

Catálogo de soluciones cerámicas para el cumplimiento del CTE

Luis Vega Catalán, José Antonio Tenorio Ríos
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. CSIC

RESUMEN

El **Catálogo de Soluciones Cerámicas para el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación** se plantea como un documento de ayuda para el desarrollo del proyecto arquitectónico con elementos cerámicos. El Catálogo hace una presentación de los productos cerámicos, y propone métodos simplificados muy fáciles de usar, basados en tablas, para ayudar al cumplimiento del CTE. Para el requisito de protección frente al ruido se apoya en una herramienta informática. Este documento que se presentará para ser un Documento Reconocido del Código Técnico de la Edificación, presenta además novedades de interés que ayudan a la verificación de las exigencias, entre otras están las relacionadas con la limitación de la demanda energética y en especial con la comprobación de la limitación de condensaciones superficiales. En este artículo se pretende presentar brevemente estas principales novedades del Catálogo.

1.- INTRODUCCIÓN

Con la aprobación del Código Técnico de la Edificación (CTE) el 17 de marzo de 2006 se da comienzo a una nueva etapa en la construcción de edificios en la que la reglamentación es más completa y en la que las posibilidades de cumplimiento de la misma no se limitan a lo establecida literalmente en ella. El CTE trata de basarse en prestaciones definiendo exigencias y proponiendo métodos para dar cumplimiento a éstas.

En este nuevo marco más abierto, las posibilidades de cumplimiento no se limitan a las establecidas literalmente en el CTE, porque, en primer lugar, el CTE establece la opción de cumplir con sus exigencias mediante el uso de los que denomina soluciones alternativas y, en segundo lugar, habilita la posibilidad del cumplimiento mediante el uso de los Documentos Reconocidos.

Los Documentos Reconocidos son documentos de carácter técnico, sin carácter reglamentario, que cuentan o contarán con el reconocimiento del Ministerio de Vivienda y que podrán ser especificaciones y guías técnicas o códigos de buena práctica, o cualquier documento que facilite la aplicación del CTE, excluidos los que se refieran a un producto particular o bajo patente.

Así, el Código Técnico de la Edificación basado, como se ha dicho, en prestaciones, se configura como un conjunto de exigencias básicas que las distintas partes del edificio deben cumplir de forma simultánea para garantizar los requisitos de seguridad y habitabilidad establecidos en la LOE (Ley 38/1999) y que se desarrollan y definen en sus Documentos Básicos.

El planteamiento descrito es "vertical", es decir, el CTE se estructura según requisitos o prestaciones: protección frente a la humedad, demanda energética, protección frente a ruido, protección en caso de incendio, etc, y no según elementos constructivos, que sería un enfoque "horizontal".

Sin embargo, cuando se proyecta un edificio, la forma real de hacerlo es por elementos constructivos, teniendo en cuenta en cada caso las distintas prestaciones que cada elemento proporciona y debe cumplir.

El **Catálogo de Soluciones Cerámicas para el cumplimiento del CTE** proporciona de forma "horizontal" la información que el proyectista necesita conocer para cada uno de los distintos elementos constructivos constituidos con materiales cerámicos, y se configura como herramienta fundamental en fase de proyecto para el predimensionado de los elementos, permitiendo el cumplimiento de las vigentes exigencias básicas del CTE.

No obstante, es conveniente destacar que no se pretende que este Catálogo sea autosuficiente y se consiga cumplir el CTE aplicándolo únicamente, sino que será necesario recurrir al CTE para completarlo, por ejemplo, para la comprobación de las condensaciones intersticiales, etc.

El Catálogo se ha desarrollado en la Unidad de Calidad en la Construcción del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC), y en su redacción han participado activamente los técnicos de Hispalyt, de otros centros tecnológicos y de la universidad. Las soluciones que se proponen están orientadas al cumplimiento del CTE bajo todas las exigencias. Las soluciones específicas para la protección frente al ruido y el desarrollo de la herramienta informática llamada "Herramienta Silensis" han sido elaboradas por Labein-Tecnalia.





Figura 1. Catálogo de soluciones cerámicas y Herramienta Silensis para el cumplimiento del CTE.

2.- ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL CATÁLOGO

El documento se estructura en cuatro capítulos más un capítulo final y tres anejos.

En el primer capítulo, introducción, se establecen las consideraciones generales del documento, su ámbito de aplicación, alcance del catálogo, exigencias contempladas, contenido y cómo se utiliza.

En este sentido, se debe mencionar que, aunque el ámbito de aplicación del Catálogo sean los materiales cerámicos, no se puede proporcionar una herramienta que sea útil para el proyecto tratando exclusivamente éstos. Por ello, se incluyen otros materiales no cerámicos en las soluciones. Los valores utilizados son los de otros catálogos.

El objetivo fundamental del Catálogo es, como se ha dicho, constituir una ayuda a la aplicación del Código Técnico de la Edificación, y, como en él se establece, proporcionar herramientas para un correcto predimensionado. El catálogo facilitará la toma de decisiones durante la fase de proyecto, pero no exime de la cumplimentación de los documentos justificativos del cumplimiento del CTE correspondientes (fichas justificativas del DB HE, memoria del cálculo de la estructura, etc.).

El segundo capítulo, descripción de materiales y productos, contiene una descripción pormenorizada de los productos de construcción que se utilizan en las distintas soluciones contenidas en el Catálogo. En este capítulo se hace una descripción de los materiales y productos cerámicos, definiéndolos y mostrando los tipos más habituales y sus características técnicas.

Los materiales y productos descritos son los siguientes: ladrillos y bloques cerámicos, bovedilla cerámica, tablero cerámico, tejas cerámicas, adoquín cerámico, conductos de extracción cerámicos, revestimientos discontinuos de elementos cerámicos, y otros elementos tales como aislantes térmicos, elementos para juntas, morteros, etc.



Figura 2. Apartado 2. Descripción de materiales y productos.

En el capítulo tercero, y para cada elemento constructivo, se establece un procedimiento de diseño que puede seguirse para el dimensionado de dicho elemento. Para ello se marca el ámbito de aplicación de cada uno de los requisitos aplicable al elemento constructivo concreto, que puede variar en cada caso. Se especifican las soluciones constructivas concretas incluidas en el Catálogo para las que se han realizado los cálculos, y se recogen las exigencias del Código Técnico que deben aplicarse en cada caso.

En este capítulo se marca un método simplificado para la comprobación de las condensaciones superficiales, como se verá de interés sobre todo en los puentes térmicos.

Los elementos constructivos considerados son por este orden: fachadas, medianerías, particiones interiores verticales, particiones interiores horizontales, cubiertas, muros en contacto con el terreno, suelos en contacto con el terreno y con cámaras sanitarias, suelos en contacto con el aire exterior, suelos exteriores: adoquines y conductos de extracción.



Figura 3. Apartado 3. 1 Fachadas.

El capítulo cuarto, disposiciones constructivas, incluye las condiciones que deben cumplirse en los puntos singulares.

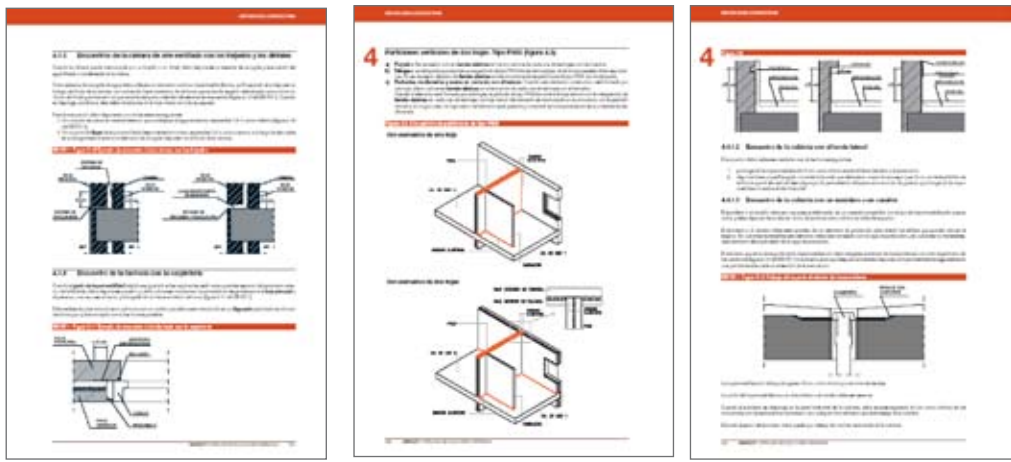


Figura 4. Apartado 4. Disposiciones constructivas.

El capítulo adicional, quinto, desarrolla un ejemplo completo de utilización del Catálogo.

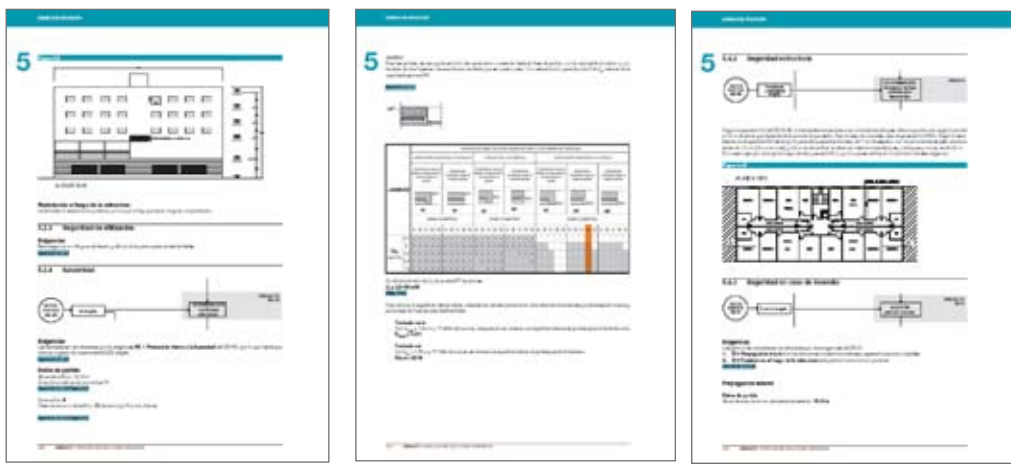


Figura 5. Apartado 5. Ejemplo de aplicación.

Para cada uno de los distintos elementos constructivos que componen un edificio, una vez analizadas las exigencias del CTE que le son de aplicación, se hace una catalogación de las soluciones posibles que le dan respuesta. Para que se vea el alcance de las soluciones, como ejemplo, en fachadas se describen hasta 28 tipos genéricos.

Adicionalmente, el Catálogo tiene tres anejos: el primero para la ayuda a la verificación de las exigencias de seguridad estructural, un segundo de terminología y el tercero de control de recepción en obra de productos de cerámica estructural utilizados en la construcción.

3.- NOVEDADES DEL CATÁLOGO

Se podrían mencionar varios aspectos de interés que se han realizado para el Catálogo, tales como las tablas de predimensionado para los muros de fachada, que de una manera muy simplificada permiten obtener los valores de espesor mínimo del cerramiento en caso de presión de viento y de entrega mínima en el caso de la succión, de acústica, fuego, etc. En este artículo haremos hincapié en los aspectos novedosos del tratamiento de las soluciones en su relación con el ahorro de energía.

Se ha tratado de sacar el máximo partido a la opción simplificada del DB HE1 mediante la cual se limita la demanda energética mediante establecer valores máximos a la transmitancia de los cerramientos en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

El Catálogo utiliza un nuevo valor modificado $U_{lim,mod}$ de límite de transmitancia que se calcula con mucha sencillez y que permite de forma simplificada comprobar el cumplimiento de la limitación de la demanda energética. En el cálculo de este valor, además de la zona climática, intervienen los tipos de puente térmico integrados y la superficie relativa que ocupa el puente térmico en el cerramiento en cuestión. Según la definición del DB HE1, se consideran puentes térmicos las zonas de la envolvente del edificio en las que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por un cambio del espesor del cerramiento, de los materiales empleados, etc., lo que conlleva una minoración de la resistencia térmica respecto al resto del cerramiento.

Además, el CTE DB HE1 indica en su exigencia que se deben tratar adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Para limitar las pérdidas o ganancias de calor a través de los puentes térmicos, éstos se tienen en cuenta en el promedio de exigencia límite para cada tipo de cerramiento y zona climática. Para evitar problemas higrotérmicos en los puentes térmicos, el documento HE1 indica que se debe comprobar la formación de condensaciones superficiales en éstos. Para ello, en la opción simplificada, se debe comprobar que el factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} , es superior al factor de temperatura de la superficie interior mínimo, $f_{Rsi,min}$.

Para la elaboración del Catálogo se han clasificado y evaluado un conjunto significativo de detalles de diversas tipologías de puentes térmicos, tales como pilares integrados en fachadas, pilares en esquinas, contorno de huecos: jamba, dintel y alfeizar, caja de persiana, encuentro de fachada con forjado, encuentro de fachada con voladizo, encuentro de fachada con cubierta, encuentro de fachadas en esquina, encuentro de fachada con suelo en contacto con el aire, encuentro de fachada con solera y particiones interiores. Todos ellos se han evaluado mediante el programa Kobra que se basa en la normativa UNE EN ISO 10211-1:1995 y UNE EN ISO 10211-2:2002.

El programa Kobra se ha desarrollado dentro del proyecto europeo EUROKOBRA que pertenece al marco SAVE (Nº XVII/4.1031/93-12), con la intención de ofrecer una herramienta de fácil uso a diseñadores e ingenieros. En dicho proyecto europeo ha participado el grupo AICIA de la Escuela de Ingenieros de la Universidad de Sevilla.

En este programa se define la geometría del puente térmico y se editan las características de los materiales que lo forman. La aplicación simula el comportamiento térmico en dos dimensiones y estado estacionario, dando cuenta de los flujos de calor no uniformes que se producen en el puente térmico y sus inmediateces. Como resultado, y para unas condiciones ambientales determinadas, se obtienen los valores de temperatura de la cara interna del detalle, que darán lugar al factor f_{Rsi} , y la transmitancia térmica lineal, de gran importancia en aspectos de comportamiento energético tenidos en cuenta en el método general del DB HE 1.

Junto con el Catálogo se ha desarrollado un manual de fundamentos técnicos que describe con detalle los criterios adoptados.

4.- CONSIDERACIONES FINALES

El **Catálogo de Soluciones Cerámicas para el cumplimiento del CTE** trata de facilitar la labor de los técnicos que intervienen en el proceso de la edificación y, en especial, de los proyectistas al proporcionarles herramientas muy simplificadas para el cumplimiento del CTE.

Es un documento novedoso para la aplicación del CTE que trata de fomentar la calidad en la construcción, un aspecto fundamental para el bienestar de los ciudadanos. En este sentido se puede afirmar que apostar por la calidad de la vivienda es apostar por la calidad de vida y por el progreso social y, por tanto, es una responsabilidad de todos los profesionales vinculados.

Desde el IETcc, esperamos que la labor realizada conjuntamente con Hispalyt sea valiosa para los profesionales y les ayude a la aplicación del Código Técnico de la Edificación, facilitando su toma de decisiones durante la fase del proyecto.