

CSCAE HE1

1. Proyectos que pueden abordarse (Campo de aplicación)

El módulo de cálculo CSCAE HE1 tiene como objeto el diseño de los espacios y de los elementos constructivos necesarios (cerramientos, forjados, huecos, etc.) para definir la envolvente térmica de cualquier edificio y limitar la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico.

2. Marco normativo

En el diseño de CSCAE HE1 se ha contemplado la siguiente normativa:

- ~ Código Técnico de la Edificación:

Documento Básico HE 1 Limitación de demanda energética.

- ~ Catálogos:

Catálogo de Elementos Constructivos CEC (Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja).

3. Introducción de los elementos que componen el edificio

Una vez creada la obra nueva y definidos los datos generales, se introducen los elementos constructivos y los recintos presentes en el edificio.

3.1. Elementos constructivos

La introducción de los elementos constructivos (muros, particiones, forjados, ventanas, lucernarios y puertas) en un recinto es un proceso importante del cual depende la demanda energética del edificio. Como esta fase suele ser repetitiva, CSCAE HE1 permite visualizar las plantillas de las distintas plantas, facilitando así la introducción de dichos elementos constructivos.

3.1.1. Muros y particiones

Los muros y particiones presentes en los edificios pueden ser:

Cerramientos. Estos elementos constructivos se clasifican según su ubicación:

- Fachadas: cerramientos verticales en contacto con el ambiente exterior.
- Medianerías: cerramientos que lindan con otros edificios ya construidos o que se construyan a la vez y que conforman una división común.

Muros de sótano. Estos cerramientos verticales en contacto con el terreno se utilizan para construir plantas bajo rasante.

Tabiquería. La tabiquería se dispone para separar el interior del edificio en diferentes recintos.

Particiones virtuales. El módulo incorpora, además, un tipo de partición llamada virtual. Así, se pueden separar zonas que físicamente no están divididas por ninguna partición física, pero que se desean calcular como tales.

CSCAE HE1 permite utilizar muros de la librería del programa (confeccionados con materiales de Catálogo de Elementos Constructivos) o crear muros nuevos utilizando las opciones que dispone el módulo para la definición de los muros mediante capas.

Los materiales que forman las paredes pueden ser creados por el proyectista o importados de la biblioteca del programa LIDER del *Código Técnico de la Edificación*. Si se utiliza esta biblioteca, el proyectista no tendrá que justificar los materiales empleados, ni cambiarlos por los oficiales para comprobar el cumplimiento de la Opción General DB HE 1.

3.1.2. Forjados

Una vez definidos los muros y particiones, es posible añadir los forjados a la obra, los cuales se clasifican en:

Cubiertas. Estos cerramientos superiores en contacto con el ambiente exterior se definen como azoteas o tejados.

Forjados entre pisos. Los forjados entre pisos son suelos, cerramientos inferiores horizontales o ligeramente inclinados existentes entre una planta y otra.

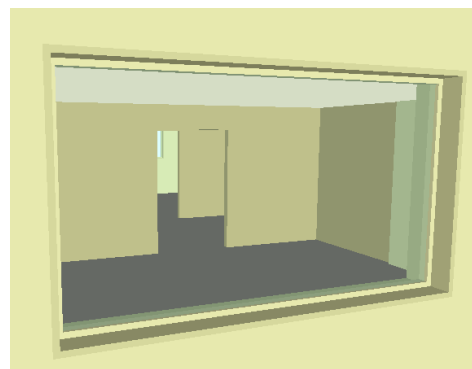
Sanitarios o soleras. Los forjados sanitarios o soleras son los cerramientos que están en contacto con el terreno.

Como ocurre en la definición de muros y particiones, los materiales que forman los forjados pueden ser creados por el proyectista o importados de la biblioteca del programa LIDER del *Código Técnico de la Edificación*.

3.1.3. Puertas, ventanas y lucernarios

Los huecos realizan una aportación importante a la carga térmica de un recinto y una disminución en el aislamiento acústico. Es por ello que la definición de puertas, ventanas y lucernarios debe ajustarse lo suficiente, permitiendo tanto la introducción de parámetros predefinidos como de valores proporcionados por los fabricantes (conforme a la normativa de aplicación).

Para el caso de las puertas, la definición no es tan exhaustiva (debido a que habitualmente el proyectista no conoce las

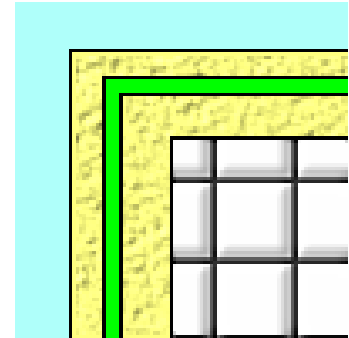


características de las mismas), y por tanto solamente se indican, junto a las dimensiones, el material y la resistencia al fuego, los valores de aislamiento acústico proporcionados por los fabricantes.

3.1.4. Puentes térmicos lineales

Después de definir los elementos constructivos, CSCAE HE1 permite definir los puentes térmicos lineales existentes en la vivienda:

- ~ Fachada en esquina vertical saliente
- ~ Fachada en esquina vertical entrante
- ~ Forjado entre pisos
- ~ Forjado en esquina horizontal saliente
- ~ Forjado en esquina horizontal entrante
- ~ Unión de solera con pared exterior
- ~ Contacto entre el terreno y muro bajo rasante



Estos puentes térmicos, que se utilizan para comprobar el cumplimiento de la exigencia básica HE 1 mediante la opción general y las fichas justificativas de la opción simplificada, se definen en función de la posición del aislamiento en el cerramiento, o indicando la transmitancia lineal y el factor de temperatura superficial interior.

3.2. Recintos

Una vez definidos todos los elementos constructivos del edificio, se procede a la creación de los recintos. El módulo de cálculo incorpora una biblioteca de recintos predefinidos, con las características necesarias implementadas, para definir tanto los recintos interiores de la vivienda como el resto de recintos. Además de estos recintos predefinidos, el proyectista puede definir recintos nuevos indicando si son habitables o no habitables y las condiciones interiores para climatización (condiciones interiores, la ocupación, la iluminación, la ventilación y las otras cargas de cada recinto).



Por tanto, la precisión en este punto es fundamental para realizar un cálculo lo más ajustado posible.

Cuando se definen las características térmicas, se deben especificar el revestimiento, las capas intermedias, el tipo de suelo o techo, los materiales, etc.

El tiempo de definición de datos se reduce considerablemente puesto que todos los recintos que tengan las mismas características estarán definidos para la obra y el resto de los proyectos. Otro aspecto ventajoso es la posibilidad de utilizar los mismos datos de recintos para todos los proyectistas de una empresa. Así, la experiencia de uno servirá para el resto tan sólo con exportar a la biblioteca.

Por último, cabe destacar la ventaja que presenta el programa frente a otros al definir un recinto, asignarlo a un lugar del plano y que, automáticamente, queden establecidos todos los elementos constructivos.

4. Edificios próximos

Antes de calcular el aislamiento térmico edificio, se deben introducir los edificios y los obstáculos próximos a él, ya que las cargas térmicas y el ruido percibido en el edificio dependen de la presencia de elementos próximos.

5. Comprobaciones y dimensionamiento

Una vez introducidos todos los elementos constructivos en la obra, CSCAE HE1 comprueba el cumplimiento de la exigencia básica HE 1, según las opciones simplificadas y general:

- ~ Se basa en el control indirecto de la demanda energética mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica. Esta comprobación se realiza comparando los valores obtenidos en el cálculo con los valores límite permitidos.
- ~ Se basa en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción.

Por tanto, una vez realizada la obra se procesan los recintos del edificio con sus elementos constructivos, y se calcula la demanda energética necesaria.

6. Resultados

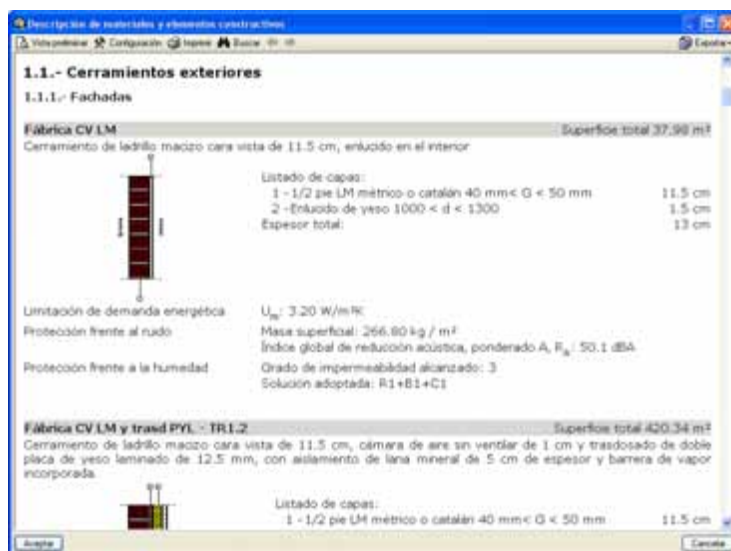
Después de calcular la limitación de la demanda energética, CSCAE HE1 ofrece varias opciones de salida de resultados:

- ~ Descripción de materiales y elementos constructivos.

- ~ Cumplimiento del CTE DB HE 1: Limitación de demanda energética.
- ~ Planos de los elementos constructivos.

6.1. Descripción de materiales y elementos constructivos

En el cuadro de materiales y elementos constructivos se muestran los distintos elementos presentes en la obra junto con sus materiales, cantidades, coeficientes de transmisión, índices de reducción acústica, grado de impermeabilización, etc. Se especifican el sistema envolvente (cerramientos exteriores, suelos, cubiertas y huecos), el sistema de compartimentación (particiones verticales y forjados entre pisos), los materiales y los puentes térmicos.



6.2. Cumplimiento del CTE DB HE 1: Limitación de demanda energética por la opción simplificada

EXIGENCIA BÁSICA DB HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Fichas justificativas de la opción simplificada

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA B3 Zona de baja carga interna Zona de alta carga interna

Muros ($U_{m,med}$) y (U_{Tm})		Resultados	
Tipos	A (m^2)	U (W/m^2K)	A · U (W/K)
Fábrica LH y PVL - TRI.1 (b = 0.98)	0.42	0.51	0.21
Fábrica LH y PVL - TRI.1 (b = 0.99)	5.46	0.47	2.56
Fábrica LH y PVL - TRI.1 (b = 0.40)	5.06	0.25	1.28
Fábrica CV LM y trasd PVL - TRI.2	137.99	0.56	77.65
Fábrica LH y PVL - TRI.1	43.16	0.53	22.74
Fábrica LH y PVL - TRI.1 (b = 0.61)	10.57	0.32	3.40
Fábrica LH y PVL - TRI.1 (b = 0.62)	3.52	0.33	1.15
Fábrica LH y PVL - TRI.1 (b = 0.98)	26.65	0.51	13.48
Fábrica LP y trasd PVL - TRI.2	65.53	0.78	51.36
Fábrica LH y PVL - TRI.1	4.87	0.53	2.57
Fábrica LH y PVL - TRI.1 (b = 0.61)	14.06	0.32	4.52
Fábrica CV LM y trasd PVL - TRI.2	118.25	0.56	66.55
Fábrica LH y PVL - TRI.1 (b = 0.62)	4.62	0.33	1.51
Fábrica LH y PVL - TRI.1 (b = 0.38)	15.71	0.19	2.91
Fábrica LH y PVL - TRI.1 (b = 0.31)	5.57	0.16	0.91
Fábrica CV LM y trasd PVL - TRI.2	50.04	0.56	28.16
Fábrica LH y PVL - TRI.1 (b = 0.98)	11.73	0.51	5.93
Fábrica LH y PVL - TRI.1 (b = 0.57)	7.21	0.30	2.17

$\Sigma A = 206.19 m^2$
 $\Sigma A \cdot U = 109.00 W/K$
 $U_{m,med} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.53 W/m^2K$

$\Sigma A = 255.27 m^2$
 $\Sigma A \cdot U = 143.81 W/K$
 $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.56 W/m^2K$

La ficha justificativa del cumplimiento del CTE DB HE 1, muestra los parámetros característicos medios (área, transmitancia, factor solar modificado, etc.), la demanda energética y las condensaciones de los distintos elementos presentes en el edificio.

6.3. Cumplimiento del CTE DB HE 1: Limitación de demanda energética por la opción general

Esta opción se justifica mediante el cálculo de la demanda térmica del edificio objeto y del edificio de referencia por medio del motor de cálculo EnergyPlus.