

Jornada de presentación de la "Actualización del Documento Básico de Ahorro de energía"

Madrid, 29 de octubre de 2013

La nueva sección DB HE 1: La exigencia reglamentaria de demanda energética

Unidad de Calidad de la Construcción del IETcc-CSIC

Equipo de energía

Responsable: José Antonio Tenorio Ríos

- María Jesús Gavira Galocha
- Daniel Jiménez González
- Enrique Larrumbide Gómez-Rubiera
- Fernando Martín-Consuegra Ávila
- Virginia Sánchez Ramos
- Rafael Villar Burke

Unidad de Calidad de la Construcción del IETcc-CSIC

DB-HE 1 - Concepto

Además de resultar eficientes en el uso de energía, los edificios deben **limitar la energía necesaria para su funcionamiento.**

El diseño es el factor clave para lograr este objetivo.

Centrarse exclusivamente en las características constructivas es una estrategia inadecuada.

Organización general del DB-HE1

Ámbito de aplicación

1. Caracterización y cuantificación de la exigencia
2. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia
3. Datos para el cálculo de la demanda
4. Procedimiento de cálculo de la demanda
5. Productos de construcción
6. Construcción

1. Ámbito de aplicación

Casos incluidos

- **Edificios de nueva construcción**
- Intervenciones en **edificios existentes:**
 - **Ampliación** (aumento de superficie o volumen construido)
 - **Reforma** (obras no destinadas al mero mantenimiento del edificio)
 - **Cambio de uso**

1. Ámbito de aplicación

Casos incluidos

- **Edificios de nueva construcción**
- Intervenciones en **edificios existentes:**
 - **Ampliación** (aumento de superficie o volumen construido)
 - **Reforma** (obras no destinadas al mero mantenimiento del edificio)
 - **Cambio de uso**

Exclusiones

- Edificios históricos protegidos (con exclusión expresa)
- Construcciones provisionales (uso previsto < 2 años)
- Edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, en las partes destinadas a esos usos
- Edificios aislados de superficie útil < 50m²
- Edificaciones abiertas de forma permanente
- Cambios de uso sin cambio de perfil de uso

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.1 Caracterización de la exigencia

Con carácter general:

- Limitación de la **demanda energética** en función de la *zona climática* y del *uso*.
- Limitación del riesgo de **deterioro de las prestaciones térmicas** de la envolvente (p.e., por condensaciones).

... y, para vivienda, (uso residencial privado):

- Limitación de **descompensaciones** en la calidad térmica de los espacio habitables.
- Limitación de la **transferencia de calor entre unidades de distinto uso** o con zonas comunes.

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.1 Caracterización de la exigencia. Casos

Limitación de la demanda	Usos			
	Vivienda		Otros usos	
Nuevos o ampliaciones	$D_{cal} < D_{cal.lim}$	calefacción	$\%_{Ahorro}$	calef. + refrig.
	$D_{ref} < D_{ref.lim}$	refrigeración	(sobre edificio de referencia, que equivale ~ = CTE-2006)	
	$U_{et} < U_{et.lim}$	envolvente		
	$U_{pi} < U_{pi.lim}$	particiones int.		
Edificios existentes. Intervención "importante" (cambio de uso o renovación de más del 25% de la envolvente térmica)	$D_{c,obj} < D_{c,ref}$	calef. + refrig.	$D_{c,obj} < D_{c,ref}$	calef. + refrig.
	$U_{et} < U_{et.lim}$	envolvente		
	$U_{pi} < U_{pi.lim}$	particiones int.		
Edificios existentes (otros casos). Limitación elemento a elemento	$U_{et} < U_{et.lim}$	envolvente	$U_{et} < U_{et.lim}$	envolvente
	$U_{pi} < U_{pi.lim}$	part. int		

* El U_{max} se puede superar si la demanda conjunta es inferior a la resultante de aplicar U_{max}

+ Comprobación de condensaciones intersticiales

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.2 Cuantificación de la exigencia

Edificios nuevos o ampliaciones

1/4

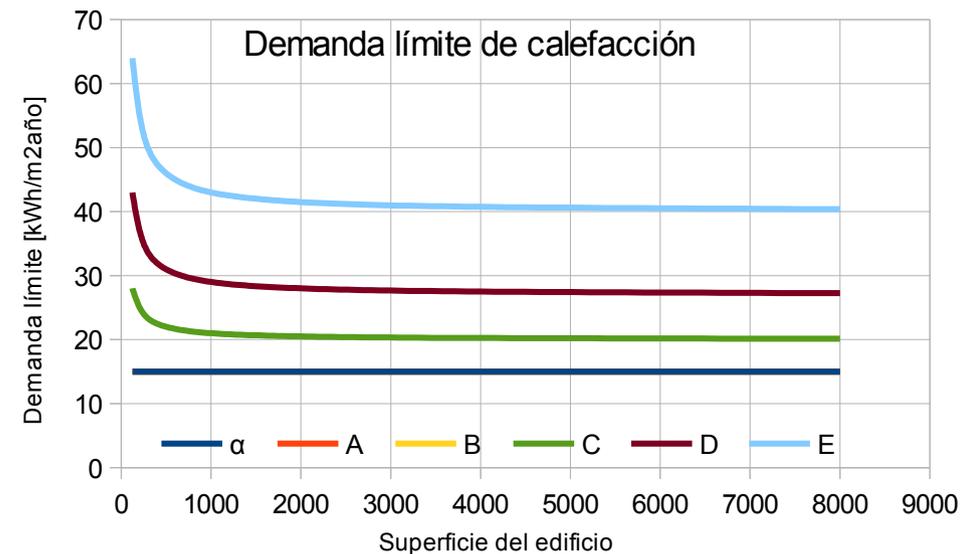
Limitación de la demanda energética: **uso residencial privado**

1. Demanda de calefacción

$$D_{cal,obj} \leq D_{cal,lim}$$

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
$D_{cal,base}$ [kW·h/m ² ·año]	15	15	15	20	27	40
$F_{cal,sup}$	0	0	0	1000	2000	3000

$$D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup} / S$$



2. Demanda de refrigeración

$$D_{ref,obj} \leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{año (climas 1, 2, 3)}$$

$$D_{ref,obj} \leq 20 \text{ kWh/m}^2\text{año (climas 4)}$$

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.2 Cuantificación de la exigencia

Edificios nuevos o ampliaciones

2/4

Limitación de la demanda energética: **otros usos**

1. **Demanda conjunta**

$$D_c = D_{cal} + K \cdot D_{ref}$$

K = 0,70 peninsular
K = 0,85 extrapeninsular

$$\text{Porcentaje de ahorro } \%_{AGj} \geq 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref}$$

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%**

2. Alternativamente, los edificios con **uso continuado y baja carga interna** pueden justificar la limitación de la demanda con el procedimiento aplicable a vivienda.

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.2 Cuantificación de la exigencia

Edificios nuevos o ampliaciones

3/4

Limitación de descompensaciones: uso residencial privado

1. Transmitancia térmica máxima (y permeabilidad) de elementos de la envolvente térmica $U_{el} \leq U_{el, lim}$

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² •K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² •K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² •K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /h•m ²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

⁽¹⁾ Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

⁽²⁾ Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

⁽³⁾ La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

2. Estos valores pueden superarse en soluciones diseñadas para reducir la demanda energética (muros trombe, invernaderos...).

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.2 Cuantificación de la exigencia

Edificios nuevos o ampliaciones

4/4

Limitación de descompensaciones: uso residencial privado

3. Transmitancia térmica máxima de particiones interiores entre unidades de uso residencial y otros usos o con zonas comunes*, y entre unidades de uso residencial (**). $U_{pi} \leq U_{pi, lim}$

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m²•K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
<i>Particiones horizontales y verticales</i>	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m²•K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
<i>Particiones horizontales</i>	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
<i>Particiones verticales</i>	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.2 Cuantificación de la exigencia

Edificios existentes

1/4

Limitación de la demanda energética: cualquier uso

1. Cuando la intervención produzca modificaciones en las condiciones interiores o exteriores de un elemento de la envolvente térmica que supongan un incremento de la demanda energética del edificio, las características de este elemento se adecuarán a las establecidas en este Documento Básico.

Este punto define la aplicabilidad del DB para las actuaciones sobre elementos de la envolvente térmica.

p.e.: generación de una fachada → SÍ

revocado y pintado de una fachada → NO

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.2 Cuantificación de la exigencia

Edificios existentes

2/4

Limitación de la demanda energética: cualquier uso

2. En las obras de reforma en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio y en las destinadas a un cambio de uso característico* del edificio se limitará la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia.

$$D. \text{ conjunta: } D_c = D_{\text{cal}} + K \cdot D_{\text{ref}} \quad \begin{array}{l} K = 0,70 \text{ peninsular} \\ K = 0,85 \text{ extrapeninsular} \end{array}$$

$$D_{c,\text{obj}} < D_{c,\text{ref}}$$

* El cambio de uso debe suponer cambio de perfil de uso (ámbito de aplicación)

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.2 Cuantificación de la exigencia

Edificios existentes

3/4

Limitación de la demanda energética: **cualquier uso**

3. En las obras de reforma no consideradas en el caso anterior, los elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente, cumplirán las limitaciones establecidas en la tabla 2.3.

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² •K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² •K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² •K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /h•m ²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

* Cuando se intervenga simultáneamente en varios elementos de la envolvente térmica, se podrán superar los valores de transmitancia térmica de dicha tabla si la demanda energética conjunta resultante fuera igual o inferior a la obtenida aplicando los valores de la tabla a los elementos afectados.

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.2 Cuantificación de la exigencia

Edificios existentes

4/4

Limitación de descompensaciones: uso residencial privado

1. **Transmitancia térmica máxima** de particiones interiores entre unidades de uso residencial y otros usos o con zonas comunes*, y entre unidades de uso residencial **. $U_{pi} \leq U_{pi, lim}$

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m²•K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
<i>Particiones horizontales y verticales</i>	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m²•K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
<i>Particiones horizontales</i>	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
<i>Particiones verticales</i>	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.2 Cuantificación de la exigencia

Edificios nuevos, ampliaciones y edificios existentes

Limitación de condensaciones: **cualquier uso**

1. En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no mermen las prestaciones térmicas o causen su degradación.

La cantidad condensada en cada periodo anual no puede superar la cantidad evaporada en ese periodo.

3. Verificación y justificación del cumplimiento

Modelo (Datos y solicitudes + procedimiento) → Verificación

Productos → caracterización, propiedades y control

Construcción → Control de ejecución

Justificación de la limitación de la exigencia

A Limitación de la **demanda**

- a. Zona climática;
- b. Descripción geométrica, constructiva y de usos;
- c. Perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables;
- d. Indicación del procedimiento de cálculo empleado;
- e. Datos para la verificación de la exigencia (demandas, porcentaje de ahorro, transmitancias...);
- f. Características mínimas exigibles a los productos.

B Limitación del riesgo de **condensaciones intersticiales**

- a. Verificación del riesgo de condensaciones.

4. Datos para el cálculo de la demanda

Solicitaciones y condiciones operacionales

Solicitaciones exteriores

Solicitaciones exteriores = acciones del clima

Solicitaciones interiores

Solicitaciones interiores = cargas térmicas generadas por ocupantes, equipos e iluminación

Perfiles de uso (Condiciones operacionales + solicitudes interiores)

Nivel de ventilación	←	todo tipo de espacios
C. interna debida a la ocupación, iluminación y a equipos	←	espacios habitables
Temperaturas de consigna de calefacción	←	espacios habitables acondic.
Temperaturas de consigna de refrigeración	←	espacios habitables acondic.

5. Procedimientos de cálculo de la demanda

Características, modelo del edificio y ed. de referencia

Procedimientos

- Su objetivo es obtener **demanda energética de calefacción y refrigeración**
- Simulación con **modelo térmico** o por **métodos simplificados equivalentes**

Características de los procedimientos de cálculo

- Aspectos que debe contemplar el procedimiento (de forma detallada o simplificada).

5. Procedimientos de cálculo de la demanda

Características, modelo del edificio y ed. de referencia

Modelo del edificio

- **Espacios** conectados entre si y con el ambiente exterior mediante los **cerramientos, los huecos y los puentes térmicos**.
- **La zonificación del modelo puede diferir de la real** siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio.
- Los espacios del edificio deben estar clasificados en **espacios habitables** y **espacios no habitables**. Los primeros se clasificarán además **según su carga interna** (*baja, media, alta o muy alta*), en su caso, y **según su nivel de acondicionamiento** (*espacios acondicionados o espacios no acondicionados*).

Edificio de referencia

- **Edificio obtenido a partir del edificio objeto**, con su misma forma, tamaño, orientación, zonificación interior, uso de cada espacio, e iguales obstáculos remotos, y unas **soluciones constructivas tipificadas...**

6. Productos de construcción

Características y control de recepción

Características exigibles a los productos

- Afecta a los productos que forman la **envolvente térmica**.
- Relación de los **parámetros** que **caracterizan** dichos productos desde el punto de vista higrotérmico.
- Explica el modo de **obtención o cálculo** de los parámetros.
- Los **valores y características higrotérmicas** exigibles de los productos deben especificarse en el **pliego de condiciones** del proyecto.
- Los **cálculos justificativos** deben figurar en la **memoria** de proyecto.

Características exigibles a cerramientos y particiones interiores

- El **parámetro** que caracteriza estos elementos es la **transmitancia térmica**.
- Los **valores y características higrotérmicas** exigibles de los elementos deben constar en el **pliego de condiciones** del proyecto.
- Los **cálculos justificativos** deben figurar en la **memoria** del proyecto.

7. Construcción

Ejecución, control de ejecución y de la obra terminada

Ejecución

- Aspectos generales relativos a las condiciones de ejecución:
- Sujeción al proyecto y las instrucciones del D.O. y D.E.O.;
- Autorización y conformidad para las modificaciones;
- El pliego recogerá las condiciones particulares de la ejecución de los elementos de la envolvente térmica.

Control de la ejecución

- Especificación en proyecto (y modificaciones de la DF);
- Comprobación según controles y frecuencia establecida en pliego;
- Las modificaciones deben documentarse

Control de obra terminada

- Remite a la parte I del CTE.

Apéndice A

Terminología

Apéndice A Terminología

Absortividad (α): fracción de la radiación solar incidente a una superficie que es absorbida por la misma. La absortividad va de 0,0 (0%) hasta 1,0 (100%).

Adiabático: ver *Cerramiento adiabático*.

Carga interna: conjunto de solicitaciones generadas en el interior del edificio, debidas, fundamentalmente, a los aportes de energía de los ocupantes, los equipos eléctricos y la iluminación.

En función de su *densidad de las fuentes internas* la carga interna de los *espacios habitables* se clasifica en:

Tabla A.1 Carga interna en función de la densidad de las fuentes internas

Carga interna	Densidad de las fuentes internas, C_{FI} [W/m^2]
Baja	< 6
Media	6 – 9
Alta	9 – 12
Muy alta	> 12

Cerramiento: elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios. Comprende las cubiertas, suelos, huecos, muros y medianeras.

En la intervención en edificios existentes, cuando un elemento de cerramiento separe una zona ampliada respecto a otra existente, se considerará perteneciente a la zona ampliada

Cerramiento adiabático: cerramiento a través del cual se considera que no se produce intercambio de calor.

Apéndice B

Zonas climáticas

Apéndice B Zonas climáticas

B.1 Zonas climáticas

Las tablas B.1 y B.2 permiten obtener la *zona climática* (Z.C.) de una localidad en función de su capital de provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h). Para cada provincia, se tomará el clima correspondiente a la condición con la menor cota de comparación.

Tabla B.1.- Zonas climáticas de la Península Ibérica

Zonas climáticas Península Ibérica																		
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1
Albacete	D3	677										h < 450			h < 950			h ≥ 950
Alicante/Alacant	B4	7					h < 250					h < 700						h ≥ 700
Almería	A4	0	h < 100				h < 250	h < 400				h < 800						h ≥ 800
Ávila	E1	1054													h < 550	h < 850		h ≥ 850
Badajoz	C4	168									h < 400	h < 450						h ≥ 450
Barcelona	C2	1											h < 250			h < 450	h < 750	h ≥ 750
Bilbao/Bilbo	C1	214												h < 250				h ≥ 250
Burgos	E1	861															h < 600	h ≥ 600
Cáceres	C4	385									h < 600				h < 1050			h ≥ 1050
Cádiz	A3	0		h < 150				h < 450				h < 600	h < 850				h ≥ 850	
Castellón/Castelló	B3	18						h < 50				h < 500			h < 600	h < 1000		h ≥ 1000
Ceuta	B3	0						h < 50										h ≥ 500
Ciudad Real	D3	630									h < 450	h < 500						h ≥ 500
Córdoba	B4	113					h < 150				h < 550							h ≥ 550
Coruña, La/ A Coruña	C1	0												h < 200				h ≥ 200
Cuenca	D2	975													h < 800	h < 1050		h ≥ 1050
Gerona/Girona	D2	143											h < 100			h < 600		h ≥ 600
Granada	C3	754	h < 50				h < 350				h < 600	h < 800					h < 1300	h ≥ 1300
Guadalajara	D3	708													h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Huelva	A4	50	h < 50				h < 150	h < 350				h < 800						h ≥ 800
Huesca	D2	432										h < 200			h < 400	h < 700		h ≥ 700
Jaén	C4	436					h < 350				h < 750				h < 1250			h ≥ 1250
León	E1	346																h < 1250
Lérida/Lleida	D3	131										h < 100			h < 600			h ≥ 600
Logroño	D2	379											h < 200			h < 700		h ≥ 700
Lugo	D1	412															h < 500	h ≥ 500
Madrid	D3	589										h < 500			h < 950	h < 1000		h ≥ 1000
Málaga	A3	0						h < 300				h < 700			h ≥ 700			
Me llilla	A3	130																
Murcia	B3	25						h < 100				h < 550						h ≥ 550

Apéndice C

Perfiles de uso

Apéndice C Perfiles de uso

C.1 Perfiles de uso

Las siguientes tablas recogen los **perfiles de uso normalizados** de los edificios (solicitaciones interiores) en función de su uso, *densidad de las fuentes internas* (baja, media o alta) y *periodo de utilización* (8, 12, 16 y 24h):

USO RESIDENCIAL	(24h, BAJA)				
	1-7	8	9-15	16-23	24
Temp Consigna Alta (°C)					
Enero a Mayo	–	–	–	–	–
Junio a Septiembre	27	–	–	25	27
Octubre a Diciembre	–	–	–	–	–
Temp Consigna Baja (°C)					
Enero a Mayo	17	20	20	20	17
Junio a Septiembre	–	–	–	–	–
Octubre a Diciembre	17	20	20	20	17
Ocupación sensible (W/m²)					
Laboral	2,15	0,54	0,54	1,08	2,15
Sábado y Festivo	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15
Ocupación latente (W/m²)					
Laboral	1,36	0,34	0,34	0,68	1,36
Sábado y Festivo	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
Iluminación (W/m²)					
Laboral, Sábado y Festivo	0,44	1,32	1,32	1,32	2,2
Equipos (W/m²)					
Laboral, Sábado y Festivo	0,44	1,32	1,32	1,32	2,2
Ventilación verano¹					

Apéndice D

Definición del edificio de referencia

Apéndice D Definición del edificio de referencia

D.1 Características generales

El edificio de referencia se define con la misma forma, tamaño, orientación, zonificación interior, uso de cada espacio, e iguales obstáculos remotos que el edificio objeto.

Los parámetros de transmitancia y factor solar de los elementos de la *envolvente térmica* son los establecidos en el apartado D.2.

El documento *Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER* recoge el procedimiento detallado para la obtención del edificio de referencia a partir del edificio objeto, incluida la definición constructiva de los elementos, valores de cálculo de los puentes térmicos, niveles de ventilación e infiltración, etc.

D.2 Parámetros característicos de la envolvente

D.2.1 ZONA CLIMÁTICA $\alpha 1$, A1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,94 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,53 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,29$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,7	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	4,7	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	4,1	5,5	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	3,8	5,2	5,7	5,7	-	-	-	0,56	-	0,60
de 41 a 50	3,5	5,0	5,7	5,7	-	-	-	0,47	-	0,52
de 51 a 60	3,4	4,8	5,7	5,7	-	-	-	0,42	-	0,46

Apéndice E

Valores orientativos de los parámetros característicos

E.2 Parámetros característicos de la envolvente térmica

Tabla E.1. Transmitancia del elemento [$W/m^2 K$]

Transmitancia del elemento [$W/m^2 K$]	Zona Climática					
	α	A	B	C	D	E
U_M	0.94	0.50	0.38	0.29	0.27	0.25
U_S	0.53	0.53	0.46	0.36	0.34	0.31
U_C	0.50	0.47	0.33	0.23	0.22	0.19

U_M : Transmitancia térmica de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

U_S : Transmitancia térmica de suelos (forjados en contacto con el aire exterior)

U_C : Transmitancia térmica de cubiertas

Tabla E.2. Transmitancia térmica de huecos [$W/m^2 K$]

Transmitancia térmica de huecos [$W/m^2 K$]		α	A	B	C	D	E
Captación solar	Alta	5.5 – 5.7	2.6 – 3.5	2.1 – 2.7	1.9 – 2.1	1.8 – 2.1	1.9 – 2.0
	Media	5.1 – 5.7	2.3 – 3.1	1.8 – 2.3	1.6 – 2.0	1.6 – 1.8	1.6 – 1.7
	Baja	4.7 – 5.7	1.8 – 2.6	1.4 – 2.0	1.2 – 1.6	1.2 – 1.4	1.2 – 1.3

NOTA: Para el factor solar modificado se podrá tomar como referencia, para zonas climáticas con un verano tipo 4, un valor inferior a 0,57 en orientación sur/sureste/suroeste, e inferior a 0,55 en orientación este/oeste.