

Hacia un Pasaporte de Renovación de Edificios en España: necesidades y oportunidades a la luz de experiencias europeas

Towards a Building Renovation Passport in Spain: needs and opportunities in light of European experiences

Paúl Espinoza-Zambrano (*), Carlos Marmolejo-Duarte (**)

RESUMEN

La Directiva (UE) 2018/844 (*Energy Performance of Building Directive-EPBD*) introdujo los Pasaportes de Renovación de Edificios (*Building Renovation Passport-BRP*) como instrumentos que prometen impulsar la renovación energética a largo plazo en la Unión Europea. En España, empero, la transposición total de esta Directiva no se ha realizado y el estudio de las particularidades del BRP español es expectante. Este artículo pretende aportar elementos que contribuyan al debate de la implementación del BRP español mediante el estudio de iniciativas existentes de BRP europeos, determinando sus carencias y oportunidades, y destacando las diferencias para la futura aplicación del instrumento en España. El análisis sugiere que la implementación del BRP español sería útil solo en condiciones de simetría informativa y con población sensibilizada, siendo imprescindible reforzar la transparencia de los datos y la generación de confianza en la información energética existente. Mención aparte merecen las dificultades derivadas del régimen de multipropiedad residencial dominante.

Palabras clave: eficiencia energética; BRP; rehabilitación energética; reformas programadas.

ABSTRACT

Directive (EU) 2018/844 (Energy Performance of Building Directive-EPBD) introduced Building Renovation Passport (BRP) as instruments that promise to promote long-term energy renewal in the European Union. In Spain, however, the full transposition of this Directive has not taken place and the study of the particularities of a Spanish BRP is expectant. This article aims to provide elements that contribute to the debate on the implementation of a Spanish BRP by studying existing European BRP initiatives, determining their gaps and opportunities, and highlighting the differences for the future application of the instrument in Spain. The analysis suggests that the implementation of the Spanish BRP would be useful only in conditions of information symmetry and with a sensitized population, being essential to reinforce the transparency of the data and the generation of trust in the existing energy information. Furthermore, the dominant multi-property home regime challenges such an instrument.

Keywords: energy efficiency; BRP; energy rehabilitation; scheduled reforms.

(*) Arquitecto MSc. ETSAB, Universidad Politécnica de Cataluña.

(**) Arquitecto PhD. Centro de Política de Suelo y Valoraciones | Profesor Titular ETSAB, Universidad Politécnica de Cataluña.

Persona de contacto/Corresponding author: carlos.marmolejo@upc.edu (C. Marmolejo-Duarte)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4346-8917> (P. Espinoza-Zambrano); <http://orcid.org/0000-0001-7051-7337> (C. Marmolejo-Duarte)

Cómo citar este artículo/Citation: Paúl Espinoza-Zambrano, Carlos Marmolejo-Duarte (2022). Hacia un Pasaporte de Renovación de Edificios en España: necesidades y oportunidades a la luz de experiencias europeas. *Informes de la Construcción*, 74(565): e424. <https://doi.org/10.3989/ic.86195>

Copyright: © 2022 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Recibido/Received: 21/11/2020
Aceptado/Accepted: 15/04/2021
Publicado on-line/Published on-line: 29/03/2022

1. INTRODUCCIÓN

La transición hacia una economía descarbonizada avanza a paso lento. Aunque el potencial de la eficiencia energética (EE) en la reducción de las emisiones de CO₂ es enorme, su implementación es aún un tema prescindible para el común de las personas, la inversión privada y ciertas administraciones (1). Desde la firma del Protocolo de Kyoto en 1998, los países industrializados signatarios se comprometieron a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en al menos un 5% entre 2008-2012 en comparación con las emisiones de 1990 (2). No obstante, con la prórroga del período de compromisos, la Unión Europea (UE) junto a otros países europeos y Australia acordaron realizar nuevos planes de acción climáticos de cara a un nuevo compromiso vinculante que acabaría fraguando con el Acuerdo de París (3). Mientras tanto, y teniendo en cuenta que en Europa los edificios son responsables del 40% del consumo de energía final y del 36% de las emisiones de CO₂ (4), la UE ha establecido directivas con políticas *rentables* y ecológicas orientadas a la renovación de edificios y la inclusión de criterios de EE a través de la *Energy Performance of Buildings Directive* (EPBD).

Mediante la EPBD, la UE ha promovido el establecimiento de criterios progresivamente rigurosos sobre la construcción de edificios eficientes y la renovación energética: desde la introducción de los *Energy Performance Certificates* (EPC) (EPBD 2002/91/EC), la Directiva ha dispuesto que a partir del 31 de diciembre de 2020 todos los edificios deberán ser de consumo energético casi nulo (nZEB en sus siglas inglesas) (EPBD 2010/31/UE), y también obligado a los Estados miembros a renovar cada año el 3% de la superficie total de sus edificios públicos (Directiva 2012/27/UE)¹. Asimismo, la EPBD ha instado a la movilización de inversiones para la renovación de edificios residenciales y comerciales. Finalmente, a través de su última modificación (UE 2018/844) la Directiva ha requerido a los Estados miembros a establecer estrategias de renovación a largo plazo con políticas que estimulen las renovaciones profundas y por fases, como la introducción de un sistema voluntario de Pasaportes de Renovación de Edificios (BRP en sus siglas inglesas) (5). La EPBD describe a los BRP como una hoja de ruta de renovaciones planificadas a largo plazo, con criterios de calidad tras una auditoría energética, mediante la cual el edificio pueda ir *escalando* clases energéticas hasta llegar, con las dificultades discutidas más adelante, a un nivel de consumo energético casi nulo. Asimismo, el alcance positivo de la aplicación de un BRP se basa en su estructura: ya que el instrumento se compondría de un registro continuo y perdurable de datos energéticos de cada edificio, estos expedientes particulares podrían constituir un repositorio nacional de información valiosa para las partes interesadas (*stakeholders*) del mercado inmobiliario sostenible.

En el contexto español, la transposición total de la EPBD (UE) 2018/844 no se ha producido, siendo que el incumplimiento de los plazos para trasponer las normativas europeas suele ser una constante y la última modificación al Código Técnico de la Edificación (CTE) mediante el Real Decreto (RD) 732/2019 no considera la última reforma de la EPBD. Sin un

soporte legislativo que respalde el desarrollo de un BRP español, el estudio de sus particularidades podría retrasarse, demorando aún más su implementación. Este artículo pretende aportar elementos que abonen el debate que suscitará dicha implementación mediante tres objetivos: 1) estudiar las iniciativas de BRP que se han puesto en práctica en Europa; 2) determinar las carencias y oportunidades que presentan las iniciativas analizadas; y 3) destacar las diferencias de la futura aplicación de un BRP español. Para ello, primero se pone en contexto la problemática de la asimetría informativa en el mercado inmobiliario sostenible y su impacto en las bajas tasas de renovación. A continuación, la metodología consiste en 1) revisar instrumentos similares al concepto BRP de la EPBD en Europa y 2) profundizar en la gestión, operatividad y estructura de tres iniciativas con implementación práctica avanzada: la alemana iSFP, la francesa P2E y la belga Wonin-gpas; para examinar sus limitaciones y potencialidades ante una eventual implementación española; luego, 3) se presenta un breve análisis de los instrumentos existentes en materia de gestión y evaluación de edificios en España; 4) se revisan las propuestas teóricas existentes para un BRP español y 5) se indaga sobre los retos particulares de su aplicación en España. Finalmente, en las conclusiones se describen las pautas de implementación del BRP español y se discuten asuntos como la transparencia de datos y el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la gestión energética de los edificios.

2. LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LA ASIMETRÍA DE LA INFORMACIÓN

La EPBD se apoya, en parte, en la teoría de la simetría informativa de Akerlof (6). Si se informa sobre los beneficios de la EE a los usuarios futuros de edificios, entonces estos tienden a tomar decisiones que priman a los más eficientes. Eventualmente, dicha predilección puede trasladarse en una mayor disposición a pagar, incentivando a los promotores a construir con criterios de EE superiores a los mínimos legales y a reformar los inmuebles ineficientes. Empero, si bien la construcción de obra nueva energéticamente eficiente parece estar garantizada por el establecimiento de criterios progresivamente estrictos², la rehabilitación del parque inmobiliario existente sigue siendo un problema mayor: las tasas de renovación energética son bajas y el parque edificado a renovar, extenso. Así, Sesana *et al.*, (7) sugieren que para alcanzar el objetivo europeo de una economía climáticamente neutral de cara al año 2050, la renovación del parque edificado debe aumentar a razón de un 3% anual, más del doble en comparación con el actual 1.2% anual (8). La evidencia generalizada indica que la falta de inversión en EE se debe a la asimetría informativa que padece el mercado de la edificación sostenible (9), diluyendo los beneficios de la EE como aspecto persuasivo en las decisiones de propietarios o inversores (10, 11).

Aunque la utilización de los EPC en la UE ha supuesto un gran avance en el aumento del interés por la implementación de aspectos energéticos en edificios, tienen limitaciones de mercado que aún no se han podido solucionar: su aplicación no termina de convencer a los propietarios y su efecto en las decisiones de compra de viviendas eficientes es limitado (12, 13); muchos propietarios creen que son poco útiles como

1 Si bien la Directiva 2012/27/UE no se refiere específicamente a la EE en edificios, propone en su Artículo 5 la función ejemplarizante de los edificios de organismos públicos.

2 Existe la previsión (teórica) de actualizar o mejorar el CTE cada 4 años.

fuente de información energética y que no animan a realizar renovaciones energéticas por sí solos (14–16). En paralelo, estudios realizados en la última década sugieren que la carencia de información y la poca transparencia en los cálculos de rendimiento energético han socavado la confianza de los inversores en inmuebles sostenibles a nivel europeo (17, 18). Por tanto, allende los incentivos fiscales de la construcción y rehabilitación sostenible, los *stakeholders* aún precisan de un mayor nivel de certeza en cuanto a la evaluación del riesgo de inversión en activos energéticamente eficientes, condición que los actuales EPC distan de ofrecer.

En España, donde más de la mitad del parque inmobiliario fue construido antes de 1980 y el nivel de envejecimiento es significativo (19), la inclusión de características de EE en los inmuebles existentes y la normalización de la construcción sostenible es urgente. Al respecto, cabe indicar que la primera versión del CTE se publicó en 2006 y que las exigencias de aislamiento de los edificios en ese entonces eran muy limitadas, evidenciando un volumen de parque edilicio que de-

manda de rehabilitación integral muy superior al 50%. Por tanto, resulta cardinal la aplicación de nuevos instrumentos de evaluación energética de cara a la necesidad de transparentar los beneficios de la EE en cada etapa de renovación y dar certeza sobre la precisión de dicha eficiencia. Máxime si se tiene en cuenta la evidencia referida a la demanda de viviendas eficientes o la renovación de las existentes derivada de una buena estrategia de comunicación de los costes/ahorros vinculados a la EE (20, 21). Los BRP avanzan en ese sentido.

3. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS PASAPORTES DE RENOVACIÓN DE EDIFICIOS EN EUROPA

Aunque la introducción del BRP es una disposición nueva en materia normativa europea, el estudio de este instrumento se remonta algunos lustros atrás. La primera aproximación al término se le atribuye a Töpfer (22), quien en 1997 ya sostenía que se debía mejorar la información relativa a los estándares de construcción y costes de operación de los edificios

Tabla 1. Primeras experiencias con enfoque de BP en Europa.

Nombre	Año de creación	Descripción	País o región	Autor/es o fuente
Building Passport	1997	Instrumento para mejorar la transparencia de las cualidades técnicas, estándares de construcción, calidad de uso y costos de operación del edificio.	Alemania	Töpfer, K.
Fascicolo del Fabbricato	1999	Documento que reúne la información de los elementos distintivos de la vivienda para componer una “cédula de identidad”. Actualmente se discute su digitalización e integración con BIM.	Italia	Consiglio Nazionale dei Periti Industriali e dei Laureati
ImmoPass	2000	Lista de verificación de datos. Funciona como una estructura de documentación y herramienta de evaluación de las cualidades de construcción sostenible. Diseñado para todo tipo de edificios nuevos o existentes.	Alemania	DEKRA Umwelt GmbH Hypovereinsbank
Libro del Edificio	2000	Dossier de construcción obligatorio para edificios nuevos desde 1999. Se entrega a los usuarios finales y ofrece una lista de los procesos y agentes implicados en la construcción del edificio. Integra un manual de uso y la calificación energética.	España	Ministerio de Fomento
Gēbaudepass	2001	Es un instrumento de protección al consumidor. Proporciona una descripción de las características clave de la propiedad y describe la calidad energética y el desempeño ambiental del edificio.	Alemania	Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Wohnungswesen (BMBBW)
Building Folder (Hausakte)	2001	Iniciativa federal destinada a viviendas unifamiliares. Se estructura en dos elementos; el Certificado de Construcción y el Documento de la Casa. Actualmente suspendida.	Alemania	European Construction Sector Observatory
Concept of Building File (CoBF)	2004	Instrumento que describe el estado actual de los edificios y aporta una guía al usuario para el mantenimiento del edificio. En 2006 fue rechazado por su carácter obligatorio; empero, sirvió para el desarrollo del Opleverdossier (ver abajo).	Países Bajos	Dutch Consultation Platform Building Legislation
Building Logbook	2006	Documento que permite registrar el rendimiento energético del edificio y las alteraciones energéticas importantes. Integra un servicio de monitoreo de satisfacción del usuario, registrando reclamos relacionados a la calidad ambiental interior.	Reino Unido	CIBSE Building Logbook tool kit
Home Information Pack	2007	Conjunto de documentos que proporciona información al comprador sobre la vivienda. Debe ser proporcionado por el vendedor/agente inmobiliario y contiene información sobre la condición física y calificación energética de la vivienda.	Inglaterra y Gales	Office of the Deputy Prime Minister
Building Logbook	2012	Sumario de documentos que describe cómo se prevé que funcione un edificio nuevo o renovado. Sirve además para registrar el rendimiento y las renovaciones energéticas futuras y monitorear el consumo energético.	Cornualles	Cornwall Council, Environment Directorate
Building Passport	2012	Herramienta que recopila y presenta información del edificio comparando su desempeño a lo largo del tiempo. Contiene dos elementos: el “Certificado de Nacimiento” y el “Certificado de Salud”. El primero presenta datos del edificio en el proceso de diseño y el segundo presenta el rendimiento real del edificio, actualizándose anualmente.	Finlandia	Finnish Green Building Council y Virta et al., 2012
As-Built file (Opleverdossier)	2016	Expediente de información sobre edificios residenciales. Proporciona información sobre las condiciones funcionales del edificio, datos legales, calidad energética y orientación sobre su mantenimiento. Implementado en 2018.	Países Bajos	Ministry of Internal Affairs

Fuente: Elaboración propia con datos de Sesana y Salvalai, (2018).

para compartirla con compradores, inquilinos, promotores y agentes inmobiliarios a través de un *Building Passport* (BP). Sesana y Salvalai (23) han realizado un compendio sobre las primeras experiencias del BP en Europa. Los principales hallazgos, que se recogen en la Tabla 1, resumen una serie de instrumentos en países o regiones europeas encaminados a proveer información de los edificios, entre ellos el Libro del Edificio en España (LdE).

La profusión de propuestas alemanas en la Tabla 1 se explica por la aplicación del programa *Cost-effective, Quality-conscious Building* del BMBBW, que habilitaba la autonomía de los *landers* para el desarrollo de instrumentos propios de información de edificios. Empero, el programa fue discontinuado en 2009 por causas desconocidas y actualmente la política energética e implementación del BRP alemán está asignada a la Agencia Alemana de Energía (Dena). Por otra parte, el Green Building Council de España (GBCe) y Cíclica (19), han analizado un amplio abanico de experiencias específicas o similares al concepto de BRP en Europa (Tabla 2). La tabla se compone, por un lado, de modelos de escala nacional o regional que han propuesto su propio sistema de pasaporte y, por otro, de las experiencias que registran cierta similitud conceptual, como ventanillas únicas (*One-Stop-Shop*) o acompañamiento a los *stakeholders* (24). Como se aprecia, las iniciativas de pasaportes son numerosas y los sistemas de aplicación diversos. Así, la UE ha extendido ayudas financieras en el marco del programa Horizon 2020 para promover la concepción estandarizada de un BRP como *Next-generation of Energy Performance Assessment and Certification* o *Towards highly energy efficient and decarbonised Building*. Asimismo, existen programas de investigación aliados al *Building Performance Institute Europe* (BPIE) como el *Individual Building Renovation Roadmaps* (iBRoad) que está focalizado en BRP para viviendas unifamiliares; o el *Alliance for Deep Renovation in Buildings* (ALDREN), orientado a la creación de BRP para edificios no residenciales.

Tabla 2. Iniciativas de BRP europeos y programas similares

Países con experiencias de BRP	Alemania Individueller Sanierungsfahrplan Flandes Woningpas Reino Unido Home Energy Masterplan Francia Passeport Efficacité Energétique / Passeport Énergie Habitat
Países con experiencias similares al BRP	Ventanilla única (One-Stop Shop)
	Dinamarca Betterhome Irlanda Superhomes Francia Picardie Pass / Rénovation / Oktave / Ma Rénov / Dorémi
	Acompañamiento a stakeholders
	Países Bajos ACE Retrofitting Project Francia CoachCoPro / ACE Retrofitting Project
Libro del Edificio	
	Portugal casa+
España	El reto de la rehabilitación. El pasaporte energético y otras propuestas para dinamizar el sector. Fundación La Casa que Ahorra (2018).

Fuente: Elaboración propia con datos de GBCe y Cíclica, (2020).

A efectos del presente estudio, se analizan las condiciones, canales de comunicación y estructura de tres modelos de BRP: el iSFP de Alemania, el P2E de Francia y el Woningpas de Flandes. Se han seleccionado estas iniciativas (Figura 1) porque han establecido patrones conceptuales propios e instrumentalizaciones diferenciadas que, respaldadas por la administración pública, están en fases de desarrollo avanzado. En la Figura 2 se muestra, de forma genérica, la estructura funcional de un BRP. La activación del plan de rehabilitaciones se realiza por requerimiento expreso del propietario al solicitar una auditoría energética, y esta única acción ya admite un compromiso de ejecutar la hoja de ruta de renovaciones programadas. Así, cada vez que se ejecuta una mejora (paso 6), se evalúa la programación de la próxima intervención (paso 7).

Las contribuciones públicas a los BRP analizados se han otorgado en distintas fases de operación. El Woningpas dispone de fondos del gobierno flamenco hasta el 2022 para el perfeccionamiento de su plataforma web; el iSFP se beneficia del gobierno alemán con subvenciones para las auditorías energéticas (hasta 60%); y, en cuanto al P2E, las autoridades regionales y nacionales han colaborado con *Expérience P2E* para garantizar el cumplimiento de los objetivos de renovación energética del gobierno francés (23, 25). Por otro lado, aunque las tres iniciativas se publicaron prácticamente al mismo tiempo, los datos disponibles sobre sus grados de adopción son diversos: Woningpas emitió 12,814 pasaportes para viviendas unifamiliares y 7,339 para apartamentos entre enero y abril de 2019, y P2E emitió 1,172 en las fases de prueba entre 2016 y 2018 (26). Respecto al iSFP, si bien no hay datos disponibles sobre su empleo, una encuesta realizada en 2018 demostró que un 75% de los propietarios inscritos están satisfechos con las asesorías energéticas, y tienen una perspectiva de renovación a largo plazo (27).

3.1. Limitaciones y potencialidades de los BRP

De momento, todos los BRP analizados son voluntarios y están orientados a viviendas unifamiliares. De hecho, el funcionamiento de un BRP en edificios residenciales con tipología de multipropiedad (propiedad horizontal o condominio) está infradesarrollado, siendo un proyecto de adaptación futura. Por otra parte, algunas de las características únicas de los BRP descritos en la Figura 1 representan también limitaciones para su funcionamiento actual o futuro. Es posible, por ejemplo, que la estructura totalmente digital del Woningpas pueda conducir a una menor participación de propietarios/usuarios poco habituados a usar o confiar en medios digitales. Por el contrario, el funcionamiento netamente físico y presencial del iSFP lo restringe como herramienta de acceso colectivo a la información y la pérdida de datos podría ser una amenaza constante si estos no se encuentran protegidos y respaldados digitalmente en un espacio accesible. Respecto al P2E, si bien comporta un funcionamiento mixto (plataforma web y asesoría personal) que le otorga un rendimiento superior por su adaptabilidad con los propietarios, su estructura no integra el registro de datos convencionales del edificio (*Logbook*), limitando la robustez del instrumento como repositorio integral de información del edificio. Aun así, es destacable la metodología pionera de indicadores clave de rendimiento (KPI) que utiliza el P2E en función del estado actual del edificio, conciliando el enfoque de “renovación profunda global” (reforma integral con presupuesto elevado) con “renovación profunda por etapas” (intervención por fases con inversión diferida) (28). Mediante los KPI, el P2E establece 33 posibles combinaciones de mejoras

energéticas para que las viviendas inscritas alcancen calificaciones A o B para el año 2050. De los BRP analizados, el P2E es el único que establece rehabilitaciones predeterminadas con el propósito de *industrializar* el proceso de renovación y lograr economías de escala (29).

Otro aspecto crítico es la capacitación de los auditores energéticos. Puesto que los tres BRP examinados cuentan con estructuras de funcionamiento disímiles, las auditorías energéticas requieren la adquisición de habilidades y metodologías específicas para los procesos de recolección de datos, la elaboración de la hoja de ruta de renovaciones, uso de software o el seguimiento de las reformas programadas a futuro. El Woningpas es la única iniciativa que aún no ofrece una capacitación específica para la implementación de su esquema. Dicha

circunstancia es heredera de la primera etapa de implementación de dicho BRP, dirigida expresamente a propietarios que querían renovar sus viviendas y cuyo registro de datos del edificio se validaba en la plataforma digital mediante su vinculación a fuentes fidedignas de datos del inmueble provistos por la administración local, que actuaba como auditor interno (30). Por tanto, la figura de un auditor independiente ha sido secundaria y la capacitación a particulares, inexistente. No obstante, los potenciales problemas de credibilidad y confiabilidad de los datos registrados y la necesidad de validaciones independientes para la promoción del Woningpas a mayor escala, harán obligatoria la participación de auditores energéticos externos a futuro y consecuentemente la apertura del programa formativo. El iSFP, por su parte, ofrece capacitación a sus auditores mediante el uso del manual *Handbuch*

MODELO BRP	ESTRATEGIA	COMUNICACIÓN	MENSURACIÓN	APLICACIÓN
<p>WONINGPAS</p> <p>Woningpas EPC+ Bélgica Inicio de pruebas: 2016 Lanzamiento: 2018 (actualización para 2021-2022)</p>	<p>Modelo de iniciativa pública. Su fin es digitalizar la información relacionada a la vivienda mediante la cooperación de los actores que intervienen en su construcción-renovación. Implanta la figura de un EPC+, un certificado que además de evaluar el rendimiento energético también incorpora la hoja de ruta de posibles reformas energéticas de la vivienda.</p>	<p>Debido a su formato digital, el Woningpas se implementa a través de una plataforma web donde se recopila y distribuye la información de la vivienda y el rendimiento energético. Los resultados del plan de rehabilitación y la calificación energética se encuentran disponibles solo en la web.</p>	<p>El esquema presenta la calificación energética de la vivienda y un promedio del rendimiento energético de otras viviendas en el distrito y la región, a efectos de comparación.</p>	<p>Vivienda unifamiliar. A futuro se proyecta la inclusión de otras tipologías de vivienda y edificios no residenciales.</p>
<p>Mein Sanierungsfahrplan</p> <p>Individueller Sanierungsfahrplan - iSFP Alemania Inicio de pruebas: 2013 Lanzamiento: 2017 (actualización en 2019)</p>	<p>Modelo de iniciativa pública. El iSFP adopta un enfoque basado en el "best-possible principle", en el que el plan de renovación considera la situación económica de los propietarios y sus aspiraciones energéticas. El auditor toma en cuenta estas consideraciones para planear el mejor resultado posible y justificar cualquier desviación del estándar energético requerido. Cuenta con la cooperación del Instituto PassivHaus.</p>	<p>Exclusivamente presencial. Debido al enfoque en el que se basa, todo el proceso de evaluación y elaboración de la hoja de ruta de renovación se realiza directamente con los propietarios. El plan de reformas se entrega impreso y no existe intercambio de datos digitales.</p>	<p>Mide el rendimiento energético exclusivamente a escala individual debido a las consideraciones particulares del plan de reformas.</p>	<p>Vivienda unifamiliar y bifamiliar. A futuro se proyecta su aplicación en edificios multifamiliares.</p>
<p>PASSEPORT EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE</p> <p>Passeport Efficacité Énergétique - P2E Francia Inicio de pruebas: 2014 Lanzamiento: 2018</p>	<p>Modelo de iniciativa público-privada (The Shift Project). Adopta la definición de "renovación profunda", correspondiente al objetivo de EE a alcanzar en 2050 (80kWh/m²/año). Contempla 33 indicadores de intervención estandarizados para la renovación energética. El plan de renovación de cada vivienda combina indicadores de rendimiento para diseñar una hoja de ruta específica y particular.</p>	<p>Los datos del P2E se encuentran disponibles en una plataforma online. El plan de rehabilitación energética se elabora en la visita al edificio con la ayuda de un software específico. Una vez que el auditor realiza el plan de reformas programadas, los propietarios pueden descargarlo de la web.</p>	<p>El instrumento contempla medidas estandarizadas de EE para todos los inmuebles, y solo toma en cuenta el rendimiento energético individual de cada vivienda.</p>	<p>Vivienda unifamiliar. A futuro se proyecta la inclusión de otras tipologías de vivienda, menos las de protección oficial.</p>

Figura 1. Comparación de tres modelos de BRP europeos. Fuente: Elaboración propia.



Figura 2. Estructura funcional de un BRP. Fuente: Elaboración propia.

für Energieberater (31), una guía que detalla los pasos a seguir para la elaboración del plan de renovación energética basados en el *best-possible principle*. También incluye la adquisición de competencias comunicativas debido a la obligada interacción presencial del auditor con los propietarios de las viviendas. El P2E francés utiliza una plataforma web para promover cursos de capacitación digital y gratuita a cualquier profesional interesado en fungir como auditor.

Por último, es preciso convenir que los alcances del objetivo de la EPBD de transformar los edificios existentes en nZEB mediante los BRP deben manejarse con cautela. Aún en el mejor escenario, las complejidades técnicas, de gestión o de financiamiento al intervenir inmuebles existentes, pueden ocasionar que el *consumo cero* sea un arquetipo de muy difícil consecución.

4. EL CASO DE ESPAÑA. INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN Y EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Tomando como referencia el trabajo de Sesana y Salvalai (23), la composición básica de un BRP comprende tres operaciones primordiales: 1) la recopilación de datos del edificio mediante una auditoría *in situ*; 2) el procesamiento de dicha información; y, 3) la creación de la hoja de ruta de renovaciones energéticas programadas, junto a un *Logbook* de soporte; es decir, un registro de los datos convencionales del edificio. En la experiencia española, si bien no se ha desarrollado un BRP que integre estos procedimientos, existen instrumentos que compilan datos del edificio y funcionan como expedientes independientes; a saber: el Libro del Edificio (LdE), el Informe de Evaluación del Edificio (IEE)³ y el Certificado de Eficiencia Energética (EPC).

4.1. Libro del edificio

El LdE es un instrumento que se compone de un conjunto de documentos en formato gráfico y escrito que constituye el historial de incidencias técnicas, jurídicas y administrativas del edificio. Se estableció en mayo de 2000 mediante la LOE 38/1999 y es obligatorio para todos los edificios de nueva construcción. En el caso de los edificios existentes, la exigencia del LdE varía según las normativas de cada Comunidad Autónoma, ya sea cuando son objeto de reforma-rehabilitación o cuando el propietario deba presentar el primer IEE/ITE. Además de recopilar toda la información del edificio generada durante su construcción, el LdE funge como un manual de conservación para la propiedad, que le permite ejecutar un plan de mantenimiento mediante operaciones programadas para la conservación de sus instalaciones (Art. 8.2 del CTE). Así, en teoría, todas las intervenciones a lo largo de la vida útil del edificio (reparación, reforma o rehabilitación), pasarán a ser parte del registro del LdE. No obstante, aunque los procedimientos de documentación del edificio le han otorgado al LdE la denominación de *Building Passport* (Tabla 1), su composición actual no termina de integrarse con la información de rendimiento energético del edificio; es decir, el EPC se incor-

pora al LdE (en el caso de edificios de obra nueva) como una documentación anexa realizada por una auditoría particular y no como un diagnóstico de la información de instalaciones, materiales y productos ya incluida y recopilada por otros actores en etapas previas. Así pues, se duplican los esfuerzos en la captura de información energética y se subregistran datos no visibles para el auditor energético independiente.

La normativa vigente no remite específicamente al LdE como base informativa para la certificación energética, y el artículo 6,5 del RD 390/2021 solo dispone que “durante el proceso de certificación, el técnico competente realizará al menos una visita al inmueble, con una antelación máxima de tres meses antes de la emisión del certificado, para realizar las tomas de datos, pruebas y comprobaciones necesarias para la correcta realización del certificado de EE del edificio o de la parte del mismo” (32).

4.2. Informe de evaluación del edificio

El IEE, declarado en su mayor parte nulo por Sentencia 143/2017 del Tribunal Constitucional, es un instrumento que tiene por objeto garantizar la calidad y la sostenibilidad de los inmuebles plurifamiliares. Su aplicación es obligatoria en las Comunidades Autónomas que así lo convengan (33) y progresivamente podrá sustituir al informe de Inspección Técnica del Edificio (ITE). Si bien, debido a la sentencia antes referida, cada Comunidad Autónoma ha adoptado caminos diferentes, como por ejemplo mantener el ITE y el EPC como documentos independientes, y requeridos por motivos diferentes.

Tal como fue diseñado en origen, IEE funge como un instrumento más completo que el ITE, ya que además de contener la evaluación del estado de conservación del inmueble, obliga a evaluar las condiciones básicas de accesibilidad universal y a registrar el EPC en el mismo expediente⁴. Tal como fue concebido, la *activación* del IEE solo responde a dos situaciones: 1) una potestativa, en caso de que el propietario quiera realizar una reforma energética, o 2) una obligatoria, si el edificio cumplió o estaba a punto de cumplir 50 años de antigüedad en el año 2013. Para la segunda situación, el plazo máximo para presentar el IEE terminó en 2018 y, en todos los casos, el IEE debe realizarse con una periodicidad mínima de diez años, pudiendo las Comunidades Autónomas o Ayuntamientos establecer una periodicidad menor. Sin embargo, aun cuando el IEE compila datos convencionales del edificio e información sobre su rendimiento energético, su articulación con los datos de edificios nuevos o aquellos construidos después del 2000 es nula o de aplicación distante. Parece, por tanto, que en España la gestión de datos de edificios nuevos y existentes se plantea por separado. Por un lado, el LdE, cuya obligatoriedad inició en el año 2000 para edificios nuevos y, por otro, el IEE, que promete la conservación de los edificios existentes. Aunque ambos instrumentos integran el EPC en su estructura, ninguno lo aprovecha para promover reformas energéticas programadas.

4.3. Certificado de eficiencia energética

En la legislación española, la EPBD se implantó mediante transposiciones paulatinas y con ciertos retrasos. Los requisitos mínimos de EE se determinaron en el RD

3 El IEE se compone del EPC, la Evaluación del estado de conservación del edificio y la Evaluación de las condiciones de accesibilidad. No obstante, debido a la Sentencia 143/2017 del Tribunal Constitucional que lo declara inconstitucional, cada Comunidad Autónoma ha desarrollado estos documentos como ha considerado conveniente manteniendo, por ejemplo, la figura del Informe de Inspección Técnica del Edificio (ITE).

4 En esencia, el IEE no es más que la ITE más el EPC, ya que la ITE integra la Evaluación del estado de conservación del edificio y la evaluación de las condiciones de accesibilidad universal.

314/2006; los requisitos de inspección de calderas y climatización en el RD 1027/2007; el procedimiento de certificación para edificios de nueva construcción en el RD 47/2007 y, finalmente, el procedimiento de certificación para edificios existentes en el RD 390/2021 en sustitución del RD 235/2013. La refundición de la EPBD en 2010 hizo obligatorios los EPC para la mayoría de los edificios que se vendan o alquilen, y de la exhibición de la etiqueta energética en la publicidad y promociones inmobiliarias.

El EPC español está regulado como un distintivo común en todo el territorio estatal, con calificaciones que se registran con letras desde la G (menor eficiencia) hasta la A (mayor eficiencia). Además, en la etiqueta se muestra el tipo y el uso del edificio calificado, así como también el consumo de energía primaria no renovable (EPnR) en kWh/m²·año; y las emisiones de CO₂ en KgCO₂/m²·año. Para conocer la calificación energética de un edificio, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo a través del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) dispone de softwares reconocidos como HULC, CE3, CE3X, SG-SAVE, CYPETHERM-HE-Plus o Cerma que simulan las condiciones de consumo energético y emisión de CO₂. No obstante, los resultados dispares para un mismo edificio según el programa informático utilizado y las discrepancias entre la realidad y los datos utilizados para la certificación (34), han creado una atmósfera de dudas respecto a la calidad de los datos energéticos.

En suma, con casi tres lustros desde la introducción del EPC en España, su escaso impulso en la producción y rehabilitación energética es preocupante: los últimos datos disponibles señalan que, entre 2017 y 2019, el porcentaje de edificios destinados a vivienda que fueron objeto de reforma solo registró un incremento de 9,1% (35) y que la rehabilitación energética española tiene un desfase de entre 15 y 20 años en relación con otros países europeos (36). La evidencia sugiere que las controversias en la forma de cálculo de los consumos y el lenguaje técnico incomprensible para la gran mayoría del público han mermado la confianza en el proceso de certificación y en la eficacia de la política de rehabilitación energética (37). Además, si bien el EPC español integra recomendaciones para la mejora energética de los edificios existentes e información sobre el costo-eficacia de intervenciones futuras (32), la información pasa desapercibida ante la exigua cultura energética de los propietarios y la escasez de incentivos fiscales que desgraven la inversión en rehabilitación energética (38).

5. PROPUESTAS DE BRP EN ESPAÑA

El entusiasmo por estudiar el desarrollo y aplicación de un BRP español es reciente, por lo que aún no se ha realizado la implementación práctica de ningún prototipo como en otros Estados miembros. Las primeras aproximaciones teóricas vienen de la mano de organizaciones sin ánimo de lucro y de iniciativas privadas, lo cual da cuenta del iniciático ánimo del sector privado de la construcción por incorporar esquemas programados de renovación edilicia.

5.1. El Pasaporte energético

Con el objetivo de promover la rehabilitación progresiva de edificios residenciales que datan de 1980 o antes, la Fundación La Casa que Ahorra (FCA) presentó en 2019 el estudio *El reto de la rehabilitación: El pasaporte energético y otras*

propuestas para dinamizar el sector (39). Partiendo del hecho que una de las barreras para la rehabilitación energética es el coste económico que implican las mejoras, la FCA plantea la creación de un cronograma de renovaciones programadas en un plazo mínimo de cuatro años mediante actuaciones subvencionables e incentivos fiscales/administrativos de soporte. Estas ayudas podrían tener o no cofinanciamiento y su entrega estaría definida en función de lo solicitado por el petionario. En cualquiera de los casos, la fórmula de financiación consistiría en el abono del 80% de la ayuda/préstamo al final de cada fase de renovación y la entrega del 20% restante de cada fase una vez finalizado y acreditado el total de actuaciones programadas. Para que las actuaciones sean elegibles, la FCA sugiere que la renovación total debería comportar una reducción de la demanda energética anual global de calefacción y refrigeración del edificio referida a la calificación energética de, como mínimo: 1) un 60% para edificios en zona climática D y E; 2) un 50% para edificios en zona climática C; de acuerdo con el CTE.

La FCA sugiere que el incremento de la actividad en el sector de la construcción por el aumento de las rehabilitaciones energéticas (hasta 100.000 rehabilitaciones/año gracias al Pasaporte Energético) tendría un efecto multiplicador en la economía española con impactos positivos sobre el PIB, la creación de empleo, el aumento en la cotización de la seguridad social y la recaudación de IVA, suponiendo una proyección de balance fiscal neto positivo de +900 M€/año para el 2030. Si bien el escenario hipotético del estudio demuestra que “los retornos superan con creces los costes” (38, p. 4), es posible que se esté dando por hecho que existe una condición ideal y simétrica de la información energética en el mercado inmobiliario español que permita conocer los beneficios del Pasaporte y las rehabilitaciones energéticas. No obstante, la realidad no es tan virtuosa y la asimetría informativa ha impedido que los *stakeholders* del mercado inmobiliario sostenible obtengan garantías de la calidad de los inmuebles energéticamente eficientes, disminuyendo la disposición a pagar por ellos (13).

5.2. El Pasaporte del edificio

El Pasaporte del Edificio o Pas-e es una propuesta teórica-instrumental para el desarrollo de un BRP español presentada por GBCE y Cíclica en 2020 (19). Sus creadores se apoyan en las experiencias de los BRP europeos analizados en la Figura 1 y proponen fusionar instrumentos como el IEE, el LdE y el EPC para prefiar un contenido mínimo de información disponible de los inmuebles denominado Libro *Digital* del Edificio. Este nuevo repositorio estaría basado en un ecosistema web y constituiría un registro normalizado de datos generales del edificio en su estado actual, detalles sobre su estado de conservación, nivel de adaptación funcional y comportamiento en el uso de recursos, especialmente el energético. Otra de las contribuciones originales del Pas-e es la incorporación de un soporte adicional denominado Plan de Acompañamiento a la Comunidad (PAC), que busca implicar a las personas como agentes rehabilitadores y servir como herramienta de gestión comunitaria, participación y aprendizaje. Este enfoque se desprende de la característica de multipropiedad del parque residencial español, que con un predominio absoluto de la vivienda plurifamiliar (71.8%) en relación con la media global europea (47%) (40), requeriría de una mayor coordinación, cultura sostenible y capacidad de acuerdo de las comunidades de propietarios para realizar

mejoras energéticas. Así, el PAC se complementa transversalmente con los otros dos componentes del Pas-e: el Libro Digital del Edificio y el Plan de Rehabilitación.

El estudio de Pas-e sigue en proceso de desarrollo y sus autores se encuentran emprendiendo planes paralelos de soporte político, financiero y social. En el ínterin, han indicado que existen problemáticas de aplicación aún no abordadas como la permisión/accesibilidad al sistema web, la verificación del cumplimiento de los estándares o la protección de los datos. Con todo, subrayan la gran utilidad que un repositorio digital estandarizado de información de los inmuebles otorgaría a la administración pública y demás agentes intervinientes en la trazabilidad edilicia. Asimismo, insisten en que el contenido del pasaporte propuesto es flexible y receptivo a la incorporación de nuevas fuentes y metodologías de acceso a la información del edificio, como BIM.

6. RETOS PARTICULARES DEL BRP EN ESPAÑA

Quizá el mayor desafío en la creación de un BRP en España estriba en el régimen dominante en multipropiedad residencial. Los BRP analizados en Bélgica, Alemania y Francia no abordan esta situación, por cuanto sus modelos de funcionamiento están dirigidos a mercados residenciales mayoritariamente unifamiliares. La divergencia entre uno y otro régimen de propiedad no es baladí, ya que las distintas visiones, culturas energéticas y contraposición de incentivos de una comunidad de propietarios de un edificio en multipropiedad, pueden condicionar la planificación de las rehabilitaciones energéticas programadas o incluso impedir la suscripción de acuerdos y compromisos con la Administración o la obtención de créditos.

En esa línea avanza el RD Ley 19/2021, de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria (41) que modifica la Ley 49/1960 de Propiedad Horizontal (42). Con esta modificación, si existe el voto favorable de la mayoría de los propietarios para realizar actuaciones de rehabilitación energética en el edificio, los vecinos disidentes también deberán sufragar el préstamo o financiación concedida, considerando los costes como gastos generales. A tales efectos, es oportuno reflexionar sobre la necesidad de considerar las obras de rehabilitación energética en igualdad de condiciones que las referidas a la habitabilidad, seguridad y accesibilidad universal; sobre todo cuando la antigüedad del edificio lo demande, cuando se realicen a través de ayudas públicas o, en su defecto, cuando se promueva el uso de un esquema BRP. En todo caso, esta obligatoriedad recaería sobre determinadas circunstancias, conservando el carácter voluntario del uso del BRP y eludiendo la aplicación de ejecuciones sustitutorias. Mientras tanto, aunque la Ley 49/1960 fue modificada por la Ley 8/2013 de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas, a efectos de la elaboración del IEE, esta no incorpora nuevos compromisos a las comunidades de propietarios, manteniendo la EE en el ámbito de la actuación voluntaria (43).

Por otra parte, la carencia de un plan de vinculación de las políticas nacionales a nivel regional o local hacen compleja la aplicación común de un BRP para toda España. Tomando el caso del IEE tal como fue concebido antes de su declaración de inconstitucionalidad, este se compone de tres evaluaciones, una de las cuales es de competencia estatal (EPC) y las otras dos son de competencia autonómica (estado de conser-

vación del edificio y condiciones de accesibilidad). Este ‘exceso’ competencial para exigir la evaluación energética ya ha sido discutido en Comunidades Autónomas como Cataluña, declarando la inconstitucionalidad de diversos preceptos de la Ley 8/2013, de rehabilitación, regeneración y renovación urbana (Ley “de las 3R”).⁵ En ese mismo sentido se han pronunciado Yearwood *et al* (44), quienes han criticado que la fragmentación administrativa en España figura como uno de los obstáculos para la rehabilitación energética.

En paralelo, el desarrollo de un BRP español debe también acometer la asimetría informativa imperante en el mercado inmobiliario. Aun considerando la introducción del instrumento como un esquema híbrido (procesos de aprobación/certificación obligatorios y programas de mejoras voluntarios), se debe abogar por el aumento de la cultura energética de la población y por la aprehensión de los beneficios financieros y no financieros de los edificios energéticamente eficientes. En ese sentido avanza el PAC aparejado a la iniciativa Pas-e, que impulsa procesos de aprendizaje comunitario a la vez que se ejecutan las rehabilitaciones energéticas.

Al mismo tiempo, el círculo virtuoso de la transparencia informativa energética y la confianza percibida en el esquema EPC no se cierra sin tomar en cuenta la perspectiva de los demás agentes del engranaje inmobiliario residencial y, por lo pronto, el consenso no es favorable. El trabajo de Marmolejo *et al.* (45), que reúne la opinión de expertos provenientes del sector financiero, la promoción, la construcción, la arquitectura, la certificación, la valoración, la intermediación y la Administración en España, sugiere que la política energética existente ha sido incapaz, en general, de despertar el interés tanto de la demanda como de la oferta. Si bien sus informantes evidencian la existencia de un segmento de demanda interesado en el uso de edificios eficientes, sugieren políticas de acompañamiento basadas no sólo en incentivos públicos, sino también en programas de concienciación, investigación y cooperación interadministrativa. Además, advierten sobre la apremiante necesidad de incluir los co-beneficios de la EE (p. e. impacto en la salud o calidad del aire) más allá del argumento de los costes evitados, cuyo calado es limitado en las zonas de inviernos suaves. A lo sugerido por dichos expertos, cabe añadir la necesidad de dar transparencia y continuidad temporal a la información, en línea con el paradigma BRP. Esto último es esencial pues si bien el BRP funge como una biografía de intervenciones del edificio, en primera instancia desde el ámbito energético, potencialmente irá avanzando hacia la captura de más datos de sostenibilidad como ahorro de agua, salud, gestión de residuos, entre otros. Evidencia de ello son: los KPI del P2E, que incorporan dimensiones referidas al bienestar de las personas (p. e. calidad del aire o iluminación natural); el marco europeo Level(s), que proporciona un lenguaje común de indicadores para evaluar e informar sobre la sostenibilidad de los edificios; o la natural evolución de los esquemas internacionales BREEAM, LEED, DGNB, HQE o WELL, y específicos españoles como VERDE.

7. CONCLUSIONES

A cuatro años de la aprobación de la EPBD (UE) 2018/844 y de la consecuente promoción de un sistema voluntario de BRP, varios países europeos llevan la batuta del desarrollo y

5 Sentencia 143/2017, de 14 de diciembre de 2017.

aplicación de dicho instrumento. España, por su parte, aún no transpone la reforma de la Directiva vigente, lo que abre una oportunidad para reflexionar sobre los retos y la potencialidad de dicho instrumento en la descarbonización del parque inmobiliario español.

Las indagaciones efectuadas sugieren que la aplicación de un BRP español sería útil solo en condiciones de simetría informativa y con población sensibilizada, especialmente en el segmento plurifamiliar. Dicho de otro modo, para que un programa de reformas programadas e inversiones diferidas interesen a los vecinos y *stakeholders*, la aprehensión de los beneficios de la EE debe ser la norma. Guardando las distancias, las experiencias revisadas en Bélgica, Alemania y Francia dan cuenta de las ventajas que comporta tener una población informada en esquemas voluntarios y públicos, así como de la adopción de auditorías energéticas confiables y de estrategias de comunicación y mensuración de EE adaptadas para cada inmueble. Así las cosas, es crucial acoger ciertos arreglos para afianzar la implementación del BRP español; a saber: 1) consolidar el despliegue de ventanillas únicas (*One-Stop-Shop*) públicas o público-privadas de asistencia a la rehabilitación (actualmente solo disponibles en Cataluña, Navarra, Valencia, País Vasco, Galicia y Extremadura) (46) para sensibilizar sobre los beneficios y co-beneficios de la EE e incentivar la renovación mediante el acompañamiento a los hogares en el proceso rehabilitador; y, 2) reconfigurar la normativa de capacitación y validación a certificadores-audidores en razón de definir un nuevo esquema de profesionales cualificados en la recolección de datos, la programación/seguimiento de reformas, competencias comunicativas y el funcionamiento del aplicativo BRP. Esto último no es trivial, ya que el estudio de los BRP europeos da cuenta de una firme predilección por la digitalización de los instrumentos de evaluación energética, aportando ventajas para el análisis de Big-Data desde el ámbito público y para la garantía de autenticidad de los datos de parte del propietario.

En ese contexto, la transparencia de los datos y la generación de confianza en la información energética parece ser clave. La

propuesta del Pas-e es relevante por su abordaje comunitario y el pasaporte de la FCA sugiere cifras económicas alentadoras; sin embargo, ambos escenarios obvian el trasfondo de utilidad de un BRP como un instrumento de garantía energética y seguridad para la inversión en EE. Un BRP laxo, incapaz de garantizar la trazabilidad de los datos a través del tiempo, difícilmente podrá asegurar el valor de la información y mermarían la tan ansiada confianza de los agentes. Por ello, el diseño de un BRP español debe iniciar por la gestión de la información energética genuina (según lo que puedan aportar los instrumentos existentes de evaluación de edificios) y la integración de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) de vanguardia que puedan dar cuenta de la incorruptibilidad de los datos del edificio en el transcurso del plan de rehabilitaciones. Así se compensarían dos frentes de acción: uno interno, en el cual es necesario revertir la imagen negativa de la EE y muy especialmente los EPC; y otro externo, por cuanto el uso de las TIC, la digitalización y la automatización de los edificios para dar soporte a la información energética también son demandas, aun no transpuestas, de la EPBD (UE) 2018/844. Del mismo modo, será indispensable abordar el diseño del BRP español desde el estudio de la distribución competencial en el ámbito energético, que dificultarían hoy, su aplicación.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo forma parte de la tesis doctoral del primer autor y dirigida por el segundo, en el marco del proyecto EnerValor 2 (Ref. MICINN PID2019-104561RB-I00) y de la Subvención a Trabajos de Investigación de la Escola d'Administració Pública de Catalunya (Exp. EAP002/21/000006).

Finalmente, agradecemos a Lluís Morer, jefe del Área de Eficiencia Energética del Instituto Catalán de Energía (ICAEN) y a los evaluadores externos por sus valiosas aportaciones y sugerencias en este escrito, siendo que la responsabilidad del trabajo es exclusivamente de los autores que declaran no tener conflictos de interés.

8. REFERENCIAS

- (1) Ojea, L. (2019, junio 3). Europa abre la puerta a 30 millones de inversión privada para proyectos de eficiencia en España. *El Periódico de la Energía*. <https://elperiodicodelaenergia.com/europa-abre-la-puerta-a-30-millones-de-inversion-privada-para-proyectos-de-eficiencia-en-espana/>.
- (2) ONU. (1998). *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* (pp. 1-25).
- (3) ONU. (2015). *Acuerdo de París* (pp. 1-29).
- (4) WWF. (2010). *Potencial de Ahorro Energético y de Reducción de Emisiones de CO₂ del Parque Residencial existente en España en 2020*. https://wwf.es/awsassets.panda.org/downloads/resumen_wwf.pdf?40760/Potencial-de-Ahorro-Energético-y-de-Reducción-de-Emisiones-de-CO2-del-Parque-Residencial-existente-en-España-en-2020.
- (5) Parlamento Europeo. (2018). *Directiva (UE) 2018/844 por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética en los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0844>.
- (6) Akerlof, G. A. (1970). The market for "lemons": Quality uncertainty and the market mechanism. En *Quarterly Journal of Economics* (Vol. 84, Número 3, pp. 488-500). <https://doi.org/10.2307/1879431>.
- (7) Sesana, M. M., Rivallain, M., & Salvalai, G. (2020). Overview of the available knowledge for the data model definition of a building renovation passport for non-residential buildings: The ALDREN project experience. En *Sustainability* (Vol. 12, Número 2, pp. 1-17). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su12020642>.
- (8) Comisión Europea. (2020). Preguntas y respuestas sobre oleada de renovación. En *Sala de Prensa de la Comisión Europea*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/QANDA_20_1836.
- (9) Cadman, D. (2000). The vicious circle of blame. *The RICS Research Foundation*.
- (10) Lützkendorf, T., & Speer, T. M. (2005). Alleviating asymmetric information in property markets: Building performance and product quality as signals for consumers. *Building Research and Information*, 33(2), 182-195. <https://doi.org/10.1080/0961321042000323815>.

- (11) Fuerst, F., & Warren-Myers, G. (2018). Does voluntary disclosure create a green lemon problem? Energy-efficiency ratings and house prices. *Energy Economics*, 74, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.04.041>.
- (12) Marmolejo-Duarte, C., García-Hooghuis, A., & García-Masià, A. (2017). ¿Cuánto nos importa la calificación energética de nuestras viviendas? Un análisis del nivel de comprensión de los EPC, disposición y motivos de pago en Barcelona. *Hábitat Sustentable*, 7(1), 55-65. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/114564>.
- (13) Marmolejo-Duarte, C., García-Hooghuis, A., & García-Masià, A. (2020). How much and why are we willing to pay for energy-efficient homes? A stated preferences analysis in Barcelona. *Architecture, City and Environment*, 14(42), 1-16. <https://doi.org/10.5821/ace.14.42.9215>.
- (14) Boverket. (2009). *Utvärdering av systemet med energideklarationer (Evaluation the Energy Performance Certificate System) Uppdrag nr 12 Uppföljning av energideklarationer enligt regleringsbrev för budgetåret 2009 avseende Boverket*. Boverket Publikationsservice. https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2010/utvardering_systemet_energideklarationer_2009.pdf.
- (15) Christensen, T. H., Gram-Hanssen, K., De Best-Waldhober, M., & Adjei, A. (2014). Energy retrofits of Danish homes: Is the Energy Performance Certificate useful? *Building Research and Information*, 42(4), 489-500. <https://doi.org/10.1080/09613218.2014.908265>.
- (16) Watts, C., Jentsch, M. F., & James, P. A. (2011). Evaluation of domestic Energy Performance Certificates in use. *Building Services Engineering Research and Technology*, 32(4), 361-376. <https://doi.org/10.1177/0143624411404486>.
- (17) Schieg, M. (2008). Strategies for avoiding asymmetric information in construction project management. *Journal of Business Economics and Management*, 9(1), 47-51. <https://doi.org/10.3846/1611-1699.2008.9.47-51>.
- (18) Li, Y., Kubicki, S., Guerriero, A., & Rezgui, Y. (2019). Review of building energy performance certification schemes towards future improvement. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 113, 109244. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109244>.
- (19) GBCe, & Cíclica. (2020). *PAS-E|Pasaporte del edificio* (J. Arcas-Abella, M. Alcaraz, A. Bas, A. Bilbao, P. Catalan, L. Cunill, M. Melo, D. Huerta, & B. Sauer (eds.)). www.pas-e.es.
- (20) Encinas, F., Marmolejo-Duarte, C., Sánchez de la Flor, F., & Aguirre, C. (2018). Does energy efficiency matter to real estate-consumers? Survey evidence on willingness to pay from a cost-optimal analysis in the context of a developing country. *Energy for Sustainable Development*, 45, 110-123. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2018.05.008>.
- (21) Heinzle, S. L., Boey Ying Yip, A., & Low Yu Xing, M. (2013). The Influence of Green Building Certification Schemes on Real Estate Investor Behaviour: Evidence from Singapore. *Urban Studies*, 50(10), 1970-1987. <https://doi.org/10.1177/0042098013477693>.
- (22) Töpfer, K. (1997). Gebäudepaß—eine Serviceleistung für Bauherren und Nutzer. *Bundesbaublatt*, 9(97), 608.
- (23) Sesana, M. M., & Salvalai, G. (2018). A review on Building Renovation Passport: Potentialities and barriers on current initiatives. En *Energy and Buildings*, 173, 195-205. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.05.027>.
- (24) Biere-Arenas, R., Spairani-Berrio, S., Spairani-Berrio, Y., & Marmolejo-Duarte, C. (2021). One-Stop-Shops for Energy Renovation of Dwellings in Europe—Approach to the Factors That Determine Success and Future Lines of Action. *Sustainability*, 13(22), 12729. <https://doi.org/10.3390/su132212729>.
- (25) Vermeiren, R. (2016). *Draft Productnota Woningpas Light*. www.energiesparen.be.
- (26) Volt, J., & Fabbri, M. (2019). *Feasibility study EPBD19A. Deliverable 4.1: Review of building renovation passport schemes and initiatives*. [https://inspection.epbd19a.eu/sites/default/files/EPBD19a_D41 review on building renovation passport.pdf](https://inspection.epbd19a.eu/sites/default/files/EPBD19a_D41%20review%20on%20building%20renovation%20passport.pdf)
- (27) Bensmann, K., Tubies, O., Badelt, L., Becker, S., Mellwing, P., Pehnt, M., & Lempik, J. (2018). *Pilotprojekt zur Einführung des individuellen Sanierungsfahrplans*.
- (28) Mallié, B., Lehoux, P., Haffner, L., Jancovici, J.-M., & Ringenbach, C. (2013). *Performance Energétique du Bâtiment - Programme de rénovation thermique du parc existant 2015-2050*. https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2017/05/tsp_-_gt_renovation_thermique_du_batiment_v3.4.pdf.
- (29) Fabbri, M., Volt, J., & De Groote, M. (2018). *The concept of the Individual Building Renovation Roadmap*. <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2018/03/iBRoad-The-Concept-of-the-Individual-Building-Renovation-Roadmap.pdf>.
- (30) Fabbri, M., De Groote, M., & Rapf, O. (2016). *Building Renovation Passports. Customised roadmaps towards deep renovation and better homes* (2nd Editio). Buildings Performance Institute Europe. http://bpie.eu/wp-content/uploads/2017/01/Building-Passport-Report_2nd-edition.pdf
- (31) BMWi. (2020). *Handbuch für Energieberaterinnen und Energieberater - Anleitung mit Tipps und Tricks zur Umsetzung*. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/handbuch-fuer-energieberaterinnen-und-energieberater.pdf?__blob=publicationFile&v=10.
- (32) Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética en los edificios, Pub. L. No. 390/2021, Boletín Oficial del Estado 67351 (2021). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2021/06/01/390/con>.
- (33) Real Decreto Legislativo 7/2015 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, 1 (2015). <https://www.boe.es/boe/dias/2015/10/31/pdfs/BOE-A-2015-11723.pdf>.
- (34) Carnero, P. (2018). Análisis y estudio de la simulación energética de edificios residenciales con programas reconocidos. *V Congreso Edificios Energía Casi Nula*, 237-242. <https://www.construible.es/comunicaciones/comunicacion-analisis-estudio-simulacion-energetica-edificios-residenciales-programas-reconocidos>.
- (35) Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana. (2020). *ERESEE 2020. Actualización 2020 de la Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España*. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/es_ltrs_2020.pdf.

- (36) Sauer, B. (2020). *La rehabilitación de viviendas en España tiene un desfase de entre 15 y 20 años con Europa / Entrevista con Juan Bueno*. Idealista News. <https://www.idealista.com/news/inmobiliario/vivienda/2020/09/22/787179-la-rehabilitacion-de-viviendas-en-espana-tiene-un-desfase-de-entre-15-y-20-anos-con>.
- (37) Mudgal, S., Lyons, L., Cohen, F., Lyons, R., & Fedrigo-Fazio, D. (2013). *Energy Performance Certificates in buildings and their impact on transaction prices and rents in selected EU countries*. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20130619-energy_performance_certificates_in_buildings.pdf.
- (38) Villca-Pozo, M., & Gonzales-Bustos, J. P. (2019). Tax incentives to modernize the energy efficiency of the housing in Spain. *Energy Policy*, 128, 530-538. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.01.031>.
- (39) Fundación La Casa que Ahorra. (2019). *El reto de la rehabilitación: El Pasaporte Energético y otras propuestas para dinamizar el sector*. http://lacasaqueahorra.org/documentos/LCQA_pasaporteEnergetico.pdf.
- (40) Ministerio de Fomento. (2017). *ERESEE 2017 Actualización 2017 de la Estrategia a Largo Plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España*. https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/paginabasica/recursos/20170524revisionestrategia.pdf.
- (41) Real Decreto-Ley 19/2021, de 5 de octubre, de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Pub. L. No. BOE-A-2021-16230, 1 (2021). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2021-16230>.
- (42) Ley 49/1960 de Propiedad Horizontal (1960). <https://www.boe.es/buscar/pdf/1960/BOE-A-1960-10906-consolidado.pdf>
- (43) Rubio De Val, J. (2015). Potencial del nuevo marco normativo para el impulso de la rehabilitación y la regeneración urbana en los ámbitos autonómico y local. *Informes de la Construcción*, 67(Extra1), m023. <https://doi.org/10.3989/ic.14.072>.
- (44) Yearwood Travezan, J., Harmsen, R., & van Toledo, G. (2013). Policy analysis for energy efficiency in the built environment in Spain. *Energy Policy*, 61, 317-326. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.096>.
- (45) Marmolejo-Duarte, C., García-Hooghuis, A., & Spairani-Berrio, S. (2020). Panorama de la certificación energética en España. La perspectiva de los principales agentes del engranaje inmobiliario residencial. *CyTET Revista Ciudad y territorio Estudios Territoriales*, 52(205), 437-454. <https://doi.org/https://doi.org/10.37230/CyTET.2020.205.01>.
- (46) Marmolejo-Duarte C., Biere-Arenas, R., Spairani-Berrio, S., Crespo-Sánchez, E. (en imprenta). Las One-Stop-Shops como modelo emergente en la gestión de la rehabilitación energética en España. *CyTET Revista Ciudad y Territorio, Estudios Territoriales*.