

Hacia un Catastro Verde

M.^a Ángeles Jiménez Solana

Arquitecto Técnico e Ingeniero de la Edificación

Técnico de Inspección de la Gerencia Regional del Catastro de Extremadura

Autora del PFG: "Metodología de uso de la información Catastral para los procesos de certificación energética"

El sector de la construcción se encuentra en un periodo de transición motivado tanto por la crisis financiera global como por el proceso de reconversión del sector sustentado en criterios de sostenibilidad y eficiencia energética. Esta situación se traduce en ajustes del mercado inmobiliario, y en el mayor protagonismo que la rehabilitación está desempeñando frente a la construcción de nuevos edificios.

Apostar por la sostenibilidad en el proceso edificatorio es una obligación impuesta por las autoridades europeas comprometidas con una política energética fundamentada en la sostenibilidad y seguridad del mercado de energía.

El sector de la edificación representa el 40% del consumo de energía y es responsable del 36% de las emisiones de CO₂ de

toda la Unión Europea¹. Con estos números, para hacer realidad el objetivo de conseguir una economía competitiva, de alta eficiencia energética y baja emisión de CO₂, es imperativo hacer realidad la consecución del Edificio de Consumo Energético Cero.

Las estrategias seguidas para ello son dos:

- Mejorar el proceso constructivo desde una perspectiva global que abarca el diseño, los equipos, los materiales e incluye el proceso de edificación.
- Promover la eficiencia energética mediante la formulación de un sistema de certificación que permita gestionar y evaluar el comportamiento energético del parque edificatorio europeo e

¹ Dato extraído de la Directiva Europea 31/2010.

incorporar criterios medioambientales en el mercado inmobiliario.

De esta manera surge el etiquetado energético, que al incorporar la descripción de las características energéticas del edificio, trata de ser una medida de comparación y de influencia en el tráfico inmobiliario.

Teniendo en cuenta que la razón de ser del inventario Catastral es la descripción del Bien Inmueble y la fijación de un valor que debe estar referenciado al mercado, deberemos encontrar la manera de incorporar este etiquetado a nuestras bases de datos.

En el año 2010, se presentó en la Universidad de Extremadura el resultado de una investigación que planteaba la posibilidad de certificar energéticamente el patrimonio inmobiliario español, mediante la reutilización de los datos catastrales, con el objetivo de poder incorporar esta información al tráfico inmobiliario, a través de la Referencia Catastral.

El fruto de este trabajo es lo que os pasamos a presentar.

Metodología para el uso de la información catastral en los procesos de certificación energética

La certificación de eficiencia energética (CEE) es un proceso por el cual se pretende cuantificar las emisiones de CO₂ de un edificio. Consiste en analizar sus características energéticas y verificar su calificación a través de la emisión de un certificado. Para hacerlo posible se necesita una gran cantidad de datos que definan íntegramente el edificio.

Surge como resultado de la aprobación de la Directiva EPBD 31/2010 (Energy Performance of Buildings Directive) traspuesta al ordenamiento español a través del RD 47/2007 que regula el proceso para

edificios de nueva construcción, estando a punto de aprobarse el procedimiento para los edificios existentes.

No se puede entender el método de certificación sin comprender que va de la mano de una mejora del proceso de producción del edificio, articulado normativamente a través de Códigos Técnicos de Edificación y Reglamentos de Instalaciones.

Cumplir estrictamente las limitaciones normativas garantiza cumplir sólo con el mínimo exigido. Pero el objetivo final de esta medida es incrementar el ahorro de energía de un edificio o unidad habitacional para lo cual deben introducirse mejoras energéticas y evaluar su resultado.

Así, la normativa española contempla dos opciones de cálculo:

- Una Opción Simplificada, de carácter prescriptivo que verifica el cumplimiento de la normativa², y
- Una opción General, de carácter prestacional, que establece límites específicos para el edificio en concreto y lo compara con otro de referencia.

Como resultado, obtenemos una expresión de la eficiencia energética, en forma de etiqueta. Para ello, el consumo calculado se traduce en emisiones de CO₂, (Kg/m² año), y se compara con el consumo de otros edificios que estén situados en el mismo clima, que tengan el mismo uso y que hayan empleado en su construcción soluciones técnicas de eficiencia energética³.

Identificar el edificio, describir su comportamiento y características energéticas y conocer las medidas necesarias para mejorar el rendimiento energético del edificio son los datos más significativos del certifi-

² Obtiene calificaciones energéticas D o E de la escala de calificación.

³ Las etiquetas utilizan un código de 7 letras, de la A a la G, que indican mayor a menor eficiencia energética respectivamente.

Figura 1
Modelo de CEE para edificios existentes

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	
Dirección	Código Postal
Municipio	Comunidad Autónoma
Provincia	Año construcción
Zona climática	
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	
Referencia/s catastral/es	

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> Comercio
<input type="checkbox"/> Doblefinca	<input type="checkbox"/> Oficinas/complejo
<input type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Ciudad
<input type="checkbox"/> Bloque completo	
<input type="checkbox"/> Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	DIR
Residencia social	DIR
Domicilio	
Municipio	Código Postal
Provincia	Comunidad Autónoma
e-mail	
Traducción habilitante según normativa vigente	
Procedimiento recomendado de calificación energética utilizado y versión	

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m ² ·año]


El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que así constan los datos que figuran en el presente documento a los efectos:

Fecha: ___/___/___

Firma del técnico certificador:

Anexo I: Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II: Calificación energética del edificio.
Anexo III: Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV: Planos, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

Fecha: _____ Municipio: _____ Provincia: _____

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

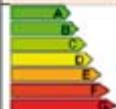
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	
Dirección	
Municipio	
Provincia	
Zona climática	
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	
Referencia/s catastral/es	

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> Comercio
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	
<input type="checkbox"/> Bloque	
<input type="checkbox"/> Bloque completo	
<input type="checkbox"/> Vivienda individual	

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL
EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO
[kgCO₂/m²·año]**

	
--	--

cado a emitir, que tiene una validez 10 años y que deberá acompañar a cada oferta de compraventa o alquiler que se produzca a partir del año 2013.

Normalizado el método de cálculo, el principal obstáculo para la certificación es la obtención de datos.

Para inmuebles de reciente construcción, la obtención de esta información no supone ningún problema, ya que tanto el proyecto como el proceso de edificación resultan conocidos y documentados.

Pero la mayoría del parque inmobiliario, tanto español como europeo, tiene una antigüedad superior a los 25 años y carece de documentación técnica que los defina de manera integral.

Esta carencia de información es la que se trata de suplir al proponer la utilización de las bases de datos catastrales, ya que recogen información acerca de casi 32 millones de bienes inmuebles de todo el territorio nacional. Sin embargo hay que tener en cuenta que el inventario catastral responde a una finalidad fiscal por lo que hay que comprobar la compatibilidad de los modelos de datos, propuestos en una y otra normativa.

El cálculo de la eficiencia energética es un proceso complejo que tiene en cuenta multitud de variables, cuya explicación excede del objeto de este artículo, sin embargo se tratará de explicar los conceptos más importantes de una forma simplificada y de manera paralela a la comparación del modelo de datos.

Procedimiento de cálculo energético

El objetivo de toda la normativa energética⁴ es conseguir un uso racional de la energía que utilizan los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, a su vez, que parte de este consumo provenga de fuentes de energía renovables, sin dejar de responder a los estándares de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Eficiencia energética es la expresión de la energía consumida realmente o que se estime necesaria para satisfacer las distintas necesidades asociadas al uso del edificio.

Su cálculo está basado en la siguiente expresión⁵ (figura 2).

Se trata de minimizar la demanda energética que tiene el inmueble y que opera a través del concepto de envolvente en el nume-

rador de la expresión anterior, y maximizar el aprovechamiento de la energía, haciendo máximos los rendimientos de los equipos instalados y por tanto, haciendo máximo el rendimiento energético del edificio.

Para ello la normativa impone las condiciones para el diseño y la construcción del inmueble y asigna medidas de eficacia y eficiencia a las instalaciones con que se le dota, para garantizar la consecución de las condiciones de confort. Éste depende de factores tales como temperatura, humedad y movimiento del aire, lo que introduce el clima como variable en el cálculo.

Para calcular la demanda de energía, en resumen necesitamos:

1. Conocer las condiciones climáticas a que está sometido el edificio,
2. Definir el edificio desde el punto de vista de sus requerimientos energéticos.

Figura 2

Relación básica en que se fundamenta la eficiencia energética



Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas imponen determinadas necesidades a suplir desde el punto de vista del confort. Así, un edificio situado en una zona donde el invierno predomina sobre el verano, necesitará destinar mayor porcentaje de energía a la calefacción y al revés, un edificio situado en zonas de veranos largos necesitará invertir mayor porcentaje del consumo de energía en refrigeración.

En este sentido se diferencian 12 zonas climáticas, que reparten de forma diferente los requerimientos energéticos que operan en el denominador de la fórmula anterior e interviene en las limitaciones que se imponen a los sistemas constructivos que definen la envolvente⁶.

⁴ El conjunto de normativa que se usa en la ejecución del cálculo es el Código Técnico de la Edificación (CTE) y el Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).

⁵ Se define rendimiento energético de un equipo a la relación entre la energía útil o total empleada por un equipo y la energía total consumida. Si se acerca a 1, significa que no existen pérdidas de energía, y el equipo es eficiente.

⁶ Un edificio situado en Burgos y que funcione, por su ubicación en una zona climática con un régimen predominante de invierno, destinará mayor porcentaje de energía en climatización que en refrigeración, y las condiciones de diseño impuestas a la envolvente

Estas condiciones climáticas pueden resultar modificadas por una exposición solar adecuada, operando tanto a favor como en contra, según el clima en concreto. Por tanto es necesario analizar también la orientación de cada fachada del edificio y estudiar cuál es la más favorable para las condiciones de su funcionamiento.

Al igual que consideramos la exposición solar, debemos analizar las sombras. Éstas producen un efecto modulador del clima, disminuyendo tanto la temperatura como la captación solar, sea a través de la envolvente o a través de los huecos acristalados.

La importancia de su determinación radica tanto en la dificultad de realizar modelos fieles a la realidad como por la cantidad de datos necesarios para modelizar la misma, así como por la influencia que su determinación supone en el cálculo energético.

Para obtener una carta de sombras es preciso conocer:

- la trayectoria solar del lugar en concreto y
- los obstáculos que rodean el edificio, lo cual requiere manejar una gran cantidad de información que sea real y que reproduzca su entorno.

Las Bases de datos catastrales pueden aportar una cartografía orientada, que identifica cada bien inmueble mediante la Referencia Catastral y con información suficiente, relativa a número de plantas, que posibilita la generación de un modelo en 3D, más o menos real, de los edificios de una zona urbana.

Se solventa de esta manera el principal problema a la hora de determinar las con-

diciones climáticas: modelizar la realidad circundante al edificio aportando localización y orientación y posibilitando el cálculo de sombras.

El Edificio

Para conocer el comportamiento térmico de un edificio necesitamos definir su envolvente térmica, tanto geoméricamente como a través de su composición constructiva y averiguar los datos técnicos de los equipos y dotaciones instalados.

La Envolvente

Es la piedra angular de la eficiencia energética. Es la D que opera en el numerador de la expresión anterior. Teniendo en cuenta que todos los servicios que dotan de confort, habitabilidad y funcionalidad al edificio consumen energía, un adecuado diseño de la envolvente supone aumentar el rendimiento energético del edificio sin comprometer el bienestar del usuario.

La envolvente térmica es el “abrigo” el edificio. Está compuesta por:

- los cerramientos, que separan espacios habitables del ambiente exterior y
- las particiones, que separan recintos habitables de los no habitables⁷, que a su vez están en contacto con el exterior.

Hay que considerar también que los cerramientos podrán contener huecos y en sus uniones podrán existir puentes térmicos.

Cada uno de esos cerramientos, particiones, etc. habrá sido construido de acuer-

beneficiarán el ahorro de calor. Sin embargo, un edificio situado en Sevilla, funcionará de la forma opuesta, dando prioridad al ahorro de energía destinada a climatización y orientando el diseño de la envolvente al mantenimiento del frescor.

⁷ La distinción entre espacios habitables y no habitables se hace recaer en el uso del espacio, la cantidad de calor disipada y su periodo de utilización, coincidiendo con la clasificación de locales que hace la normativa catastral en el cuadro de la Norma 20.

do a un determinado sistema constructivo, que emplea ciertos materiales cuyo comportamiento térmico habrá que determinar y limitar.

En resumen se precisa poder describir el edificio en sus 3 dimensiones, aportando un conocimiento planta por planta, de abajo hacia arriba del edificio, donde se definen sus espacios, cerramientos y particiones.

A su vez, es necesario conocer qué tipo de espacios están contenidos en el edificio de cara a identificar cuales son habitables o no y definir qué es partición y qué es cerramiento, según se explica a continuación en la figura 3.

El cuadro siguiente establece una comparativa entre el modelo energético del edificio y el modelo catastral (figura 4).

Según podemos comprobar, para ambas normativas el edificio se divide en plantas que contienen espacios. Estos espacios, clasificados por su uso⁸, se definen geométricamente por el área de su planta y la altura de forjados, así como por el área de la superficie que conforma la envolvente.

Pero existen pequeñas diferencias. El modelo catastral interpreta el edificio de forma simplificada, considerándolo como un elemento geométrico prismático, carente de detalles arquitectónicos como huecos y puentes térmicos. Además, incluye los

Figura 3
Elementos de la envolvente

CLASE		TIPO	EN CONTACTO CON
Horizontales	Cubierta	Cerramiento	Aire
	Forjado	Partición	Otros espacios
	Suelo	Cerramiento	Terreno
 Verticales	Tabiques	Partición	Otros espacios
	Muro fachada	Cerramiento	Aire
	Hueco	Cerramiento	
	Puente térmico	Unión de Cerramiento.	
	Muro Subterráneo	Cerramiento	Terreno

Asimismo es preciso conocer, para cada componente de la envolvente, tanto su orientación como su composición constructiva.

⁸ La normativa energética clasifica los espacios en dos categorías, habitables y no habitables, mientras que Catastro los clasifica en nueve grupos de usos, lo que requiere una reinterpretación del cuadro de la norma 20.

Figura 4
Comparación de Modelos de edificio

MODELO DE EDIFICIO	CODIGO TÉCNICO			CATASTRO-RD 1020/1993		
	DEFINICIÓN	MEDIDAS	CONDICIONES DE MEDICIÓN	DEFINICIÓN	MEDIDAS	CONDICIONES DE MEDICIÓN
PLANTAS	1°,2°,3°,....	AREA (A)	Medidas Interiores	1°,2°,3°,....	AREA (A)	Medidas Exteriores
ESPACIOS	H: habitable	Vol (Axh)	A: Cotas Interiores	Usos Tipologías	Vol (Axh)	A: Cotas Exteriores
	NH: No habitable		h: Distancia entre forjados			H: 3m constante
CERRAMIENTOS VERTICALES	Interior		Long Fa: cotas interiores. Medianeras a eje.	Planos Verticales rectangulares	Área= Long Fa X h	Long Fa: cotas exteriores de paramentos. Medianeras a eje
	Exterior	Contacto aire				
		Contacto Terreno				
CERRAMIENTOS HORIZONTALES	Cubiertas/Forjados	Área	Medidas Interiores	Planos Horizontales Geometría 2D	Área	Medidas Exteriores
	Suelos/Forjados					
HUECOS	Puertas	Área	Área Interior del Huevo	No tiene información	No Información	No tiene información
	Ventanas					
	Lucernarios					
PUENTE TÉRMICO	ÁREA			No tiene Información		
SOMBRA	Difícil conseguir información			Contiene información Suficiente		
PLANOS	Información vectorial o digital (.dwg, .dxf, .bmp, etc)			Información en 2D almacenada en *.dxf. Información en 3D emitida en *.kml		
INFORMÁTICA	Excell, Lider, Calener			Excell, Acces. Compatible con Lider, Calener		

espesores de los muros dentro de la determinación de sus medidas, a diferencia del modelo energético, que las excluye.

Estas desventajas, se ven compensadas por la posibilidad de su tratamiento informático. Al estar toda la información digitalizada, el inventario catastral cuenta ya con un modelo en 3D de carácter continuo para todo el territorio nacional y realizado según estándares que hacen compatible su uso por cualquier herramienta informática.

Por tanto, queda demostrado que la modelización del edificio empleada por el CTE es compatible con la definida para el modelo catastral, aunque no podemos olvidar que se necesitan pequeñas labores de homogenización derivadas de las sim-

plificaciones introducidas para realizar un sistema de información de inmuebles de carácter nacional.

Sistemas Constructivos, Equipos y Dotaciones

Definida la envolvente desde el punto de vista geométrico y conceptual, nos centramos ahora en la caracterización de la misma desde un punto de vista térmico.

Para ello se precisa conocer, para cada componente de la envolvente, la disposición y los materiales que constituyen cada capa, el espesor de la misma y los parámetros térmicos que los definen: calor específico, transmitancia, etc.

Debido al carácter fiscal del inventario catastral, no podemos encontrar *casi* ninguna información de estas características dentro de las bases de datos, lo cual representa un gran inconveniente. La solución está en realizar un catálogo de sistemas constructivos que complemente la información catastral.

Sin embargo, teniendo en cuenta que diferentes normativas térmicas, y por tanto sus exigencias energéticas, han regulado el proceso de construcción del edificio durante estos años, es de interés establecer el año de construcción del edificio y el tipo del mismo, para poder llegar a conclusiones acerca de la identificación del sistema constructivo empleado. Esta información sí puede ser suministrada por Catastro, ya que cuenta entre sus registros las fechas de finalización de obras y las tipologías edificatorias, información básica para vincular edificios con el sistema constructivo más probable que le corresponda de acuerdo a su antigüedad.

Anteriormente se ha subrayado la palabra *casi* porque, además de los registros informáticos, Catastro dispone de otro tipo de documentación, en soporte papel, que sirve para normalizar la manera de informatizar los edificios e incorporarlos a las bases de datos. Dentro de esta documentación se encuentran los Catálogos de Tipologías constructivas que deben acompañar a las Ponencias de Valores.

Este catálogo de edificios reúne una serie de modelos que describen, para cada tipo y categoría de edificio existente en el municipio:

- su implantación en la trama urbana (Croquis de situación)
- planta tipo extraída del expediente catastral,
- método constructivo: modelos de ejecución, materiales y puesta en obra observables desde el exterior, para lo que se aporta una fotografía de su/s fachada/s.

Aunque los catálogos no son homogéneos, y se han realizado con diferente nivel de precisión, es una información que está ya está recopilada y lista para ser analizada, reinterpretada y explotada.

Estos catálogos no se confeccionaron con la intención de definir constructivamente el edificio, al menos no con la precisión técnica que se requiere a efectos del cálculo energético. Sin embargo la propuesta de su utilización nace de la falta de documentación de carácter técnico de los edificios de una cierta antigüedad, y siempre como apoyo a la realización de estudios que vinculen técnicas de construcción, sistemas constructivos y antigüedad, y siempre como por ejemplo el sistema utilizado por la normativa inglesa en el documento “Reduced Data Standard Proceedment for Existing Dwellings” (RdSAP)⁹.

Al igual que ocurre con los sistemas constructivos sucede con la información relativa a los equipos e instalaciones que dotan el edificio.

Como vimos al principio, el objetivo de la normativa es conseguir la eficiencia energética, reduciendo consumos, y potenciando que parte de este consumo provenga de fuentes de energía renovables. Para ello, la normativa impone la condición de que el edificio cuente con instalaciones térmicas y eléctricas apropiadas para suministrar bienestar regulando el rendimiento de las mismas y sus equipos.

Sencillamente esta información no está contenida en las bases de datos catastrales y habría que proceder a elaborar un catálogo de equipos y dotaciones según años de antigüedad o proceder a la recopilación de datos de forma directa a través de inspecciones¹⁰ o mediante un proceso de declaración voluntaria (figura 5).

⁹ <https://www.gov.uk/standard-assessment-procedure>.

¹⁰ Actualmente existen 3 procedimientos de inspección relativos a los bienes inmuebles: la Inspección Técnica de Edificios, la inspección catastral y la derivada

Figura 5
Ejemplo de información aportada por el Catálogo de Tipos constructivos

SITUACION.—Zona de Protección		DATOS TECNICOS		USO.—RESIDENCIAL	TIPO
MADRID		SUPERFICIE DEL SOLAR 3.110 m ²		CLASE.—Alhajamiento urbano	1.2.2.2
FECHA DE CONSTRUCCION.—1920		SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA 3.024 m ²		MODALIDAD O DESTINO.—En línea	
		NUMERO DE PLANTAS 4		CATEGORIA O TIPO.—A	
		ORDENANZA DE EDIFICACION 4			
CARACTERISTICAS					
ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION		ASPECTO.—	
I. MOVIMIENTO DE TIERRAS		Normal para alineación			
II. ORIENTACION		Cada corno de granito dimensionado			
ESTRUCTURA		Madera granito decorado, marco de carga cantaria y ladrillo			
CUBIERTA		Placa de jaspe esculpido, vitra coloridos, ladrillo cantaria			
III. FACIADAS Y CERRAMIENTOS		Cantaria granito en plantas bajas, cantaria revocada en resto			
DIVISIONES INTERIORES		Ladrillo de ladrillo, diversos revestidos			
IV. CARPINTERIA EXTERIOR Y VIDRIERIA		Ladrillo madera macizada, barnizada y pintada. Lujan		CROQUIS.—	
PERJANAS		Cantaentaria de madera, estamperia, pintada y dorada			
CARPINTERIA INTERIOR		Madera macizada excelente, estamperia, ahumada, paneles			
V. ESCALERA		Principal especial de mármol esculpido. Madera en resacas			
VI. PAVIMENTOS		Mármaros y mosaicos artísticos, moqueta. Mosaico			
ALICATADOS Y REVESTIMIENTOS INTER.		Azulejo decorado, estriado, esmaltado, chapado. Yzania			
VII. SERV. SANITARIOS.—SANEAMIENTO GRAL.		Red de calidad, característicos antiguos			
BAÑOS.—ASEOS.—DUCHAS		De sólido tipo de mármol. Varios cuartos de madera y ladrillo			
APARATOS		Baño de mármol esculpido. Porcelana muy antigua y fundición			
VIII. AISLAMIENTOS		No. Marco de fábrica de gran espesor			
PONTANERIA		Plomo, al descubierto, vetusta			
GAS Y FUMISTERIA		Fundición muy antigua, fuera de uso			
ELECTRICIDAD		Al descubierto, conductores bajo cristal frascado, antiguo			
CALEFACCION		Por chimeneas de gran capacidad y caldera central			
AGUA CALIENTE		Central por caldera			
AIRE ACONDICIONADO		No.			
ELEVADORES		No.			
INTERCOMUNICACION		No.			
ANTENA COLECTIVA		No.			
ESPECIALES		Dependencias y servicios propios de un palacio excelente.			
ESCAVOLA		Abundante, de gran calidad decorativa y variedad			
PINTURA		De varios tipos y calidades, decorativa en frescos, óleo, etc.			
REVESTIMIENTOS		De excelente calidad en textiles, maderas finas, mármaros			
CERRAJERIA		Fuerza decorativa excelente en varillas, barandillas, etc.			
PORTALES		Decoración tallada y de la mejor calidad			

¿Qué resultados alcanzamos utilizando la información catastral?

Como vemos en la figura 6, el inventario catastral proporciona una gran cantidad de información.

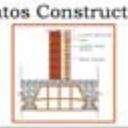
Con una adecuada interpretación técnica de los datos que recoge, Catastro es capaz de definir completamente la envolvente

de un edificio con precisión geométrica y conceptual y puede realizar una aproximación de la definición constructiva de la envolvente, mediante la interpretación de la información contenida en los catálogos de edificios que acompañan las Ponencias de Valores. (o al menos servir de apoyo a la realización de catálogos específicos a los efectos de la CEE).

Al igual que el catálogo de las Ponencias de Valores supone un primer paso hacia el estudio constructivo masivo de edificios, la cartografía catastral y su modelado en 3D suponen un primer paso para el estudio de sombras que afectan, no solo a un edificio, sino a un barrio o municipio en su totalidad.

del proceso de certificación energética, por lo que recopilar información no debería suponer ningún problema, siendo ideal la reunificación de los 3 en un solo acto de inspección, mediante la colaboración de las administraciones implicadas.

Figura 6
Resumen de datos que aportan las Bases de datos Catastrales

Código Técnico		Bases de Datos Catastrales	
CONJUNTO DE DATO	DATO	OBTENCION DE DATO	¿DÓNDE?
Datos Geométricos 	Área	Directo	Tablas Alfanuméricas
	Volúmenes	Indirecto	
	Long. Fachada	Directo/Indirecto	
Datos Climáticos 	Orientaciones	Indirecto	Cartografía
	Sombras	Indirecto	
	Zonas Climáticas	Directo	
Datos Constructivos 	Materiales	Indirecto	Catálogo
	Composición de sistemas	Indirecto	
	Espesores		
	Resistencias Térmicas		
Datos de Equipos y Sistemas 	Tipo de equipamientos	Indirecto	
	Rendimientos		
	Consumos		
	Etc.		

Así, se podría calcular la demanda de energía que necesita un edificio para las condiciones climáticas correspondientes a su localización concreta y, potenciando los motores de cálculo, sería posible determinar la demanda de energía para un edificio completo, un barrio o una ciudad.

El *quid* de la cuestión descansa en una adecuada comprensión e interpretación de la información que queremos procesar:

- Interpretar adecuadamente las tipologías características catastrales permite clasificar los espacios según lo establecido en el Código Técnico.
- Utilizar conjuntamente la información relativa al año de antigüedad y el catálogo de edificios, permite definir sistemas constructivos y equipamientos según el conocimiento técnico que tenga el interpretador de la información.

- Añadir nuevas capas de información a la cartografía catastral, como zonas climáticas, sombras y orientaciones, permiten caracterizar adecuadamente las envolventes y sus componentes.

Pero si queremos llegar a obtener el etiquetado energético es necesario completar la información con bases de datos correspondientes a sistemas constructivos y equipamientos que contiene el edificio.

A pesar de este importante escollo, el inventario catastral es un excelente candidato a ser fuente de información para la certificación energética debido a:

- Tiene carácter público, disponible y accesible para cualquier usuario, a través de la Sede del Catastro.
- Es interoperable, es decir, sus datos son capturados en determinadas condiciones y sus descripciones están

armonizadas en todo el territorio europeo, en cumplimiento de las especificaciones de la Directiva Inspire. Esto significa que sus datos pueden ser incorporados a los programas de cálculo oficiales sin que sean precisos complicadas labores de transformación.

Al ser la certificación energética una herramienta administrativa de gestión de edificios, también podemos señalar las siguientes ventajas:

Uno de los fines para los que se realiza la CEE, es la incorporación de los datos de comportamiento energético como información adicional en las ofertas de compraventa y alquiler de bienes inmuebles, los cuales deberán estar debidamente identificados.

Nuestra referencia catastral otorga esa identificación indudable del edificio, hasta el punto que su consignación resulta obligatoria en el tráfico de bienes inmuebles como elemento de seguridad jurídica. Actuando de manera conjunta, la Referencia Catastral aportaría la identificación que exige el certificado a cambio de obtener la calificación energética que participará en la asignación de precios de mercado.

El proceso de certificación energética constituye una herramienta más de gestión del parque edificatorio, que requiere la emisión de informes técnicos¹¹ con una periodicidad de 10 años, por lo que las sinergias derivadas de la vinculación de estos dos procedimientos evaluativos representan importantes ahorros de medios económicos, fomentando la eficiencia de procesos constructivos, energéticos y administrativos que favorecen el interés general.

Tanto la opción de cálculo simplificada como la general cuentan con programas informáticos de cálculo. Teniendo en cuenta que la escala de información que puede su-

ministrar el inventario catastral sobrepasa el nivel de edificio, conviene insistir en que si potenciamos sus motores de cálculo se podría llegar a la certificación energética de un barrio o municipio, de modo similar a los procesos de valoración masiva catastral y que el nivel de análisis no se reduzca a un ámbito local si no que pueda adquirir carácter transnacional.

Aplicaciones prácticas

En el momento de la realización del trabajo que acabamos de presentar, la normativa de calificación energética se correspondía sólo con una normativa desarrollada para edificios de nueva construcción, estando pendiente de aprobar la correspondiente a edificios existentes.

Sin embargo, esta investigación suscitó el interés de agentes implicados en la rehabilitación energética, que reconocían las ventajas de reutilizar la información catastral en estos procesos. De esta manera, el borrador del Real Decreto que regula el proceso de certificación energética de edificios existentes, ha incorporado la Referencia Catastral como información a incluir en el certificado de eficiencia energética.

En un ámbito normativo más amplio, y considerando que tanto la herramienta de certificación energética como la información catastral tienen carácter transnacional, se envió el trabajo realizado a la Comisión Europea, para someterlo a estudio como caso práctico, para el desarrollo de las especificaciones de la Directiva INSPIRE, en su apartado edificios.

La reutilización de datos propuesta en la investigación que acabamos de presentar ha conseguido llegar a hacerse realidad. Así este trabajo supuso el inicio de una colaboración entre los responsables del Proyecto E4R¹² y la Dirección General del Catastro

¹¹ En concreto los derivados de los procedimientos de la Inspección Técnica de Edificios, de la Certificación energética y de las inspecciones catastrales.

¹² E4R es un proyecto de investigación orientado al impulso y promoción de la rehabilitación de edificios desde el punto de la eficiencia energética. Participan

para lograr hacer posible una aplicación web de certificación energética operativa para países del espacio SUDOE (España, Francia y Portugal).

Mediante esta web, se pretende proporcionar un entorno común a los agentes implicados en la rehabilitación energética de edificios, con dos niveles de usuario: uno avanzado, dirigido a profesionales del sector, y otro básico, dirigido directamente a los usuarios de edificios.

Éste herramienta, E4RSim, utiliza un motor de cálculo, el Energy +, cuyas necesidades de funcionamiento son:

- Disponer de una base de datos de zonas climáticas.

- Disponer de una base de datos de Instalaciones.
- Disponer de una base de datos de edificios existentes.

Así, los responsables del proyecto han desarrollado bases de datos propias relativas a los dos primeros puntos, mientras que Catastro aporta el tercero, facilitando el acceso a sus bases de datos mediante los servicios web del catastro.

El esquema de funcionamiento es el de la figura 7.

En el caso de Francia y Portugal cabe señalarse que no existe información Catastral a este nivel de detalle ni con esta disponibilidad pública, por lo que se ha tenido que

Figura 7
Esquema de funcionamiento de la Herramienta E4RSim



como socios AIDICO (Asociación de Investigación de las Industrias de la Construcción), la Junta de Extremadura, ITG: Instituto Tecnológico de Galicia; EIGSI: Ecole de Mines de la Rochelle(Francia) e INEGI: Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (Portugal).

habilitar una herramienta de dibujo sencilla donde se permite al usuario dibujar la envolvente del edificio. sobre una imagen por satélite o sobre un parcelario similar al catastral.

Se destaca así la importancia de poder disponer de nuestro inventario para una herramienta de esta característica, lo que significa reducir de manera significativa el número de datos a implementar en un cálculo tan complicado como el energético, haciendo más cercana y accesible esta información para el usuario y generando con ello beneficios económicos aún por determinar.

Ésta herramienta, aún en período de prueba, consigue llegar al etiquetado energético y pretende obtener la homologación necesaria para ser considerada como método de certificación energética oficialmente reconocida.

Escenarios de futuro. La certificación energética de edificios y el mercado inmobiliario

Hasta ahora se han señalado las ventajas que representa para el sector privado la reutilización de los datos catastrales en los procesos de certificación energética. Pero ¿qué beneficios supone para el Catastro colaborar en la generación de ésta información?

La voluntad de la normativa europea en desarrollar una herramienta como la certificación energética es la de intervenir el mercado inmobiliario, mediante la aportación de información de valor ecológico y económico útil para la gestión eficiente de los servicios energéticos que dotan cada unidad habitacional.

La UE ha logrado que los países de su espacio económico aprueben la legislación que regula el etiquetado energético, aunque no ha conseguido el mismo éxito en lograr que todos los países la pongan en funcionamiento. Sin embargo, de los primeros estudios realizados en los países donde ya funciona a pleno rendimiento, se obtienen conclusiones muy interesantes.

Según se extrae del documento “*Climate Change Regulations: Energy Efficiency in Buildings in Europe*”¹³, realizado por la IESE Business School, la información que se aporta en la certificación energética de edificios es una característica muy valorada por el consumidor, y que, por ende, crea un incentivo para la producción de viviendas eficientes, implicando a todos los profesionales del sector de la edificación, desde los arquitectos proyectistas hasta los fabricantes de materiales.

Existen pocos datos pero los primeros análisis realizados en Inglaterra, Francia y Holanda, sugieren que incrementar la calificación energética de una letra D a una calificación más verde (es decir, aquellas que logran ahorros en el consumo) supone un incremento en el precio final de la venta de la propiedad, que oscilan entre las 17 libras esterlinas/pie² en el ejemplo inglés hasta los 0,4€/m² en el caso de Holanda o Francia.

La disparidad en los precios parece justificarse por las diferencias en la rigurosidad del clima, en el grado de conciencia medioambiental de su sociedad y del nivel de implementación de la Directiva EPBD.

Aunque en nuestro país, el sistema de certificación aún no está totalmente implantado, no parece descabellado aventurar que su aplicación tendrá una incidencia similar en la fijación del valor de mercado del producto inmobiliario, sobre todo en un momento de precios de la energía alcistas como el que está teniendo lugar (figura 8).

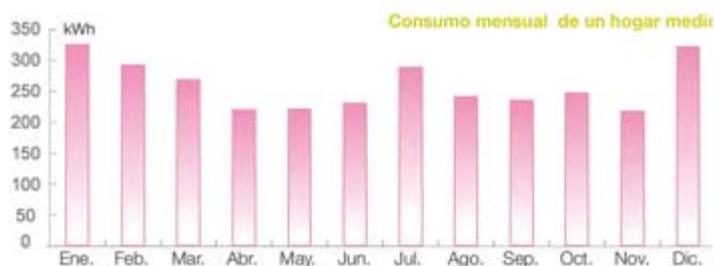
Por otra parte, no todas las categorías representan los mismos beneficios energéticos, y alcanzar ciertos etiquetados requiere una importante inversión en materiales, equipamientos y asesoramiento especializado cuyo coste hay que repercutir adecua-

¹³ SEBASTIAN CURET, JOSÉ LUIS MORAGA. “Climate Change Regulations: Energy Efficiency in Buildings in Europe” Reports of the Public Private Sector Research Center. IESE Business School, ALCOA Foundation.

Figura 8
Consumos energéticos medios en Hogar Español



Fuente: CNE año 2009.



damente en la formación de los costes de edificación.

Así mismo, el reciente impulso a la rehabilitación y reforma energética que se ha dado con la puesta en funcionamiento de Inspecciones Técnicas de Edificios, en muchos casos vinculadas a la emisión de certificados de eficiencia energética, determina la obligatoriedad de cumplimiento de las renovadas condiciones de habitabilidad, surgidas de la revisión de los modernos Códigos Técnicos de Edificación. De esta manera, surgirá de nuevo la necesidad de aplicar criterios de depreciación funcional para diferenciar productos rehabilitados y acordes con la actual concepción de las

condiciones de habitabilidad, de los que han quedado obsoletos por falta de renovación.

Repensar la fórmula de formación del valor catastral o considerar nuevos criterios de aplicación de los actuales coeficientes correctores que ya participan en su formación, será un interesante debate que estamos llamados a realizar.

Nuestro sistema de valoración deberá pensar cómo refleja el cambio de apreciación del mercado del producto inmobiliario calificado como eficiente del que no lo es, por lo que contar con el distintivo de etiquetado, facilitará la toma de decisiones.

Conclusiones

La crisis económica actual ha propiciado la búsqueda de nuevas pautas de crecimiento de forma que la migración hacia el modelo de desarrollo sostenible es, además de una realidad, una necesidad.

La sociedad actual, globalizada y urbanizada, se enfrenta a la obligación de dar respuesta a los problemas contemporáneos, consistentes en garantizar el acceso y la distribución de los recursos naturales. Así, la sostenibilidad alcanza una nueva dimensión, teñida de responsabilidad, ecologismo, sensatez, y economía.

En este sentido, el ahorro de energía supondrá una nueva fuerza económica. Quien sea capaz de aumentar la eficiencia de sus estructuras, contará con riqueza de recursos, lo que representa estar en posesión del nuevo petróleo del s. XXI.

Estos cambios serán trasladados a todos los niveles de la sociedad, modificando hábitos de vida e interviniendo en las fuerzas de mercado. Para ello, disponer de un adecuado conocimiento es vital, por lo que se ha propiciado el desarrollo de indicadores de consumo que traducen la información energética de los diferentes productos en medidas de comparación tales como el etiquetado energético y las emisiones de gases efecto invernadero.

Los consumos energéticos (o sus ahorros) se han convertido, de esta forma, en el centro de los debates económicos actuales: mercado de emisiones de CO₂, fiscalidad verde, certificaciones energéticas, etc... Todo gira entorno al concepto de ahorro. Y cobrando protagonismo en este escenario, se encuentra el sector inmobiliario internacional, el cual tras haber sido evaluado a por su rentabilidad económica, es ahora valorado en términos de su rentabilidad energética.

El sector edificatorio está sustituyendo en consecuencia el verbo construir por el verbo rehabilitar, implicando a todos los

estamentos que intervienen en el mercado y circulación de bienes inmuebles: desde los arquitectos proyectistas hasta los fabricantes de materiales, pasando por los promotores, constructores y aparejadores responsables de edificar con criterios de calidad.

Las nuevas obligaciones impuestas a los propietarios y/o usuarios por la moderna normativa de edificación han suscitado que los gestores inmobiliarios desarrollen interesantes debates al respecto, destacando entre ellos, por su especial relación con la actividad catastral, los realizados por los agentes fiscales o los registradores de la propiedad.

En estos debates se considera que se debería premiar la eficiencia en el consumo de recursos, bien sea al amparo de una nueva fiscalidad verde donde el ahorro se premie con beneficios fiscales, o bien sea en el marco de un mercado de excedentes de derechos de consumo, de funcionamiento similar al mercado de derechos de emisión de CO₂.

Así, el bien inmueble sería el lugar de generación de una nueva riqueza que es necesario fomentar, proteger, evaluar y trasladar al mercado inmobiliario. El Catastro, como herramienta de gestión inmobiliaria, deberá estar en disposición de reflejarlo.

Con el impulso recibido al resultado de la investigación que acabamos de presentar, la Dirección General del Catastro se incorpora a estos profundos debates, recoge una pequeña idea con la vocación de convertirla en algo útil para la gestión inmobiliaria del futuro.

Añadir las etiquetas energéticas a un sistema de información como el nuestro supone estar en disposición para evaluar la capacidad de emisión de CO₂ del parque residencial español sin invertir grandes recursos económicos, personales y administrativos, y obteniendo a cambio una gran ventaja.

La incorporación de la Referencia Catastral como modo de identificar el edificio

en el certificado de eficiencia energética, supone un reconocimiento a la importante contribución que el Catastro desempeña para la sociedad. Pero representa también una nueva fuente de trabajo.

Deberemos preparar nuestras bases de datos para incorporar la característica energética como información descriptiva del bien inmueble y repensar la fórmula de cálculo para incorporar este elemento de valoración inmobiliaria.

Asimismo, para el éxito de este nuevo sector de la rehabilitación, resulta vital que el certificado figure de manera habitual, informativa y eficiente en el mercado inmobiliario. Para ello, nuestra experiencia en la puesta en funcionamiento de la Referencia Catastral es esencial.

Sin embargo todas estas reflexiones son miradas al futuro, son potencialidades de un nuevo Catastro Verde. Es anticiparse en lugar de reaccionar.

Bibliografía

- M.^a ÁNGELES JIMÉNEZ SOLANA: “Metodología para la reutilización de las Bases de datos en los procesos de Rehabilitación energética”.
- A. GARCÍA, S. MUÑOZ, D. MORA, R. GREGORI & P. BELTRÁN: “Proyecto E4R-Rehabilitación Energética en el Espacio SUDOE”
- JOSÉ MIGUEL OLIVARES GARCÍA: “E4R”.
- ÉSPADA NICOLÁS., R., CASAS ABAJO, D., LÓPEZ FERNÁNDEZ, J.L., 2012. “Soluciones de rehabilitación energética. Oportunidad de desarrollo económico y empleo verde en Extremadura”. Asociación de Ciencias Ambientales, Madrid.
- ALBERT CUCHÍ, PETER SWEATMAN. “Una Visión –País para el sector de la Edificación en España. Hoja de Ruta para un nuevo sector de la vivienda”. Grupo de Trabajo sobre Rehabilitación.
- DOMINGO CARBAJO VASCO, “Situación actual y problemas de las Fiscalidad Verde en España”. Informe del Centro de Innovación en el Sector Público de la Fundación PwC e IE Business School.
- SEBASTIAN CURET, JOSE LUIS MORAGA. “Climate Change Regulations: Energy Efficiency in Buildings in Europe” Reports of the Public Private Sector Research Center. IESE Business School, ALCOA Foundation.
- Europe. Directive 2012/27/EU on Energy Efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EU and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC http://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/buildings_en.htm
- Red Eléctrica de España. “Guía del Consumo Inteligente” http://www.ree.es/operacion/pdf/Guia_Consumo_v2.pdf
2012. Informe sobre el Sector Energético Español. Comisión Nacional de la Energía. http://www.cne.es/cne/doc/publicaciones/20120309_PI_DEFICIT_ELECTRICO.pdf
- Análisis del consumo energético del sector residencial en España. Proyecto SECH-SPAHOUSEC. Idea. http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_Informe_SPAHOUSEC_ACC_f68291a3.pdf
- Fundación Vida Sostenible. “El precio de la Factura eléctrica” (Agosto de 2012). http://www.vidasostenible.org/observatorio/f2_final.asp?idinforme=1391.