliarias y IESE Business School.

Ayala, Amaia de, Ibon Galarraga y Joseph V. Spadaro. (2016). "The price of energy efficiency in the Spanish housing market". *Energy Policy*, 94, pp. 16-24. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.03.032>

Aydin, Erdal, Dirk Brounen y Nils Kok. (2020). "The capitalization of energy efficiency: Evidence from the housing market". *Journal of Urban Economics*, 117(103228). <https://doi.org/10.1016/j.jue.2020.103243>

Bardhan, Ashok, Dwight Jaffee, Cynthia Kroll y Nancy Wallace. (2014). "Energy efficiency retrofits for U.S. housing: Removing the bottlenecks". *Regional Science and Urban Economics*, 47, pp. 45-60. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2013.09.001>

Brounen, Dirk, y Nils Kok. (2011). "On the Economics of Energy Labels in the Housing Market". *Journal of Environmental Economics and Management*, 62(2), pp. 166-179. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2010.11.006>

Cerin, Pontus, Lars G. Hassel y Natalia Semenova. (2014). "Energy performance and housing prices". *Sustainable Development*, 22(6), pp. 404-419. <https://doi.org/10.1002/sd.1566>

Chegut, Andrea, Piet Eichholtz y Rogier Holtermans. (2016). "Energy efficiency and economic value in affordable housing". *Energy Policy*, 97, pp. 39-49. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.06.043>

Comisión Europea. (2013). *Energy performance certificates in buildings and their impact on transaction prices and rents in selected EU countries. Final report*.

Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). (2024). *Informe de supervisión de los mercados minoristas de gas y electricidad. Año 2022 y avance 2023*.

Cornes, Richard C., Gerard van der Schrier, Else J. M. van den Besselaar y Philip D. Jones. (2018). "An ensemble version of the E-OBS temperature and precipitation data sets". *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 123(17), pp. 9391-9409. <https://doi.org/10.1029/2017JD028200>

Dinan, Terry M., y John A. Miranowski. (1989). "Estimating the implicit price of energy efficiency improvements in the residential housing market: A hedonic approach". *Journal of Urban Economics*, 25(1), pp. 52-67. [https://doi.org/10.1016/0094-1190\(89\)90043-0](https://doi.org/10.1016/0094-1190(89)90043-0)

España. (2007). Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. *Boletín Oficial del Estado*, n.º 27, de 31 de enero de 2007, pp. 4499-4506.

España. (2013). Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. *Boletín Oficial del Estado*, n.º 89, de 13 de abril de 2013, pp. 27548-27562.

España. (2021). Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. *Boletín Oficial del Estado*, n.º 131, de 2 de junio de 2021, pp. 70716-70742.

Feige, Annika, Patrick McAllister y Holger Wallbaum. (2013). "Rental price and sustainability ratings: which sustainability criteria are really paying back?". *Construction Management and Economics*, 31(4), pp. 322-334. <https://doi.org/10.1080/01446193.2013.769686>

Fuerst, Franz, Patrick McAllister, Anupam Nanda y Peter Wyatt. (2015). "Does energy efficiency matter to home-buyers? An investigation of EPC ratings and transaction prices in England". *Energy Economics*, 48, pp. 145-156. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.12.012>

Hyland, Marie, Ronan C. Lyons y Seán Lyons. (2013). "The value of domestic building energy efficiency: Evidence from Ireland". *Energy Economics*, 40, pp. 943-952. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.07.020>

Hussain, Anwar, y Mohammad Arif Kamal. (2015). "Energy efficient sustainable building materials: An overview". *Key Engineering Materials*, 650, pp. 38-50. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.650.38>

Ige, Janet, Paul Pilkington, Judy Orme, Ben Williams, Emily Prestwood, D. Black, Laurence Carmichael y Gabriel Scally. (2019). "The relationship between buildings and health: a systematic review". *Journal of Public Health*, 41(2), pp. 121-132. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdy138>

Instituto Nacional de Estadística (INE). (s. f.). *Informe metodológico estandarizado de cuentas medioambientales: Cuenta de emisiones a la atmósfera*. <https://www.ine.es/dynt3/metadatos/es/RespuestaDatos.html?oe=30084#>

Jensen, Ole Michael, Anders Røger Hansen y Jesper Kragh. (2016). "Market response to the public display of energy performance rating at property sales". *Energy Policy*, 93, pp. 229-235. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.02.029>

Kahn, Matthew E., y Nils Kok. (2014). "The capitalization of green labels in the California housing market". *Regional Science and Urban Economics*, 47, pp. 25-34. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2013.07.001>

Kempf, Constantin, y Juerg Syz. (2022). "Why pay for sustainable housing? Decomposing the green premium of the residential property market in the Canton of Zurich, Switzerland". *SN Business & Economics*, 2(170). <https://doi.org/10.1007/s43546-022-00346-8>

Laquatra, Joseph. (1986). "Housing market capitalization of thermal integrity". *Energy Economics*, 8(3), pp. 134-138. [https://doi.org/10.1016/0140-9883\(86\)90011-3](https://doi.org/10.1016/0140-9883(86)90011-3)

Loberto, Michele, Alessandro Mistretta y Matteo Spuri. (2023). "The Capitalization of Energy Labels into House Prices. Evidence from Italy". *Occasional Papers*, 818, Banca d'Italia. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4849415>

Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana. (2022). *Documento Básico HE Ahorro de Energía*. 14 de junio de 2022.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (2024a). *Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización*. Junio.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (2024b). "Nota informativa sobre el avance de emisiones de gases de efecto invernadero correspondientes al año 2023". <https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/avance-GEI-2023.pdf>

Reusens, Peter, Frank Vastmans y Sven Damen. (2023). "A new framework to disentangle the impact of changes in dwelling characteristics on house price indices". *Economic Modelling*, 123(106252). <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2023.106252>

Rosen, Sherwin. (1974). "Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition". *Journal of Political Economy*, 82(1), pp. 34-55. <https://doi.org/10.1086/260169>

Unión Europea. (2002). Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios. *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 1, de 4 de enero de 2003, pp. 65-71.

Unión Europea. (2010). 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). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 153, de 18 de junio de 2010, pp. 13-35.

Unión Europea. (2018). Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifican la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética. *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 156, de 19 de junio de 2018, pp. 75-91.

Unión Europea. (2023). Directiva (UE) 2023/959 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 10 de mayo de 2023, que modifica la Directiva 2003/87/CE por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión y la Decisión (UE) 2015/1814, relativa al establecimiento y funcionamiento de una reserva de estabilidad del mercado en el marco del régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión. *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 130, de 16 de mayo de 2023, pp. 134-196.

Unión Europea. (2024). Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2024, relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 206, de 25 de mayo de 2024, pp. 1-54.

Walls, Margaret, Todd Gerarden, Karen Palmer y Xian Fang Bak. (2017). "Is energy efficiency capitalized into home prices? Evidence from three US cities". *Journal of Environmental Economics and Management*, 82, pp. 104-124. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2016.11.006>

Yoshida, Jiro, y Ayako Sugiura. (2010). "Which 'greenness' is valued? Evidence from green condominiums in Tokyo". MPRA Paper, 23124. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/23124/>

Anejo A Desarrollos legislativos y procedimiento para la certificación energética en España

La certificación de la eficiencia energética de los edificios en España comenzó a desarrollarse con el Real Decreto 47/2007¹⁶, que transponía a la legislación nacional los requisitos establecidos en la Directiva 2002/91/CE, que establece la obligatoriedad de disponer de un CEE para todos los edificios de obra nueva. Asimismo, extendió esta exigencia a las modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1.000 m², siempre que se renovara más del 25 % de sus cerramientos totales.

El 14 de abril de 2013 entró en vigor el Real Decreto 235/2013¹⁷, resultado de la transposición de la Directiva 2010/31/UE, que ampliaba el ámbito de aplicación de los CEE para incluir tanto los edificios existentes como las unidades que los conforman. Esta norma establece la obligatoriedad de incluir el CEE en los contratos de compraventa o de alquiler a un nuevo arrendatario, asegurando su puesta a disposición, para promover una mayor transparencia en el mercado inmobiliario y fomentar la inversión en mejoras de eficiencia energética. Además, introduce la creación de un registro de certificados en cada comunidad autónoma, con el objetivo de facilitar el control y el seguimiento de su cumplimiento. También establece que todos los edificios que se construyan a partir de 2021 serán de consumo de energía casi nulo.

En el marco de los acuerdos internacionales para la reducción de emisiones y como respuesta a las exigencias de la Directiva (UE) 2018/844, se aprobó el Real Decreto 390/2021¹⁸, en vigor desde el 3 de junio de 2021. Este real decreto sustituye al anterior Real Decreto 235/2013 e introduce varias novedades: amplía el ámbito de aplicación del procedimiento de certificación energética a un mayor número de edificios, especialmente de uso no residencial, y ajusta los métodos de cálculo para mejorar la precisión y fiabilidad de las calificaciones. Además, exige que los certificados incluyan recomendaciones específicas para implementar mejoras de eficiencia energética, promoviendo medidas rentables de ahorro energético¹⁹. También refuerza los mecanismos de control e inspección por parte de las comunidades autónomas y digitaliza el proceso de registro de los certificados, facilitando el acceso a la información. Otra novedad destacada es que los certificados energéticos para los inmuebles clasificados con letra G pasan a tener una validez de cinco años, en lugar de los diez años habituales.

La última norma europea sobre eficiencia energética, la Directiva (UE) 2024/1275²⁰, aprobada en abril de 2024 y enmarcada en el Pacto Verde Europeo, tiene como objetivo avanzar

¹⁶ Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

¹⁷ Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

¹⁸ Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

¹⁹ Para más detalles sobre toda la información incluida, véase el [modelo de CEE](#) publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

²⁰ Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2024, relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición).

hacia la descarbonización del parque edificatorio europeo para el año 2050. Este texto, aún pendiente de transposición a la legislación española, busca mejorar la comparabilidad de la certificación energética entre los países miembros, establecer planes nacionales de renovación con metas quinquenales e implementar estándares mínimos de eficiencia energética para edificios residenciales y no residenciales. En este sentido, la norma exige que los edificios residenciales reduzcan su consumo medio de energía primaria al menos un 16 % para 2030 respecto a los niveles de 2020, y entre un 20 % y un 22 % para 2035²¹. Además, estipula que el 55 % de esta reducción deberá proceder de la renovación del 43 % de los edificios residenciales menos eficientes. La directiva también introduce la obligatoriedad de que todos los nuevos edificios sean de cero emisiones a partir de 2030, al tiempo que establece la eliminación gradual de los combustibles fósiles en la calefacción y la refrigeración y la promoción de la electrificación mediante infraestructuras tales como los puntos de recarga para vehículos eléctricos. Asimismo, subraya la necesidad de apoyar la transición justa mediante incentivos financieros y asistencia técnica, con un enfoque centrado especialmente en los hogares vulnerables.

El método utilizado en España para elaborar la certificación energética de un edificio se basa en el sistema conocido como «autorreferente», diseñado para satisfacer los requisitos mínimos estipulados en el Código Técnico de la Edificación (CTE), de modo que la evaluación determina si el edificio alcanza o supera el nivel de eficiencia energética de dicho modelo. En este proceso, se tienen en cuenta los siguientes elementos²²:

- Características del edificio: se toman en consideración elementos tales como su geometría, superficie, orientación y las condiciones climáticas exteriores del lugar donde se encuentra el inmueble.
- Envolvente térmica: se analiza la calidad constructiva de los cerramientos (fachadas, suelos y cubiertas), los elementos de sombra y las propiedades del aislamiento térmico.
- Instalaciones térmicas: se estudian los sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de agua caliente sanitaria (ACS), evaluando su eficiencia y los materiales utilizados en su instalación, como el aislamiento de tuberías y conductos.
- Sistemas de iluminación: se examinan tanto la iluminación natural como la artificial.
- Energías renovables: se incluye la contribución de fuentes renovables, como los sistemas solares pasivos y activos, además de la cogeneración eléctrica.

²¹ Originalmente, la propuesta legislativa de la Comisión Europea planteaba que todos los inmuebles residenciales alcanzaran, como mínimo, una calificación energética de F para 2030 y de E para 2033. Por su parte, la propuesta del Parlamento Europeo era aún más restrictiva, al exigir una calificación mínima de E para 2030 y de D para 2033. Sin embargo, estas propuestas fueron reemplazadas por los objetivos de reducción de consumo energético ya mencionados, dejando a discreción de cada Estado miembro la definición de las medidas necesarias para alcanzarlos.

²² Véanse los anexos I y II del [Real Decreto 47/2007](#), de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

- Condiciones de uso estándar: se aplican parámetros comunes de funcionamiento y ocupación para estimar el consumo energético en un escenario representativo.

Todos estos elementos se introducen en programas informáticos validados²³, que calculan los índices de calificación de eficiencia energética (denominados C1 y C2) mediante fórmulas matemáticas. La calificación asignada al edificio corresponde al índice obtenido, dentro de una escala de siete letras que va desde la A (mayor eficiencia) hasta la G (menor eficiencia).

Esta información se presenta en una etiqueta de eficiencia energética, que otorga al inmueble dos calificaciones: una basada en el consumo de energía primaria, representada mediante una letra y acompañada del valor correspondiente en kWh/m² al año, y otra relacionada con las emisiones de dióxido de carbono, también expresada con una letra y su respectivo valor en kgCO₂/m² al año. Además, la etiqueta incluye información sobre la zona climática donde se ubica el inmueble y la fecha de validez de la certificación.

La calificación energética se calcula independientemente del uso real del edificio, simulando condiciones homogéneas de funcionamiento para todos los casos. Esto permite identificar y comparar los edificios según su calidad energética, excluyendo las variaciones derivadas del comportamiento de los ocupantes, lo que facilita la toma de decisiones informadas de compra, alquiler o rehabilitación de inmuebles.

Por último, es importante destacar que estos desarrollos legislativos establecen que el incumplimiento de las obligaciones relacionadas con la certificación de eficiencia energética, como la ausencia del certificado en las transacciones de venta o alquiler de inmuebles, constituye una infracción administrativa sancionable según las leyes de protección al consumidor en España.

23 Los documentos técnicos y las herramientas informáticas válidos para la certificación de eficiencia energética cuentan con el reconocimiento conjunto del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. Véase la sección «[Documentos reconocidos](#)» del sitio web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Anejo B Descripción de las variables utilizadas en el ejercicio empírico

Cuadro B.1

Descripción de las variables utilizadas

Descripción de la variable	Tipo de variable	Categorías de la variable (si categórica o binaria)	Fuente
Características de la vivienda			
Log del precio de la vivienda	Continua		Colegio de Registradores de la Propiedad
Log de la superficie de la vivienda	Continua		Dirección General del Catastro Colegio de Registradores de la Propiedad
Antigüedad de la vivienda	Categórica	Un nivel por año	Dirección General del Catastro
Planta de la vivienda en el edificio	Categórica	Bajo Subrasante 1. ^o , ..., 6. ^o 7. ^o y más	Dirección General del Catastro
Vivienda de obra nueva o de segunda mano	Binaria	Obra nueva Segunda mano	Dirección General del Catastro
Tipo de reforma realizada en la vivienda	Categórica	Sin reformar Rehabilitación integral Reforma mínima Reforma media Reforma total Sin información	Dirección General del Catastro
Vivienda construida o reformada durante el <i>boom</i> inmobiliario (1997-2007)	Binaria		
Tipo de vivienda	Categórica	Vivienda/piso sin anejos Vivienda/piso con anejos Vivienda aislada Vivienda adosada	Dirección General del Catastro
Distancia con respecto a la masa arbolada más cercana	Categórica	Menos de 50 metros 50-100 metros 100-200 metros 200-500 metros Más de 500 metros	Sociedad de Tasación, SA
Características de la operación			
Personalidad jurídica del vendedor	Categórica	Persona física Administración Pública Persona jurídica	Colegio de Registradores de la Propiedad
Nacionalidad del comprador	Binaria	Española No española	Colegio de Registradores de la Propiedad
Nacionalidad del vendedor	Binaria	Española No española	Colegio de Registradores de la Propiedad
Características de la ubicación de la vivienda			
Tasa de crecimiento de la población en el municipio en el año anterior al año de venta	Continua		Instituto Nacional de Estadística
Log de la población municipal en el año anterior al año de venta	Continua		Instituto Nacional de Estadística
Presión inmobiliaria en el municipio durante el año de venta	Continua		
Promedio de grados-día de calefacción en el municipio de la vivienda entre 1981 y 2019 (a)	Continua		Cornes, van der Schrier, van den Besselaar y Jones (2018)
Promedio de grados-día de refrigeración en el municipio de la vivienda entre 1981 y 2019 (a)	Continua		Cornes, van der Schrier, van den Besselaar y Jones (2018)

FUENTES: Banco de España, Colegio de Registradores de la Propiedad, Dirección General del Catastro, Instituto Nacional de Estadística y Sociedad de Tasación, SA.

a Los datos meteorológicos de temperatura proceden de Cornes, van der Schrier, van den Besselaar y Jones (2018) y están disponibles en el *Copernicus Climate Data Store*. Los datos originales están relacionados con los límites geográficos de los municipios según la proporción de la cuadrícula que cae dentro del municipio.

PUBLICACIONES DEL BANCO DE ESPAÑA

DOCUMENTOS OCASIONALES

2320 BANCO DE ESPAÑA: La accesibilidad presencial a los servicios bancarios en España: Informe de seguimiento 2023. (Existe una versión en inglés con el mismo número).

2321 EDUARDO AGUILAR GARCÍA, MARIO ALLOZA FRUTOS, TAMARA DE LA MATA, ENRIQUE MORAL-BENITO, IÑIGO PORTILLO PAMPIN y DAVID SARASA FLORES: Una primera caracterización de las empresas receptoras de fondos NGEU en España.

2401 ALEJANDRO MORALES, MANUEL ORTEGA, JOAQUÍN RIVERO y SUSANA SALA: ¿Cómo identificar a todas las sociedades del mundo? La experiencia del código LEI (Legal Entity Identifier).

2402 XAVIER SERRA y SONSOLES GALLEGOS: Un primer balance del *Resilience and Sustainability Trust* del FMI como canal de utilización de los derechos especiales de giro. (Existe una versión en inglés con el mismo número).

2403 PABLO HERNÁNDEZ DE COS: El papel de la política macroprudencial en la estabilización de las fluctuaciones macrofinancieras. Conferencia de Estabilidad Financiera/Banco de Portugal, Lisboa (Portugal), 2 de octubre de 2023.

2404 MORTEZA GHOMI, SAMUEL HURTADO y JOSÉ MANUEL MONTERO: Análisis de la dinámica reciente de la inflación en España. Un enfoque basado en el modelo de Blanchard y Bernanke (2023).

2405 PILUCA ALVARGONZÁLEZ, MARINA ASENSIO, CRISTINA BARCELÓ, OLYMPIA BOVER, LUCÍA COBREROS, LAURA CRESPO, NAJIBA EL AMRANI, SANDRA GARCÍA-URIBE, CARLOS GENTO, MARINA GÓMEZ, PALOMA URCELAY, ERNESTO VILLANUEVA and ELENA VOZMEDIANO: The Spanish Survey of Household Finances (EFF): description and methods of the 2020 wave.

2406 ANA GÓMEZ LOSCOS, MIGUEL ÁNGEL GONZÁLEZ SIMÓN y MATÍAS JOSÉ PACCE: Modelo para la previsión del PIB de la economía española a corto plazo en tiempo real (Spain-STING): nueva especificación y reevaluación de su capacidad predictiva. (Existe una versión en inglés con el mismo número).

2407 OLYMPIA BOVER, LAURA CRESPO, SANDRA GARCÍA-URIBE, MARINA GÓMEZ-GARCÍA, PALOMA URCELAY y PILAR VELILLA: Micro and macro data on household wealth, income and expenditure: comparing the Spanish Survey of Household Finances (EFF) to other statistical sources.

2408 ÁNGEL ESTRADA y CARLOS PÉREZ MONTES: Un análisis de la evolución de la actividad bancaria en España tras el establecimiento del gravamen temporal de la ley 38/2022.

2409 PABLO A. AGUILAR, MARIO ALLOZA, JAMES COSTAIN, SAMUEL HURTADO y JAIME MARTÍNEZ-MARTÍN: El efecto de los programas de compras de activos del Banco Central Europeo en las cuentas públicas de España. (Existe una versión en inglés con el mismo número).

2410 RICARDO BARAHONA y MARÍA RODRÍGUEZ-MORENO: Estimating the OIS term premium with analyst expectation surveys.

2411 JOSÉ MANUEL CARBÓ, HOSSEIN JAHANSHAHLOO y JOSÉ CARLOS PIQUERAS: Análisis de fuentes de datos para seguir la evolución de *Bitcoin*.

2412 IVÁN KATARYNIUK, RAQUEL LORENZO ALONSO, ENRIQUE MARTÍNEZ CASILLAS y JACOPO TIMINI: An extended Debt Sustainability Analysis framework for Latin American economies.

2413 Encuesta Financiera de las Familias (EFF) 2022: métodos, resultados y cambios desde 2020.

2414 ÁNGEL ESTRADA, CARLOS PÉREZ MONTES, JORGE ABAD, CARMEN BROTO, ESTHER CÁCERES, ALEJANDRO FERRER, JORGE GALÁN, GERGELY GANICS, JAVIER GARCÍA VILLASUR, SAMUEL HURTADO, NADIA LAVÍN, JOËL MARBET, ENRIC MARTORELL, DAVID MARTÍNEZ-MIERA, ANA MOLINA, IRENE PABLOS y GABRIEL PÉREZ-QUIRÓS: Análisis de los riesgos sistémicos cíclicos en España y de su mitigación mediante requerimientos de capital bancario contracíclicos. (Existe una versión en inglés con el mismo número).

2415 CONCEPCIÓN FERNÁNDEZ ZAMANILLO y LUNA AZAHARA ROMO GONZÁLEZ: Facilitadores de la innovación 2.0: impulsando la innovación financiera en la era *fintech*.

2416 JAMES COSTAIN y ANTON NAKOV: Models of price setting and inflation dynamics.

2417 ARTURO PABLO MACÍAS FERNÁNDEZ e IGNACIO DE LA PEÑA LEAL: Sensibilidad a los tipos de interés soberanos de la cartera de colateral elegible para los préstamos de política monetaria.

2418 ANTONIO F. AMORES, HENRIQUE BASSO, JOHANNES SIMEON BISCHL, PAOLA DE AGOSTINI, SILVIA DE POLI, EMANUELE DICARLO, MARIA FLEVOTOMOU, MAXIMILIAN FREIER, SOFIA MAIER, ESTEBAN GARCÍA-MIRALLES, MYROSLAV PIDKUYKO, MATTIA RICCI and SARA RISCADO: Inflation, fiscal policy and inequality. The distributional impact of fiscal measures to compensate for consumer inflation.

2419 LUIS ÁNGEL MAZA: Una reflexión sobre los umbrales cuantitativos en los modelos de depósito de las cuentas anuales y su posible impacto en el tamaño empresarial en España.

2420 MARIO ALLOZA, JORGE MARTÍNEZ, JUAN ROJAS y IACOPO VAROTTO: La dinámica de la deuda pública: una perspectiva estocástica aplicada al caso español. (Existe una versión en inglés con el mismo número).

2421 NOEMÍ LÓPEZ CHAMORRO: El camino hacia la supremacía cuántica: oportunidades y desafíos en el ámbito financiero, la nueva generación de criptografía resiliente.

2422 SOFÍA BALLADARES y ESTEBAN GARCÍA-MIRALLES: Progresividad en frío: el impacto heterogéneo de la inflación sobre la recaudación por IRPF. (Existe una versión en inglés con el mismo número).

2423 JULIO ORTEGA CARRILLO y ROBERTO RAMOS: Estimaciones paramétricas del impuesto sobre la renta en 2019. (Existe una versión en inglés con el mismo número).

2424 PILAR L'HOTELLERIE-FALLOIS, MARTA MANRIQUE y DANilo BIANCO: Las políticas de la UE para la transición verde, 2019-2024. (Existe una versión en inglés con el mismo número).

2425 CATERINA CARVALHO-MACHADO, SABINA DE LA CAL, LAURA HOSPIDO, SARA IZQUIERDO, MARGARITA MACHELETT, MYROSLAV PIDKUYKO y ERNESTO VILLANUEVA: The Survey of Financial Competences: description and methods of the 2021 wave.

2426 MARINA DIAKONOVA, CORINNA GHIRELLI y JUAN QUIÑÓNEZ: Economic Policy Uncertainty in Central America and the Dominican Republic.

2427 CONCEPCIÓN FERNÁNDEZ ZAMANILLO y CAROLINA TOLOBA GÓMEZ: Sandbox regulatorio español: impacto en los promotores de los proyectos monitorizados por el Banco de España.

2428 ANDRES ALONSO-ROBISCO, JOSE MANUEL CARBO, EMILY KORMANYOS y ELENA TRIEBSKORN: Houston, we have a problem: can satellite information bridge the climate-related data gap?

2429 ALEJANDRO FERNÁNDEZ CEREZO, BORJA FERNÁNDEZ-ROSILLO SAN ISIDRO y NATIVIDAD PÉREZ MARTÍN: La perspectiva regional de la Central de Balances del Banco de España. (Existe una versión en inglés con el mismo número).

2430 JOSE GONZÁLEZ MÍNGUEZ: El informe Letta: un conjunto de recetas para dinamizar la economía europea.

2431 MARIYA MELNYCHUK y JAVIER MENCÍA: A taxonomy of macro-financial risks and policies to address them.

2432 DMITRY KHAMETSHIN, DAVID LÓPEZ RODRÍGUEZ y LUIS PÉREZ GARCÍA: El mercado del alquiler de vivienda residencial en España: evolución reciente, determinantes e indicadores de esfuerzo.

2433 ANDRÉS LAJER BARON, DAVID LÓPEZ RODRÍGUEZ y LUCIO SAN JUAN: El mercado de la vivienda residencial en España: evolución reciente y comparación internacional.

2434 CARLOS GONZÁLEZ PEDRAZ, ADRIAN VAN RIXTEL y ROBERTO PASCUAL GONZÁLEZ: Navigating the boom and bust of global SPACs.

2435 PATROCINIO TELLO-CASAS: El papel de China como acreedor financiero internacional.

2436 JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ RESANO: CBDCs, banknotes and bank deposits: the financial stability nexus.

2501 PEDRO DEL RÍO, PAULA SÁNCHEZ, MARÍA MÉNDEZ, ANTONIO MILLARUELO, SUSANA MORENO, MANUEL ROJO, JACOPO TIMINI y FRANCESCA VIANI: La ampliación de la Unión Europea hacia el este: situación e implicaciones para la economía española y la Unión Europea.

2502 BANCO DE ESPAÑA: La accesibilidad presencial a los servicios bancarios en España: informe de seguimiento 2024.

2503 ANDRÁS BORSOS, ADRIAN CARRO, ALDO GLIELMO, MARC HINTERSCHWEIGER, JAGODA KASZOWSKA-MOJSA and ARZU ULLUC: Agent-based modeling at central banks: recent developments and new challenges.

2504 ANDRES ALONSO-ROBISCO, ANDRES AZQUETA-GAVALDON, JOSE MANUEL CARBO, JOSE LUIS GONZALEZ, ANA ISABEL HERNAEZ, JOSE LUIS HERRERA, JORGE QUINTANA y JAVIER TARANCON: Empowering financial supervision: a SupTech experiment using machine learning in an early warning system.

2505 JÉSSICA GUEDES, DIEGO TORRES, PAULINO SÁNCHEZ-ESCRIBANO y JOSÉ BOYANO: Incertidumbre en el mercado de bonos: una propuesta para identificar sus narrativas con GDELT.

2506 LAURA JIMENA GONZÁLEZ GÓMEZ, FERNANDO LEÓN, JAIME GUIXERES PROVINCIALE, JOSÉ M. SÁNCHEZ y MARIANO ALCAÑIZ: Evolución de la investigación neurocientífica del efectivo: revisión y perspectivas actuales.

2507 LUIS FERNÁNDEZ LAFUERZA, IRENE ROIBÁS y RAQUEL VEGAS SÁNCHEZ: Indicadores de desequilibrios de precios del mercado inmobiliario comercial.

2508 PANA ALVES y OLIVIER HUBERT: ¿Influye la eficiencia energética en el precio de la vivienda en España?