



ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PROCEDIMIENTOS ACTUALES DE CERTIFICACIÓN DE EDIFICIOS EXISTENTES

E. Costas (1), C. Sánchez-Guevara (2), C. Acha (3)

(1) Universidad Politécnica de Madrid. elisa.costas.fernandez@gmail.com. Elisa Costas Fernández. Tf. Contacto 635.551.795

(2) ABIO Research Group. Department of Construction and Technology in Architecture (DCTA). Technical University of Madrid (UPM). Spain. carmen.sanchez.guevara@gmail.com

(3) Universidad Politécnica de Madrid. alcha@infonegocio.com

RESUMEN

La investigación que aquí se presenta trata de establecer el potencial de las herramientas simplificadas de certificación energética de edificios existentes, desarrolladas como fruto de la Directiva 2002/91/CE y su trasposición parcial en el RD 235/2013, para obtener mejoras en la calificación energética del edificio residencial, a partir de la incorporación de mejoras de diseño pasivo.

Para ello, en una primera fase teórica, se ha establecido un análisis comparativo entre ambas herramientas, comenzando con un estudio pormenorizado de sus fundamentos técnicos, de cada uno de los módulos de los que se compone cada procedimiento y de los complementos de los que disponen.

Se han reunido así los errores u omisiones detectados en su uso y los límites de la certificación a través de dichos procedimientos en cuanto a una rehabilitación energética pasiva. Por último, y con toda esta información, se ha realizado una guía de ayuda al técnico, que facilita la elección del procedimiento más adecuado en función de las condiciones o datos de partida disponibles del inmueble, y el alcance detectado para cada programa.

En una segunda fase práctica, se ha aplicado dicho análisis a un caso práctico real, que ha permitido comparar las calificaciones obtenidas a través de ambos procedimientos tras la aplicación de mejoras de diseño pasivo.

Como conclusión, destacar la necesidad de una herramienta de certificación unificada, que aunando esfuerzos de ambos equipos, solvete los errores que cada uno de los procedimientos arrastra de forma independiente.

Las simplificaciones por parte de cada uno de los procedimientos son muy diferentes, y en términos de aprovechamientos pasivos, difícilmente ignorables. Tales son, simplificaciones en datos climáticos, mecanismos de control solar, orientaciones, sombras arrojadas o geometrización de cerramientos translúcidos a partir de parámetros de superficie.

Las diferencias, tanto en la programación de las herramientas como en los resultados finales, llegan a ser muy acusadas, obteniéndose diferencias en los resultados obtenidos para la calificación mejorada de una vivienda existente entre ambos procedimientos, de hasta 2 letras, tras la aplicación de mejoras pasivas de la envolvente.

Palabras clave: Eficiencia energética, certificación, emisiones CO₂, CE3, CE3X, Rehabilitación energética.

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el IDAE, el sector residencial en España cuenta con más de 25 millones de viviendas que representan el 17% del total de la energía consumida, y constituyen la segunda fuente principal de contaminación de nuestras ciudades. [1]

Desde hace años y debido al gran peso que sobre las emisiones tiene el sector de la edificación, la mejora de la eficiencia energética de los edificios y su contribución a la reducción de emisiones de CO₂, constituyen una preocupación real en los Organismos Europeos, habiéndose redactado diferentes Directivas Comunitarias de gran trascendencia. Entre ellas, destaca la Directiva 2002/91/CE relativa al rendimiento energético de los edificios, de cuya trasposición parcial ha surgido el RD 235/2013 [2] por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios existentes. A pesar de estos esfuerzos, todavía no se ha alcanzado una repercusión relevante en el proceso edificatorio, especialmente en España.

Esta última es una de las legislaciones más actuales y que mayor impacto puede tener sobre las emisiones producidas. En ella se define, entre otros, los documentos reconocidos para llevar a cabo dicha certificación, que a día de hoy, serían los siguientes: CALENER como opción general, y dos procedimientos simplificados, el CE3 y CE3X. Estos últimos permiten la certificación energética de edificios existentes, estableciendo un grado de eficiencia energética basado en las emisiones de CO₂ así como por el consumo de energía primaria no renovable. Adicionalmente, estas herramientas informáticas permiten incorporar medidas de mejora de la eficiencia energética por parte del técnico certificador, y por tanto, mejorar la calificación obtenida.

Si como objetivo principal de la certificación se perfila la mejora del parque edificado e incentivación de la rehabilitación energética a partir del documento de recomendaciones para la mejora de los niveles de eficiencia energética óptimos o rentables que todo certificado energético de vivienda existente debe aportar, el objetivo principal de este estudio, sería identificar el potencial de los dos procedimientos simplificados para obtener mejoras en la certificación a partir de mejoras de diseño pasivo.

2 METODOLOGÍA

Se parte de una primera fase teórica, que consiste en el análisis pormenorizado de cada uno de los pasos necesarios para conseguir el certificado energético de un inmueble, para cada uno de los procedimientos.

Para ello, se analiza en primer lugar por separado el alcance de cada uno de los procedimientos para cada una de los pasos de los que consta el proceso de certificación, a saber, *Secuencia de acciones, Entrada de datos, Resultados y calificación, Medidas de mejora, Fundamentos Técnicos y Complementos*.

Después se comparan ambos procedimientos, estableciendo sus ventajas e inconvenientes, para cada uno de dichos pasos. Para la consecución de esta fase se han analizado con detalle los manuales de usuario y manuales de fundamentos técnicos disponibles en la página web del Ministerio de Industria, Energía y Turismo para cada procedimiento. Además, se han simulado modelos simples, con el objetivo de probar aquellas deducciones para las que no se disponía de suficiente información en dichos manuales así como para probar los errores detectados.

Finalmente se elabora una tabla que recoge todas las conclusiones parciales para cada una de las fases del procedimiento de certificación, cuyo objetivo es la creación de una guía de apoyo a la elección del procedimiento más adecuado en función de las condiciones de partida del inmueble, o de los objetivos finales de la certificación.

En una última fase práctica, se aplica todo lo analizado anteriormente a un ejemplo práctico real, un edificio de viviendas situado en Vigo. Se aplicaron mejoras pasivas a dicho edificio en cada uno de los procedimientos y se compararon los resultados. Por último, se aplicó cada uno de los procedimientos a cada una de las unidades de vivienda independientes, con el objetivo de analizar de qué manera la posición relativa de cada vivienda en el conjunto edificio, y las posibilidades de captación, influyen en la calificación, determinando asimismo las diferencias respecto a la calificación del edificio en conjunto.

3 RESULTADOS

3.1 Entrada de datos

La principal diferencia entre la secuencia de entrada de datos en ambos procedimientos, es el momento en el que se definen las características constructivas de cara a la obtención de la transmitancia térmica U. El procedimiento CE³X permite definir las dimensiones reales del hueco, de manera que las protecciones solares, y por consiguiente, el factor de sombra se calcula en base a las dimensiones reales del hueco. Sin embargo, el CE3 demanda un % de hueco respecto al paramento opaco, para después dar una interpretación geométrica a estos datos.

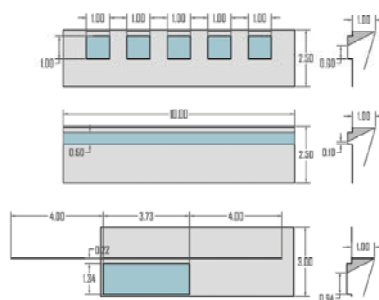


Figura 1. Ejemplo de distinta interpretación geométrica de huecos de una misma superficie y sombra arrojada de una misma protección

Por otra parte, el CE3 permite la introducción de valores diferentes para condiciones de invierno y de verano del Factor de sombra y valor corrector de la transmitancia del hueco, permitiendo definir de manera más ajustada el comportamiento pasivo de la envolvente, asignar elementos de sombreado estacional, tales como árboles de hoja caduca o protecciones solares móviles.

En cuanto a la definición de puentes térmicos, en el CE³X se definen uno a uno, en base a una lista de puentes térmicos por defecto, y se les asignan las longitudes reales. Es posible introducir el valor de la transmitancia lineal del puente térmico conocida o en base a un catálogo, mientras que en el CE3, los puentes térmicos se introducen como un factor corrector de definición muy simplificada.

Los patrones de sombra, también constituyen un factor de gran importancia respecto a la definición de la edificación pasiva. Mientras que en el CE³X, éste se crea por el usuario a través de una carta cilíndrica y afecta por igual a cerramientos opacos y translúcidos, en el procedimiento CE3, se define únicamente a través de 4 puntos del entorno respecto al punto medio del cerramiento, y éste no afecta a los cerramientos opacos.

3.2 Módulos de mejora

Destacar principalmente la posibilidad del CE3 de generar hasta 186.624 conjuntos de mejoras diferentes a partir de las medidas de mejora independientes definidas, susceptibles de ser ordenadas según los valores de demanda y emisiones obtenidos, a diferencia de la definición de conjuntos de mejora hecha por el usuario en el CE³X.

Por otra parte, la posibilidad de configurar más parámetros de los huecos para el procedimiento CE³X, principalmente la permeabilidad, que influirá determinadamente en las infiltraciones, frente al CE3, que no permite variar más que la transmitancia del conjunto marco-vidrio.

Entre esas diferencias, enfatizar la opción del CE³X de modificar la transmitancia térmica lineal de los puentes térmicos, ya que este valor interviene fuertemente sobre los valores de demanda, y en el caso del CE3, no es posible modificar aquel factor que el programa asigna en la definición geométrica del caso, de manera que si en una de las medidas de mejora se considerase aislar por el exterior, el programa seguiría tomando como valor de puentes térmicos el mismo que cuando la edificación no presentaba, por ejemplo, ningún tipo de aislamiento.

3.3 Fundamentos técnicos

Existe una diferencia fundamental entre la metodología de ambos procedimientos. El CE3 realiza una simulación a partir de unos datos simplificados, mientras que el CE³X no simula, sino que compara una parametrización de variables del edificio objeto, respecto de una base de datos simulada, e interpola los datos de demanda obtenidos en el edificio más parecido al objeto de esa base, para obtener los valores de demanda del edificio objeto.

Dicha base de datos, la conforman simulaciones de distintas tipologías para las 12 localidades representativas de las 12 zonas climáticas recogidas en el Código Técnico de la Edificación. Por tanto, a todo edificio que se encuentre en una ciudad diferente a las recogidas en el cuadro adjunto, se les aplicará la escala de calificación de dicha ciudad. Esto supone nuevamente una simplificación que para algunos casos puede significar la pérdida de calificación en la escala de eficiencia energética y las consecuencias que ello lleva consigo.

3.4 Complementos. CE3 y Postcalener

Permite el tratamiento de componentes, estrategias, equipos o sistemas no incluidos en el procedimiento original CE3 y su integración en el mismo. Para ello será necesario simular la estrategia o sistema con otra herramienta de simulación, por ejemplo el Design Builder, para después aportar los datos de ahorros y consumos obtenidos en este segundo programa, de forma que obtendremos finalmente la calificación mejorada en base a dichos ahorros.

3.5 Caso práctico

Tras la aplicación del mismo conjunto de mejoras, a saber mejora del aislamiento (CM1, CM3 y CM5) y huecos (CM2, CM3, CM5) a niveles del CTE y mejora en instalaciones (CM4 y CM5) para los dos procedimientos se obtuvieron los siguientes resultados.

Emissiones Globales (kgCO ₂ /m ²)	CBase	CM1	CM2	CM3	CM4	CM5
CE3	175,3 G	99,4 G	160,8 G	84,9 G	101,1 G	49,5 F
CE ³ X	120,6 G	96,5 G	103,5 G	53,2 F	37,5 E	18,8 D

4 CONCLUSIONES

La mayor funcionalidad del CE3 respecto a estrategias pasivas, es una futura posible conexión con el programa Post-CALENER, que por otra parte, no termina de aterrizar.

Ambos procedimientos permiten incorporar la definición de protecciones solares y definir factores de sombra diferentes para invierno y verano. Sin embargo, la falta de definición de puentes térmicos en el procedimiento CE3, provoca que la mejora en la calificación tras la aplicación de un aislamiento continuo, no obtenga resultados tan buenos como a través del procedimiento CE³X. Por otra parte, es difícil cuantificar el error que supone la simplificación detectada en la definición de los huecos por parte del CE3, ya que será diferente para cada caso. No obstante, puede concluirse con que la simulación a través de este procedimiento en aquellos casos en los que las protecciones solares estén muy bien definidas y estudiadas, no resultaría interesante.

A pesar de todo, la gran diferencia entre ambos procedimientos se encuentra en el motor de cálculo. La simplificación en una parametrización de los datos de partida y comparación con una base de datos simulada únicamente para las 12 localidades representativas de las 12 zonas climáticas recogidas en el CTE, implica que la calificación obtenida a través del procedimiento CE³X, para un edificio situado en una localidad X, solamente tendremos la garantía de que se acerca a su calificación real, cuando dicha localidad coincida con la localidad de referencia de su zona climática, a saber: Cádiz, Almería, Valencia, Sevilla, Bilbao, Barcelona, Granada, Toledo, Vitoria, Zamora, Madrid y Burgos. Para el resto de localidades, convendría, en el caso de que de dicha calificación dependa la asignación de ayudas a la rehabilitación, analizar de qué manera los límites de calificación se desviarían y afectarían a la calificación obtenida.

Por último, si una de las principales razones para la generación de estos procedimientos simplificados, y la principal diferencia entre éstos y el procedimiento de referencia CALENER, fue el cálculo del

impacto que las medidas de mejora tienen sobre la demanda, consumo y emisiones, no se comprenden las enormes diferencias que existen entre los resultados aportados para ambos procedimientos de hasta 3 letras en algunos casos.

5 REFERENCIAS

[1] IDAE *Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020*, 2011

[2] *Real decreto 235/2013 de 5 de abril para el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios*. BOE, 13 de abril de 2013.