

## REFORMA ENERGÉTICA DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN CTE



- Taller de trabajo es una metodología de trabajo en la que se integran la teoría y la práctica.
- Se caracteriza por la investigación, el aprendizaje por descubrimiento y el trabajo en equipo que, en su aspecto externo, se distingue por el acopio (en forma sistematizada) de material especializado acorde con el tema tratado teniendo como fin la elaboración de un producto tangible.
- Un taller es también una sesión de entrenamiento. Se enfatiza en la solución de problemas, capacitación, y requiere la participación de los asistentes.

4 de julio de 2018

El Ministerio de Fomento ha publicado en su apartado de Participación Pública el Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el RD 314/006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Con esta modificación se adapta el Código Técnico de la Edificación a lo dispuesto en la Directiva 2010/31/UE de eficiencia energética de los edificios, que establece la obligación de revisar y actualizar los requisitos mínimos de eficiencia energética periódicamente, a intervalos no superiores a cinco años con el fin de adaptarlos a los avances técnicos del sector de la construcción.

En esta revisión se introducen modificaciones en la estructura de las exigencias básicas para adaptarlas a la normativa europea, se revisan los valores mínimos de eficiencia energética que deben cumplir los edificios y se actualiza la definición de edificio de consumo de energía casi nulo.

En este nuevo proyecto se introducen asimismo medidas para la protección de las personas frente a la exposición a gas radón en el interior de los edificios, de acuerdo con las obligaciones impuestas por la Directiva 2013/59/EURATOM.

En esta Directiva se obliga a los Estados miembro a establecer niveles nacionales de referencia para las concentraciones de radón en recintos cerrados y a adoptar medidas adecuadas para limitar la penetración del radón en los edificios.

También se realizan algunas modificaciones en el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio para limitar adecuadamente el riesgo de propagación del fuego por el exterior de los edificios que podrían derivarse del



incremento de las exigencias reglamentarias en materia de eficiencia energética y su influencia en los cerramientos exteriores de los edificios.



A partir de este momento, ciudadanos, organizaciones y asociaciones que lo consideren conveniente realizarán las observaciones sobre el contenido del documento, empleando para ello el formulario adjunto en la página del Ministerio de Fomento, hasta el día 31 de julio de 2018. Dichas observaciones deberán ser enviadas a la dirección de correo electrónico: [arquitectura.modcte@fomento.es](mailto:arquitectura.modcte@fomento.es)



Adjuntamos la información tanto sobre el proyecto de Real Decreto como de los Documentos correspondientes al Documento Básico HE de Ahorro de Energía y el Anejo II correspondiente a la Sección H6 de "Protección frente a la exposición al radón".



**Proyecto de Real Decreto ,de , por el que se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

La Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, define el Código Técnico de la Edificación (CTE) como el marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad de los edificios y de sus instalaciones y que permite el cumplimiento de los requisitos básicos establecidos en su artículo 3. El Código Técnico de la Edificación (CTE) previsto en esta ley, se aprobó mediante el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

En los Documentos Básicos que conforman la Parte II del CTE se especifican y, en su caso, cuantifican las exigencias básicas establecidas en la Parte I mediante la fijación de niveles objetivos o valores límite de la prestación u otros parámetros. Concretamente, en los documentos básicos DB-HE de «Ahorro de Energía» y DB HS de «Salubridad» se especifican y cuantifican las exigencias de eficiencia energética y las relacionadas con la salubridad, respectivamente, que deben cumplir los edificios de nueva construcción así como las intervenciones que se realicen sobre edificios existentes.

Las exigencias relativas a la eficiencia energética de los edificios establecidas en los artículos 4, 5 y 6 de la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, se transpusieron en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, incluyéndose en el Documento básico de ahorro de energía. Posteriormente se aprobó la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios, que modificó y refundió la Directiva 2002/91/CE, de 16 de diciembre de 2002, lo que motivó la actualización del Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», mediante la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, modificado posteriormente mediante la Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, para terminar de adaptar su contenido a la citada Directiva.

La Directiva 2010/31/UE, de 19 de mayo de 2010, establece la obligación de revisar y actualizar los requisitos mínimos de eficiencia energética periódicamente, a intervalos no superiores a cinco años con el fin de adaptarlos a los avances técnicos del sector de la construcción. Por ello, se hace necesaria esta nueva revisión del Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía». En esta revisión se introducen modificaciones en la estructura de las exigencias básicas para adaptarlas a la normativa europea, se revisan los valores mínimos de eficiencia energética que deben cumplir los edificios y se actualiza la definición de edificio de consumo de energía casi nulo.



Por otro lado, el 5 de diciembre de 2013 se aprobó la Directiva 2013/59/EURATOM del Consejo, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom y 2003/122/Euratom.

En esta Directiva se obliga a los Estados miembro a establecer niveles nacionales de referencia para las concentraciones de radón en recintos cerrados y a adoptar medidas adecuadas para limitar la penetración del radón en los edificios.

Como consecuencia de lo anterior y para la transposición parcial de esta Directiva, mediante este Real Decreto se introduce una nueva exigencia básica de salubridad HS 6 de protección frente al gas radón por la cual se obliga a que, en los edificios situados en los términos municipales en los que se ha apreciado un nivel de riesgo no despreciable, se dispongan los medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada en su interior, a radón procedente del terreno. Dicha exigencia básica es desarrollada mediante la inclusión de una nueva sección en el documento básico DB HS de «Salubridad», donde se caracteriza y cuantifica la exigencia, y se establecen los criterios para la verificación y justificación de su cumplimiento.

Asimismo, teniendo en cuenta los efectos que sobre los cerramientos exteriores del edificio podrían derivarse del incremento de las nuevas exigencias reglamentarias de eficiencia energética, se realizan algunas modificaciones en el Documento Básico DB SI de «Seguridad en caso de incendio», para limitar adecuadamente el riesgo de propagación del incendio por el exterior del edificio.

Por último, también se incluye en este Real Decreto una actualización de las referencias normativas en algunos de los Documentos Básicos del CTE.

Este Real Decreto se adecúa a los principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia, y eficiencia establecidos en el artículo 129 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

En la tramitación de esta disposición se han cumplido los trámites establecidos en la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno.

Esta disposición general ha sido sometida al procedimiento de información en materia de reglamentaciones técnicas y de reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información, previsto en la Directiva (UE) 2015/1535 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de septiembre de 2015, así como en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio.



En su virtud, a propuesta del Ministro de Fomento, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día \_\_\_\_\_,

## DISPONGO:

**Artículo único.** *Modificación del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.*

El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), queda modificado como sigue:

Uno. La Parte I del Código Técnico se modifica en los siguientes términos:  
En el Capítulo 3, artículo 13, en el apartado 3 se introduce al final el siguiente texto:

**«13.6 Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón.**

Los *edificios* dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.»

En el Capítulo 3, el artículo 15 queda redactado de la siguiente forma:

**«Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)**

1. El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los *edificios*, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

**15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.**

El consumo energético de los *edificios* se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

**15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética**

Los *edificios* dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el *bienestar térmico* en función de la zona



climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las *particiones interiores* limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

### **15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas**

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el *bienestar térmico* de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

### **15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

### **15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria**

Los edificios satisfarán parte de las necesidades de ACS o de climatización de piscina empleando energía procedente de fuentes renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio.

### **15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica**

En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.»

En el índice se introducen las siguientes modificaciones:

a) Se incorpora en la referencia al artículo 13, un punto adicional con el siguiente texto:

«13.6. Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón»

b) La referencia al artículo 15, queda redactada de la siguiente forma:

«Artículo 15 Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética

15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas



- 15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación
- 15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
- 15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica»

En el anejo III “Terminología”, se modifica la definición de “demanda energética”, quedando como sigue:

**«Demanda energética:**

Energía útil necesaria que tendrían que proporcionar los sistemas técnicos para mantener en el interior del edificio unas condiciones definidas reglamentariamente. Se puede dividir en demanda energética de calefacción, de refrigeración, de agua caliente sanitaria (ACS), de ventilación, de control de la humedad y de iluminación, y se expresa en  $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$ .»

Dos. El Documento Básico DB-HE «Ahorro de energía» incluido en la Parte II del Código Técnico de la Edificación, se anula, sustituyéndolo por el que se incluye como anejo I a este real decreto.

Tres. El Documento Básico DB-HS «Salubridad» incluido en la Parte II del Código Técnico de la Edificación, se modifica incorporando la sección HS 6 que se incluye como anejo II a este real decreto.

Asimismo, se introducen en este documento básico DB-HS las siguientes modificaciones:

- a) en el primer párrafo del apartado “I Objeto”, en la frase “Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5”, en lugar de “HS 5” debe figurar “HS 6”.
- b) El índice se modifica para incorporar la referencia al nuevo HS 6, añadiendo el siguiente texto:

**«Sección HS 6 Protección frente a la exposición al radón**

**1 Ámbito de aplicación**

**2 Caracterización y cuantificación de la exigencia**

**3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia**

- 3.1 Barrera de protección
- 3.2 Espacio de contención ventilado
- 3.3 Despresurización del terreno

**4 Productos de construcción**

- 4.1 Características exigibles a los productos
- 4.2 Control de recepción en obra de productos

**5 Construcción**

- 5.1 Ejecución



- 5.2 Control de la ejecución
- 5.3 Control de la obra terminada

## **6 Mantenimiento y conservación**

### **Apéndice A Terminología**

### **Apéndice B Clasificación de municipios en función del potencial de radón**

### **Apéndice C Determinación del promedio anual de concentración de radón en el aire de los locales habitables de un edificio»**

Cuatro. El Documento Básico DB-SI «Seguridad en caso de incendio» incluido en la Parte II del Código Técnico de la Edificación, se modifica en los siguientes términos:

En la Sección SI 1 Propagación interior, en su apartado 3 “Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios”, queda suprimido el número 2.

La Sección SI 2 Propagación exterior, en su apartado 1 “Medianerías y fachadas”, se introducen las siguientes modificaciones:

a) El número 4 queda redactado del modo siguiente:

- «4 La clase de *reacción al fuego* de los materiales y elementos constructivos que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas, será al menos D-s3,d0, excepto cuando la altura de las fachadas exceda de 18 m, en cuyo caso será al menos B-s3,d0.»

b) Se añaden tres nuevos números que quedan redactados de la siguiente forma:

- «5 En aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de *reacción al fuego*, tanto de los acabados exteriores mencionados en el punto 4 como de los materiales aislantes situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.
- 6 Los materiales aislantes situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de *reacción al fuego* en función de la altura de la fachada:
  - hasta 18 m: D-s3,d0
  - hasta 28 m: C-s3,d0
  - altura superior a 28 m: A2-s3,d0.
- 7 Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas en las que existan elementos cuya clase de *reacción al fuego* no sea B-s3,d0, B<sub>L</sub>-s3,d0 ó mejor.»

Cinco. En el Documento Básico DB-SE-C «Seguridad estructural. Cimientos» se actualizan las referencias normativas que se señalan, en los siguientes términos:



- En el apartado 2.4.3.1, tabla 2.4, la referencia “UNE 22-381-93” se sustituye por “UNE 22381:1993”.
- En el apartado 3.2.6, punto 12, la referencia “UNE 80303:96” se sustituye por “UNE 80303-1:2017”.
- En el apartado 5.4.1.1, punto 12, la referencia “UNE-EN 1536:2000” se sustituye por “UNE-EN 1536:2011+A1:2016”.
- En el apartado 5.4.1.2, punto 1, la referencia “UNE-EN 12699:2001” se sustituye por “UNE-EN 12699:2016”.
- En el apartado 5.4.2.1, punto 3 y punto 5, la referencia “UNE-EN 1536:2000” se sustituye por “UNE-EN 1536:2011+A1:2016”.
- En el apartado 6.3.2.4.3, punto 3, la referencia “UNE-EN 1537:2001” se sustituye por “UNE-EN 1537:2015”.
- En el apartado 6.4.1.2, la referencia “UNE-EN 1538:2000” se sustituye por “UNE-EN 1538:2011+A1:2016”.
- En el apartado 6.4.1.2.3.1, punto 4, la referencia “UNE-EN 1538:2000” se sustituye por “UNE-EN 1538:2011+A1:2016”.
- En el apartado 9.2, punto 1, la referencia “UNE-EN 1537:2001” se sustituye por “UNE-EN 1537:2015”.
- En el apartado 9.4, punto 1, la referencia “UNE-EN 1537:2001” se sustituye por “UNE-EN 1537:2015”.
- En el apartado C.4, punto 1, la referencia “ASTM: G 57-78” se sustituye por “UNE 83988-2:2014”.
- En el apartado C.4, punto 4, la referencia “ASTM: D 4428” se sustituye por “ASTM: D 4428/D4428M-14”.
- En el apartado D.1, tabla D.6, la referencia “UNE 103804 :1993” se sustituye por “UNE-EN ISO 22476-12:2010”, la referencia “UNE 103802:1998” se sustituye por “UNE-EN ISO 22476-2:2008” y la referencia “UNE 103801:1994” se sustituye por “UNE-EN ISO 22476-2:2008”.
- En el apartado D.1, en la tabla D.7, la referencia “UNE 103800:1992” se sustituye por “UNE-EN ISO 22476-3:2006” y la referencia “ENV-199-3” se sustituye por “UNE-ENV 1997-3:2002”.



- En el apartado D.1, tabla D.18, la referencia “UNE 103300:1993” se sustituye por “UNE-EN ISO 17892-1:2015” y la referencia “NLT254 :1999” se sustituye por “UNE 103406:2006”.
- En el apartado D.1, tabla D.19, la referencia “UNE 22-950 1ª parte :1990” se sustituye por “UNE 22950-1:1990”, la referencia “UNE 22-950 2ª parte :1990” se sustituye por “UNE 22950-2:1990” y la referencia “NLT 225 :1996” se sustituye por “UNE 146510:2008”.
- El anejo G Normas de referencia se sustituye por el siguiente:

#### «Anejo G. Normas de referencia

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB-SE-C.

#### Normativa UNE

UNE 22381:1993	Control de vibraciones producidas por voladuras.
UNE 22950-1:1990	Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.
UNE 22950-2:1990	Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).
UNE 80303-1:2017	Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
UNE 80303-2:2017	Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
UNE 83988-2:2014	Durabilidad del hormigón. Métodos de ensayo. Determinación de la resistividad eléctrica. Parte 2: Método de las cuatro puntas o de Wenner.
UNE 103101:1995	Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103102:1995	Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.
UNE 103103:1994	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103104:1993	Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103108:1996	Determinación de las características de retracción de un suelo.
UNE 103200:1993	Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.



UNE 103202:1995	Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103204:1993	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103301:1994	Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.
UNE 103302:1994	Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
UNE 103400:1993	Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
UNE 103401:1998	Determinación de los parámetros de resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.
UNE 103402:1998	Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.
UNE 103405:1994	Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.
UNE 103406:2006	Ensayo de colapso en suelos
UNE 103500:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103501:1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 103600:1996	Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.
UNE 103601:1996	Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
UNE 103602:1996	Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.
UNE 146510:2008	Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de inmersión en agua.
UNE-EN 197-1:2011	Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes
UNE-EN 1536:2011+A1:2016	Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.
UNE-EN 1537:2015	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.
UNE-EN 1538:2011+A1:2016	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.



UNE-EN 12699:2016	Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.
UNE-EN ISO 17892-1:2015	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 1: Determinación de la humedad.
UNE-EN ISO 22476-2:2008	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 2: Ensayo de penetración dinámica (+UNE-EN ISO 22476-2:2008/A1:2014)
UNE-EN ISO 22476-3:2006	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 3: Ensayo de penetración estándar (+UNE-EN ISO 22476-3:2008/A1:2014)
UNE-EN ISO 22476-12:2010	Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 12: Ensayo de penetración con el cono mecánico (CPTM).
UNE-ENV 1997-3:2002	Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico. Parte 3: Proyecto asistido por ensayos de campo.
<b>Normativa ASTM</b>	
ASTM: D 4428/D4428M-14	Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.
<b>Normativa NLT</b>	
NLT 251:1996	Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas. »

Seis. En el Documento Básico DB-SE-F «Seguridad estructural. Fábrica» se actualizan las referencias normativas que se señalan, en los siguientes términos:

- En el apartado 4.4, punto 1, la referencia “UNE ENV 10080:1996” se sustituye por “UNE-EN 10080:2006”, la referencia “UNE EN 10088” se sustituye por “UNE-EN 10088-1:2015” y la referencia “UNE EN 845-3:2001” se sustituye por “UNE-EN 845-3:2014”.
- En el apartado 4.6.2, punto 1, la referencia “UNE EN 1052, partes 1 a 4 (1999, 2000, 2003 y 2001, respectivamente)” se sustituye por “UNE-EN 1052-1:1999, UNE-EN 1052-2:2000, UNE-EN 1052-3:2003 y UNE-EN 1052-4:2001”.
- En el apartado 7.3.1.1, punto 5, la referencia “UNE EN 845-1:2001” se sustituye por “UNE-EN 845-1:2014”.
- En el apartado 7.3.2.3, punto 2, la referencia “UNE EN 845-3:2006” se sustituye por “UNE-EN 845-3:2014”.



- En el apartado 8.1.1, punto 3, la referencia “UNE EN 772-1:2002” se sustituye por “UNE-EN 772-1:2011+A1:2016” y, en el punto 7, la referencia “EN 772-1:2002” se sustituye por “UNE-EN 772-1:2011+A1:2016”.
- En el apartado 8.2, punto 1, la referencia “EN 1052-1” se sustituye por “UNE-EN 1052-1:1999”
- En el anejo C, punto 3, la referencia “EN 771-3” se sustituye por “UNE-EN 771-3:2011+A1:2016”, la referencia “UNE EN 771-4:2000” se sustituye por “UNE-EN 771-4:2011+A1:2016”, la referencia “EN 771-1” se sustituye por “UNE-EN 771-1:2011+A1:2016” y la referencia “UNE EN 771-2:2000” se sustituye por “UNE-EN 771-2:2011+A1:2016”
- En el Anejo C, punto 5.c), la referencia “EN 772-1” se sustituye por “UNE-EN 772-1:2011+A1:2016”.
- El anejo H Normas de referencia se sustituye por el siguiente:

#### **“Anejo H. Normas de referencia**

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB SE-F.

UNE-EN 771-1:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida
UNE-EN 771-2:2011+A1:2016	Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.
UNE-EN 771-3:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).
UNE-EN 771-4:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en autoclave.
UNE-EN 771-5:2011+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra artificial.
UNE-EN 771-6:2012+A1:2016	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 6: Piezas de albañilería de piedra natural.
UNE-EN 772-1:2011+A1:2016	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE-EN 845-1:2014	Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, estribos y ménsulas.



UNE-EN 845-3:2014	Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta de tendel de malla de acero.
UNE-EN 846-2:2001	Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la adhesión de las armaduras de tendel prefabricadas en juntas de mortero.
UNE-EN 846-5:2013	Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo entre dos elementos).
UNE-EN 846-6:2015	Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 6: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y de las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo sobre un solo extremo)
UNE-EN 998-2:2012	Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.
UNE-EN 1015-11:2000	Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido (+UNE-EN 1015-11:2000/A1:2007).
UNE-EN 1052-1:1999	Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE-EN 1052-2:2000	Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.
UNE-EN 1052-3:2003	Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante (+UNE-EN 1052-3:2003/A1:2008).
UNE-EN 1052-4:2001	Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrera al agua por capilaridad.
UNE-EN 10080:2006	Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades
UNE-EN 10088-1:2015	Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.



UNE-EN 10088-2:2015	Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de acero resistentes a la corrosión para usos generales.
UNE-EN 10088-3:2015	Aceros inoxidables. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para productos semi-acabados, barras, alambón, alambre, perfiles y productos calibrados de aceros resistentes a la corrosión para usos generales.
EN 10138-1	Prestressing steels - Part 1: General requirements

Siete. En el Documento Básico DB-SE-M «Seguridad estructural. Madera» se actualizan las referencias normativas que se señalan, en los siguientes términos:

- En el apartado 2.2.1.2, punto 3.a), la referencia “UNE EN 14374” se sustituye por “UNE-EN 14374:2005”.
- En el apartado 2.2.3, tabla 2.4 , la referencia “UNE EN 636” se sustituye por “UNE-EN 636:2012+A1:2015”, la referencia “UNE-EN 300” se sustituye por “UNE-EN 300:2007”, la referencia “UNE-EN 312” se sustituye por “UNE-EN 312:2010”, la referencia “UNE EN 622-2” se sustituye por “UNE-EN 622-2:2004”, la referencia “UNE EN 622-3” se sustituye por “UNE-EN 622-3:2005”, la referencia “UNE EN 622-5” se sustituye por “UNE-EN 622-5:2010”, la referencia “UNE-EN 14279” se sustituye por “UNE-EN 14279:2007+A1:2009”, la referencia “UNE-EN 14081-1” se sustituye por “UNE-EN 14081-1:2016”, la referencia “UNE-EN 14080” se sustituye por “UNE-EN 14080:2013” y la referencia “UNE-EN 14374” se sustituye por “UNE-EN 14374:2005”.
- En el apartado 3.2.1.3, tabla 3.1, la referencia “UNE EN 351-1” se sustituye por “UNE-EN 351-1:2008” y la referencia “UNE-EN 350-2” se sustituye por “UNE-EN 350:2016”.
- En el apartado 3.2.3, punto 5, la referencia “UNE-EN 350” se sustituye por “UNE-EN 350:2016”.
- En el apartado 4.2.1, punto 3, la referencia “UNE ENV 387” se sustituye por “UNE-EN 14080:2013”.
- En el apartado 4.5.2, punto 2, la referencia “UNE EN 301” se sustituye por “UNE-EN 301:2014”.
- En el apartado 4.5.3, punto 1, la referencia “UNE EN 301” se sustituye por “UNE-EN 301:2014”.



- En el apartado 6.1.8, punto 2, la referencia “EN 13986” se sustituye por “UNE-EN 13986:2006+A1:2015” y la referencia “EN 14374” se sustituye por “UNE-EN 14374:2005”.
- En el apartado 7.1, tabla 7.1, la referencia “UNE EN 636” se sustituye por “UNE-EN 636:2012+A1:2015”, la referencia “UNE-EN 300” se sustituye por “UNE-EN 300:2007”, la referencia “UNE-EN 312” se sustituye por “UNE-EN 312:2010”, la referencia “UNE EN 622-2” se sustituye por “UNE-EN 622-2:2004”, la referencia “UNE EN 622-3” se sustituye por “UNE-EN 622-3:2005”, la referencia “UNE EN 622-5” se sustituye por “UNE-EN 622-5:2010” y la referencia “UNE EN 622-4” se sustituye por “UNE-EN 622-4:2010”.
- En el apartado 7.2, punto 1, la referencia “UNE EN 26891” se sustituye por “UNE-EN 26891:1992”.
- En el apartado 7.2, punto 2, la referencia “UNE EN 13271” se sustituye por “UNE-EN 13271:2002”.
- En el apartado 7.2, tabla 7.2, la referencia “UNE EN 26891” se sustituye por “UNE-EN 26891:1992” y la referencia “UNE EN 912” se sustituye por “UNE-EN 912:2011”.
- En el apartado 8.2.1, punto 1, la referencia “UNE EN 1380” se sustituye por “UNE-EN 1380:2009”, la referencia “UNE EN 1381” se sustituye por “UNE-EN 1381:2016”, la referencia “UNE EN 26891” se sustituye por “UNE-EN 26891:1992” y la referencia “UNE EN 28970” se sustituye por “UNE-EN ISO 8970:2010”.
- En el apartado 8.3.1.1, punto 5, la referencia “EN 383” se sustituye por “UNE-EN 383:2007” y la referencia “UNE EN 14358” se sustituye por “UNE-EN 14358:2016”.
- En el apartado 8.3.1.1, punto 6, la referencia “UNE EN 409” se sustituye por “UNE-EN 409:2009” y la referencia “UNE EN 14358” se sustituye por “UNE-EN 14358:2016”.
- En el apartado 8.3.1.2, punto 7, la referencia “UNE ENV-1995” se sustituye por “UNE-EN 1995-1-1:2016”.
- En el apartado 8.3.2.1.2, punto 4.b), la referencia “UNE EN 14545” se sustituye por “UNE-EN 14545:2009”.
- En el apartado 8.3.2.1.3, punto 1.c), la referencia “UNE EN 622-2” se sustituye por “UNE-EN 622-2:2004”.
- En el apartado 8.3.2.2, punto 3.a).i), la referencia “UNE EN 14545” se sustituye por “UNE-EN 14545:2009”.



- En el apartado 8.3.2.2, punto 3.b), la referencia “UNE-EN 1382” se sustituye por “UNE-EN 1382:2016”, la referencia “UNE EN 1383” se sustituye por “UNE-EN 1383:2016” y la referencia “UNE EN 14358” se sustituye por “UNE-EN 14358:2016”.
- En el apartado 8.3.2.3, punto 1.a), se elimina la referencia “(como se definen en la norma UNE EN 14547)” y en el punto 1.b), la referencia “para clavos que no sean de fuste liso” se sustituye por “ para clavos que no sean de fuste liso (como se definen en la norma UNE-EN 14592:2009+A1:2012)”.
- En el apartado 8.3.6.2, punto 6 y punto 8, la referencia “EN 14592” se sustituye por “UNE-EN 14592:2009+A1:2012”.
- En el apartado 8.4.1, punto 1 y tabla 8.7, la referencia “UNE EN 912” se sustituye por “UNE-EN 912:2011”.
- En el apartado 8.4.2, punto 2, la referencia “UNE EN 912” se sustituye por “UNE-EN 912:2011”.
- En el apartado 10.4.2.1, punto 1, la referencia “UNE EN 594” se sustituye por “UNE-EN 594:2011”.
- En el apartado 12.2, punto 1, la referencia “UNE EN 336” se sustituye por “UNE-EN 336:2014” y, en el punto 2, la referencia “UNE EN 390” se sustituye por “UNE-EN 14080:2013”.
- En el apartado 12.3, punto 1, la referencia “EN TC 124-1.3” se sustituye por “UNE-EN 14250:2010”.
- En el apartado 13.1.1., punto 1.b).ii), la referencia “UNE EN 386” se sustituye por “UNE-EN 14080:2013”.
- En el apartado 13.1.2, punto 1.ii), la referencia “UNE EN 336” se sustituye por “UNE-EN 336:2014”, la referencia “UNE-EN 13183-2” se sustituye por “UNE-EN 13183-2:2002”, la referencia “UNE EN 300” se sustituye por “UNE-EN 300:2007”, la referencia “UNE EN 312-1 ” se sustituye por “UNE-EN 312:2010”, la referencia “UNE EN 622-1” se sustituye por “UNE-EN 622-1:2004”, la referencia “UNE EN 315 ” se sustituye por “UNE-EN 315:2001” y la referencia “UNE EN 390” se sustituye por “UNE-EN 14080:2013”.
- En el apartado C.1, punto 5, la referencia “UNE 56.544” se sustituye por “UNE 56544:2011” y la referencia “UNE EN 1912” se sustituye por “UNE-EN 1912:2012”.
- En el apartado C.2, en la tabla C.1, la referencia “UNE 56.544” se sustituye por “UNE 56544:2011”, la referencia “UNE EN 14081-4” se sustituye por “UNE-EN 14081-1:2016”.



- En el apartado C.3, en la tabla C.2, la referencia “UNE 56.544 Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural” se sustituye por “UNE 56544:2011 Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas”.
- En el apartado D.2, punto 1, la referencia “UNE EN 408” se sustituye por “UNE-EN 408:2011+A1:2012” y la referencia “UNE EN 1194” se sustituye por “UNE-EN 14080:2013”.
- En el apartado D.3, punto 1 y punto 3, la referencia “UNE EN 1194” se sustituye por “UNE-EN 14080:2013”.
- En el apartado E.3, punto 2, la referencia “UNE EN 789” se sustituye por “UNE-EN 789:2006” y se elimina el punto 3.
- En el apartado E.3.1.1, tabla E.5, la referencia “UNE EN 312-4” se sustituye por “UNE-EN 312:2010, tipo P4”, en la tabla E.6, la referencia “UNE EN 312-5” se sustituye por “UNE-EN 312:2010, tipo P5”, en la tabla E.7, la referencia “UNE EN 312-6” se sustituye por “UNE-EN 312:2010, tipo P6” y, en la tabla E.8, la referencia “UNE EN 312-7” se sustituye por “UNE-EN 312:2010, tipo P7”.
- En el apartado E.3.2.1, tabla E.9, la referencia “UNE EN 622-2” se sustituye por “UNE-EN 622-2:2004”, la referencia “UNE EN 622-3” se sustituye por “UNE-EN 622-3:2005” y, en la tabla E.10, la referencia “UNE EN 622-5” se sustituye por “UNE-EN 622-5:2010”.
- En el apartado E.3.3.1, punto 1, la referencia “UNE EN 789” se sustituye por “UNE-EN 789:2006” y la referencia “UNE EN 1058” se sustituye por “UNE-EN 1058:2010”.
- En el apartado E.3.4.1, tabla E.11 y tabla E.12, la referencia “UNE EN 300” se sustituye por “UNE-EN 300:2007”.
- El anejo I se sustituye por el siguiente:

#### **“Anejo I. Normas de referencia**

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB SE-M.

UNE 56544:2011	Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas.
UNE-EN 300:2007	Tableros de virutas orientadas (OSB). Definiciones, clasificación y especificaciones.
UNE-EN 301:2014	Adhesivos fenólicos y aminoplásticos para estructuras de madera bajo carga. Clasificación y requisitos de comportamiento.



UNE-EN 302-1:2013	Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 1: Determinación de la resistencia de la unión al cizallamiento por tracción longitudinal.
UNE-EN 302-2:2013	Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la resistencia a la delaminación.
UNE-EN 302-3:2013	Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 3: Determinación del efecto del ataque ácido a las fibras de la madera debido a los tratamientos cíclicos de temperatura y humedad sobre la resistencia a la tracción transversal.
UNE-EN 302-4:2013	Adhesivos para madera de uso estructural. Métodos de ensayo. Parte 4: Determinación de la influencia de la contracción de la madera sobre la resistencia al cizallamiento.
UNE-EN 309:2006	Tableros de partículas. Definición y clasificación.
UNE-EN 312:2010	Tableros de partículas. Especificaciones
UNE-EN 313-1:1996	Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 1: Clasificación.
UNE-EN 313-2:2000	Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 2: Terminología.
UNE-EN 315:2001	Tableros contrachapados. Tolerancias dimensionales.
UNE-EN 316:2009	Tableros de fibras. Definición, clasificación y símbolos.
UNE-EN 335:20013	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Clases de uso: definiciones, aplicación a la madera maciza y a los productos derivados de la madera.
UNE-EN 336:2014	Madera estructural. Dimensiones y tolerancias.
UNE-EN 338:2016	Madera estructural. Clases resistentes.
UNE-EN 350:2016	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Ensayos y clasificación de la resistencia a los agentes biológicos de la madera y de los productos derivados de la madera.
UNE-EN 351-1:2008	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores.
UNE-EN 351-2:2008	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con



	productos protectores. Parte 2: Guía de muestreo de la madera tratada para su análisis.
UNE-EN 383:2007	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de la resistencia al aplastamiento y del módulo de aplastamiento para los elementos de fijación tipo clavija.
UNE-EN 384:2016	Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad
UNE-EN 408:2011+A1:2012	Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.
UNE-EN 409:2009	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación del momento plástico de los elementos de fijación tipo clavija.
UNE-EN 460:1995	Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo.
UNE-EN 520:2005+A1:2010	Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 594:2011	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Método de ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez al descuadre de los paneles de muro entramado.
UNE-EN 595:1996	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez de las cerchas.
UNE-EN 599-1:2010+A1:2014	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Eficacia de los protectores de la madera determinada mediante ensayos biológicos. Parte 1: Especificaciones para las distintas clases de uso.
UNE-EN 599-2:2017	Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Parte 2: Clasificación y etiquetado.
UNE-EN 622-1:2004	Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 622-2:2004	Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones para los tableros de fibras duros.



UNE-EN 622-3:2005	Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones para los tableros de fibras semiduros.
UNE-EN 622-4:2010	Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 4: Requisitos para tableros de baja densidad.
UNE-EN 622-5:2010	Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Requisitos de los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).
UNE-EN 636:2012+A1:2015	Tableros contrachapados. Especificaciones.
UNE-EN 789:2006	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.
UNE-EN 912:2011	Conectores para madera. Especificaciones de los conectores para madera.
UNE-EN 1058:2010	Tableros derivados de la madera. Determinación de los valores característicos correspondientes al percentil 5 y de los valores característicos medios.
UNE-EN 1380:2009	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Uniones estructurales con clavos, tornillos, clavijas y pernos.
UNE-EN 1381:2016	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Uniones estructurales grapadas.
UNE-EN 1382:2016	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Resistencia al arranque de los elementos de fijación en la madera.
UNE-EN 1383:2016	Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Resistencia a la incrustación en la madera de la cabeza de los elementos de fijación.
UNE-EN 1912:2012	Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de calidades visuales y especies.
UNE-EN 1995-1-1:2016	Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.
UNE-EN 10346:2015	Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 12329:2001	Protección contra la corrosión de los metales. Recubrimientos electrolíticos de cinc sobre hierro o acero.
UNE-EN 12369-1:2001	Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 1: OSB, tableros de partículas y tableros de fibras.



UNE-EN 12369-2:2011	Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 2: Tablero contrachapado
UNE-EN 12436:2002	Adhesivos para madera de uso estructural. Adhesivos de caseína. Clasificación y requisitos de aptitud a la función.
UNE-EN 13183-1:2002	Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa.
UNE-EN 13183-2:2002	Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica.
UNE-EN 13271:2002	Conectores para la madera. Valores característicos de resistencia y del módulo de deslizamiento de uniones con conectores.
UNE-EN 13986:2006+A1:2015	Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado.
UNE-EN 14080:2013	Estructuras de madera. Madera laminada encolada y madera maciza encolada. Requisitos.
UNE-EN 14081-1:2016	Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular clasificada por su resistencia. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 14250:2010	Estructuras de madera. Requisitos de producto para cerchas prefabricadas ensambladas con conectores de placa clavo
UNE-EN 14251:2004	Madera en rollo estructural. Métodos de ensayo
UNE-EN 14279:2007+A1:2009	Madera microlaminada (LVL). Definiciones, clasificación y especificaciones.
UNE-EN 14358:2016	Estructuras de madera. Determinación y verificación de los valores característicos.
UNE-EN 14374:2005	Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos.
UNE-EN 14545:2009	Estructuras de madera. Conectores. Requisitos.
UNE-EN 14592:2009+A1:2012	Estructuras de madera. Elementos de fijación tipo clavija. Requisitos.
UNE-EN 26891:1992	Estructuras de madera. Uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Principios generales para la determinación de las características de resistencia y deslizamiento.



UNE-EN ISO 8970:2010

Estructuras de madera. Ensayo de uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Requisitos para la densidad de la madera. (ISO 8970:2010)."

Ocho. En el Documento Básico DB-SI «Seguridad en caso de incendio» se actualizan las referencias normativas que se señalan, en los siguientes términos:

- En el apartado III, la referencia "de la Directiva 89/106/CEE" se sustituye por "del Reglamento (UE) N° 305/2011".
- En el apartado V, la referencia "312/2005, de 18 de marzo" se sustituye por "842/2013 de 31 de octubre".
- En el apartado VI, se añade la referencia "Real Decreto 338/2010, de 19 de marzo, Real Decreto 1715/2010, de 17 de diciembre y Real Decreto 239/2013, de 5 de abril y Real Decreto 1072/2015, de 27 de noviembre " al final del primer párrafo.
- En el apartado SI1-2, Tabla 2.1, nota (2), la referencia "UNE-EN 12101-3:2002" se sustituye por "UNE-EN 12101-3:2016".
- En el apartado SI1-4, punto 3, la referencia "clase M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción"" se sustituye por "nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 "Tejidos recubiertos de caucho plástico. Seguridad de las estructuras temporales (tiendas). Especificaciones de los tejidos recubiertos destinados a tiendas y estructuras similares"".
- En el apartado SI1-4, punto 4, letra a), la referencia "UNE-EN 1021-1:2006" se sustituye por "UNE-EN 1021-1:2015".
- En el apartado SI3-6, punto 5, la referencia situada en el último párrafo "UNE-EN 12635:2002+A1:2009" se sustituye por "UNE 85121:2010 EX".
- En el apartado SI3-8, punto 2, la referencia situada en el primer párrafo "UNE 23585:2004" se sustituye por "UNE 23585:2017".
- En el apartado SI3-8, punto 2, se elimina la referencia situada en el primer párrafo "(de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones")".



- En el apartado SI4-2, los puntos 1 y 2, se sustituyen por lo siguiente: "1 La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo."
- En el apartado SI5-1.2, punto 2, la referencia "UNE-EN 124:1995" se sustituye por "UNE-EN 124-1:2015".
- En el apartado SI6-1, punto 4, la referencia "UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996" se sustituye por "UNE-EN 1992-1-2:2011, UNE-EN 1993-1-2:2016, UNE-EN 1994-1-2:2016, UNE-EN 1995-1-2:2016".
- En el apartado SI6-1, punto 6, la referencia "312/2005 de 18 de marzo" se sustituye por "842/2013 de 31 de octubre".
- En el apartado SI6-4, el punto 2 queda redactado de la siguiente manera: "Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando se acredite que el elemento textil, además de ser nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, presenta, en todas sus capas, una perforación de superficie igual o mayor que 20 cm<sup>2</sup> tras el ensayo definido en la norma UNE-EN 14115:2002."
- En el apartado SI6-6, punto 1, letra c), la referencia "312/2005 de 18 de marzo" se sustituye por "842/2013 de 31 de octubre".
- En el Anejo SI A, definición del término Escalera protegida, la referencia situada en el primer párrafo "DB-SU 1-4" se sustituye por "DB-SUA 1-4".
- En el Anejo SI A, definición del término Reacción al fuego, se elimina la referencia "(DPC DI2)".
- En el Anejo SI A, definición del término Recorrido de evacuación, la referencia situada en el cuarto párrafo "DB-SU 7" se sustituye por "DB-SUA 7".
- En el Anejo SI A, definición del término Resistencia al fuego, se elimina la referencia "(DPC DI2)".
- En el Anejo SI A, definición del término Sector de incendio, se elimina la referencia "(DPC DI2)".
- En el Anejo SI A, definición del término Sistema de alarma de incendios, se elimina la referencia "UNE 23007-1:1996", y la referencia "UNE EN 54-1:1996" se sustituye por "UNE-EN 54-1:2011".



- En el Anejo SI A, definición del término Sistema de alarma de incendios, se elimina el segundo párrafo.
- En el Anejo SI A, definición del término Sistema de detección de incendios, se elimina la referencia "UNE 23007-1:1996", y la referencia "UNE EN 54-1:1996" se sustituye por "UNE-EN 54-1:2011".
- En el Anejo SI A, definición del término Sistema de detección de incendios, se elimina el segundo párrafo.
- En el Anejo SI A, definición del término Sistema de presión diferencial, la referencia "UNE 23585:2004" se sustituye por "UNE 23585:2017".
- En el Anejo B, apartado B.1, punto 2, la referencia "UNE-EN 1363:2000" se sustituye por "UNE-EN 1363-1:2015".
- En el Anejo B, apartado B.2, punto 1, la referencia "UNE-EN 1363:2000" se sustituye por "UNE-EN 1363-1:2015".
- En el Anejo C, apartado C.2.4, punto 1, la referencia "UNE ENV 13381-3:2004" se sustituye por "UNE-EN 13381-3:2016".
- En el Anejo E, apartado E.4.1, punto 1, la referencia "UNE EN 912:2000" se sustituye por "UNE-EN 912:2011".
- En el Anejo E, apartado E.6, punto 2, la referencia "UNE EN 301:1994" se sustituye por "UNE-EN 301:2014", y la referencia "UNE EN 314:1994" se sustituye por "UNE-EN 314-1:2007 y UNE-EN 314-2:1994".
- El Anejo SI G se sustituye por el siguiente:

**“Anejo SI G Normas relacionadas con la aplicación del DB SI**

- 1 Reacción al fuego**
- 2 Resistencia al fuego y Eurocódigos**
- 3 Instalaciones para control del humo y del calor (Especificaciones)**
- 4 Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego**
- 5 Señalización**
- 6 Otras materias**

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB SI.

**1 Reacción al fuego**

**UNE-EN 1021**

**Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado**



UNE-EN 1021-1:2015	Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión.
UNE-EN 1021-2:2015	Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.
UNE-EN 1101:1996	Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña). (+UNE-EN 1101:1996/A1: 2005)
<b>UNE-EN 13501</b>	<b>Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación</b>
UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010	Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
UNE-EN 13501-5:2007+A1:2010	Parte 5: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.
UNE-EN 13772:2011	Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.
UNE-EN 13773:2003	Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.
UNE-EN 13823:2012+A1:2016	Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción - Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.
UNE-EN 15619:2014	Tejidos recubiertos de caucho o plástico. Seguridad de las estructuras temporales (tiendas). Especificaciones de los tejidos recubiertos destinados a tiendas y estructuras similares.
UNE-EN ISO 1182:2011	Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad. (ISO 1182:2010)
UNE-EN ISO 1716:2011	Ensayos de reacción al fuego de productos - Determinación del calor bruto de combustión (valor calorífico). (ISO 1716:2010)
UNE-EN ISO 9239-1:2011	Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos



	Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante. (ISO 9239-1:2010)
UNE-EN ISO 11925-2:2011	Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción - Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama.
	Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única. (ISO 11925-2:2010)
UNE-CEN/TS 1187:2013	Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.

## 2 Resistencia al fuego

UNE-EN 81-58:2004	Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Exámenes y ensayos.  Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.
<b>UNE-EN 1363</b>	<b>Ensayos de resistencia al fuego</b>
UNE-EN 1363-1:2015	Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 1363-2:2000	Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
<b>UNE-EN 1364</b>	<b>Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes</b>
UNE-EN 1364-1:2000	Parte 1: Paredes.
UNE-EN 1364-2:2000	Parte 2: Falsos techos.
UNE-EN 1364-3:2015	Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración completa (conjunto completo).
UNE-EN 1364-4:2015	Parte 4: Fachadas ligeras. Configuración parcial.
<b>UNE-EN 1365</b>	<b>Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes</b>
UNE-EN 1365-1:2016	Parte 1: Paredes.
UNE-EN 1365-2:2016	Parte 2: Suelos y cubiertas.
UNE-EN 1365-3:2000	Parte 3: Vigas.
UNE-EN 1365-4:2000	Parte 4: Pilares.
UNE-EN 1365-5:2005	Parte 5: Balconadas y pasarelas.
UNE-EN 1365-6:2005	Parte 6: Escaleras.



## **UNE-EN 1366**

UNE-EN 1366-1:2016

UNE-EN 1366-2:2015

UNE-EN 1366-3:2011

UNE-EN 1366-4:2008+A1:2010

UNE-EN 1366-5:2011

UNE-EN 1366-6:2005

UNE-EN 1366-7:2006

UNE-EN 1366-8:2005

UNE-EN 1366-9:2009

UNE-EN 1366-10:2016

## **UNE-EN 1634**

UNE-EN 1634-1:2016

UNE-EN 1634-2:2010

UNE-EN 1634-3:2006

UNE-EN 1991-1-2:2004

UNE-EN 1992-1-2:2011

UNE-EN 1993-1-2:2016

UNE-EN 1994-1-2:2016

## **Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio**

Parte 1: Conductos de ventilación.

Parte 2: Compuertas cortafuegos.

Parte 3: Sellantes de penetración.

Parte 4: Sellados de junta lineal.

Parte 5: Conductos horizontales y patinillos para servicios.

Parte 6: Pavimentos elevados registrables y pavimentos huecos.

Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.

Parte 8: Conductos para extracción de humos.

Parte 9: Conductos de extracción de humos de un solo compartimento.

Parte 10: Compuertas de control de humos.

## **Ensayos de resistencia al fuego y de control de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes para la edificación.**

Parte 1: Ensayos de resistencia al fuego de puertas, elementos de cerramiento de huecos y ventanas practicables.

Parte 2: Ensayo de caracterización de resistencia al fuego de herrajes.

Parte 3: Ensayos de control de humo para puertas y elementos de cerramiento.

Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.

Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego

Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego

Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego



UNE-EN 1995-1-2:2016	Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
UNE-EN 1996-1-2:2011	Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
UNE-EN 1999-1-2:2007(ratificada)	Eurocódigo 9: Proyecto de estructuras de aluminio. Parte 1-2: Cálculo de estructuras expuestas al fuego.
<b>UNE-EN 13381</b>	<b>Métodos de ensayo para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales</b>
UNE-EN 13381-1:2016	Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
UNE-EN 13381-2:2016	Parte 2: Membranas protectoras verticales.
UNE-EN 13381-3:2016	Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
UNE-EN 13381-4:2014	Parte 4: Protección pasiva aplicada a elementos de acero.
UNE-EN 13381-5:2016	Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón / chapa de acero perfilada.
UNE-EN 13381-6:2014	Parte 6: Protección aplicada a pilares huecos de acero rellenos de hormigón.
UNE-ENV 13381-7:2006 EX	Parte 7: Protección aplicada a vigas de madera.
UNE-EN 13381-8:2015	Parte 8: Protección reactiva aplicada a los elementos de acero.
UNE-EN 13381-9:2016	Parte 9: Sistemas de protección contra el fuego aplicados a vigas de acero con aberturas en el alma.
<b>UNE-EN 13501</b>	<b>Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego</b>
UNE-EN 13501-2:2009+A1:2010	Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.
UNE-EN 13501-3:2007+A1:2010	Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.



UNE-EN 13501-4:2007+A1:2010	Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.
UNE-EN 14135:2005	Recubrimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
<b>UNE-EN 15080</b>	<b>Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego</b>
UNE-EN 15080-8:2011	Parte 8: Vigas.
UNE-EN 15080-12:2011	Parte 12: Muros portantes de albañilería.
<b>UNE-EN 15254</b>	<b>Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego. Paredes no portantes</b>
UNE-EN 15254-2:2010	Parte 2: Tabiques de fábrica y de paneles de yeso
UNE-EN 15254-4:2009+A1:2012	Parte 4: Elementos de construcción vidriados.
UNE-EN 15254-5:2010	Parte 5: Construcción con paneles sándwich metálicos.
UNE-EN 15254-6:2015	Parte 6: Fachadas ligeras.
UNE-EN 15254-7:2013	Parte 7: Paneles sándwich metálicos para construcción.
<b>UNE-EN 15269</b>	<b>Extensión de la aplicación de los resultados de ensayo de resistencia al fuego y/o control de humos para puertas, persianas y ventanas practicables, incluyendo sus herrajes para la edificación</b>
UNE-EN 15269-1:2011	Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 15269-2:2016	Parte 2: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas pivotantes y batientes de acero.
UNE-EN 15269-3:2016	Parte 3: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas de madera pivotantes y batientes y ventanas practicables con estructura de madera.
UNE-EN 15269-5:2016+A1:2017	Parte 5: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas acristaladas pivotantes y batientes con marco metálico y ventanas practicables con marco metálico.
PNE-prEN 15269-6	Parte 6: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas deslizantes de madera.
UNE-EN 15269-7:2011	Parte 7: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas deslizantes de acero.
UNE-EN 15269-10:2015	Parte 10: Resistencia al fuego de conjuntos de puertas/persianas enrollables de acero.



UNE-EN 15269-20:2010

Parte 20: Control de humos para conjuntos de puertas pivotantes y batientes de madera, acero y elementos de puertas acristaladas con marco metálico.

### **3 Instalaciones para control del humo y del calor**

UNE 23510:2017

Sistemas de extinción de incendios en cocinas comerciales. Requisitos de diseño y ensayo.

UNE 23584:2008

Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos para la instalación en obra, puesta en marcha y mantenimiento periódico de los SCTEH.

UNE 23585:2017

Seguridad contra incendios. Sistemas de control de humo y calor. Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos (SCTEH) en caso de incendio estacionario.

#### **UNE-EN 12101**

#### **Sistemas para el control de humo y de calor**

UNE-EN 12101-1:2007

Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.

UNE-EN 12101-1:2007/A1:2007

Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.

UNE-EN 12101-2:2004

Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.

UNE-EN 12101-3:2016

Parte 3: Especificación para aireadores mecánicos de control de humo y calor (Ventiladores).

UNE-EN 12101-6:2006

Parte 6: Especificaciones para los sistemas de diferencial de presión. Equipos.

UNE-EN 12101-7:2013

Parte 7: Secciones de conducto de humo.

UNE-EN 12101-8:2015

Parte 8: Compuertas para el control del humo.

UNE-EN 12101-10:2007

Parte 10: Equipos de alimentación de energía.

UNE-EN 15650:2010

Ventilación de edificios. Compuertas cortafuegos.

### **4 Puertas, herrajes y dispositivos de apertura**

UNE 85121:2010 EX

Puertas peatonales automáticas. Instalación, uso y mantenimiento.

UNE-EN 179:2009

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un



pulsador para recorridos de evacuación. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 1125:2009	Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia accionadas por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1154:2003	Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1155:2003	Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1158:2003	Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1191:2013	Ventanas y puertas. Resistencia a aperturas y cierres repetidos. Método de ensayo.
UNE-EN 13637:2016	Herrajes para la edificación. Sistemas de salida controlados eléctricamente para su uso en recorridos de evacuación. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 16034:2015	Puertas peatonales, industriales, comerciales, de garaje y ventanas practicables. Norma de producto, características de prestación. Características de resistencia al fuego y/o control de humo.

## 5 Señalización

UNE 23034:1988	Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
<b>UNE 23035</b>	<b>Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente</b>
UNE 23035-1:2003	Parte 1: Medida y calificación.
UNE 23035-2:2003	Parte 2: Medida de productos en el lugar de utilización.
UNE 23035-4:2003	Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.

## 6 Otras materias

UNE-EN ISO 13943:2012	Seguridad contra incendio. Vocabulario.
-----------------------	---



UNE-EN ISO 16730-1:2017	Ingeniería de seguridad contra incendios - Procedimientos y requisitos para la verificación y la validación de métodos de cálculo. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN ISO 16733-1:2017	Ingeniería de seguridad contra incendios - Selección de escenarios de fuego de diseño y fuegos de diseño. Parte 1: Selección de escenarios de fuego de diseño.
UNE-EN ISO 23932:2017	Ingeniería de seguridad contra incendios. Principios generales.”

Nueve. En el Documento Básico DB-SUA «Seguridad de utilización y accesibilidad» se actualizan las referencias normativas que se señalan, en los siguientes términos:

- En la Introducción, apartado III Criterios generales de aplicación, en el segundo párrafo la referencia “la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción” se sustituye por “el Reglamento (UE) N°305/2011 sobre productos de construcción”.
- En el apartado SUA1-1, punto 2, segundo párrafo, la referencia “El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.” se sustituye por “El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE 41901:2017 EX.”
- El apartado SUA2-1.2, punto 3, se sustituye por “Las puertas industriales, comerciales, de garaje y portones cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con las correspondientes Directivas Europeas”.
- El apartado SUA2-1.2, punto 4, se sustituye por “Las puertas peatonales automáticas cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con las correspondientes Directivas Europeas”
- El anejo C se sustituye por el siguiente:

**“Anejo C Normas relacionadas con la aplicación del DB SUA**

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB SUA.



## **1 Resbaladidad**

UNE 41901:2017 EX Superficies para tránsito peatonal. Determinación de la resistencia al deslizamiento por el método del péndulo de fricción. Ensayo en húmedo.

## **2 Puertas**

UNE-EN 12046-2:2000 Fuerzas de maniobra. Método de ensayo. Parte 2: Puertas

## **3 Vidrio para la edificación**

UNE-EN 12600:2003 Ensayo pendular. Método de ensayo al impacto y clasificación para vidrio plano.

## **4 Ascensores**

UNE-EN 81-70:2004 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para los ascensores de pasajeros y de pasajeros y cargas.

Parte 70: Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.

(+ UNE-EN 81-70:2004/A1:2005)

## **5 Señalización**

UNE 41501:2002 Símbolo de accesibilidad para la movilidad. Reglas y grados de uso."

Diez. En el Documento Básico DB-HR «Protección frente al ruido» se actualizan las referencias normativas que se señalan, en los siguientes términos:

- En el índice, la referencia "Anejo E. Medida y valoración de la mejora del índice de reducción acústica,  $\Delta R$ , y de la reducción del nivel de presión de ruido de impactos,  $\Delta L$ , de revestimientos" se sustituye por "Anejo E. Eliminado".
- En el apartado 5.1.1.2 De entramado autoportante y trasdosados de entramado, en el punto 1, la referencia "UNE 102041 IN" se sustituye por "UNE 102043"
- En el apartado 5.3 Control de la obra terminada, en el punto 2, las referencias "UNE EN ISO 140-4", "UNE EN ISO 140-5" y "UNE EN ISO 140-7" se sustituyen por "UNE-EN ISO 16283-1", "UNE EN ISO 16283-2" y "UNE-EN ISO 16283-3" respectivamente.
- En el Anejo A, Terminología, en la definición de Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, la referencia "Véase Anejo E" se elimina.
- El anejo C se sustituye por el siguiente:

### **"Anejo C. Normas de referencia**



Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB HR.

### **1 Medición de parámetros acústicos in situ**

UNE-EN ISO 3382-2:2008	Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios.
UNE-EN ISO 12999-1:2014	Acústica. Determinación y aplicación de las incertidumbres de medición en la acústica de edificios. Parte 1: Aislamiento acústico.
UNE-EN ISO 16283-1:2015	Acústica. Mediciones in situ del aislamiento acústico en edificios y en elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento acústico a ruido aéreo.
UNE-EN ISO 16283-2:2016	Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos.
UNE-EN ISO 16283-3:2016	Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 3: Aislamiento a ruido de fachada.

### **2 Medición de parámetros acústicos en laboratorio**

UNE-EN ISO 10140-1:2016	Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 1: Reglas de aplicación para productos específicos.
UNE-EN ISO 10140-2:2011	Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 2: Medición del aislamiento acústico al ruido aéreo.
UNE-EN ISO 10140-3:2011	Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 3: Medición del aislamiento acústico al ruido de impactos. (+UNE-EN ISO 10140-3:2011/A1:2015)
UNE-EN ISO 10140-4:2011	Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 4: Procedimientos y requisitos de medición.
UNE-EN ISO 10140-5:2011	Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 5: Requisitos para instalaciones y equipos de ensayo. (+UNE-EN ISO 10140-5:2011/A1: 2014)

### **3 Evaluación de parámetros acústicos**

UNE-EN ISO 717-1:2013	Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo.
-----------------------	--



UNE-EN ISO 717-2:2013 Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos.

UNE-EN ISO 11654:1998 Acústica. Absorbentes acústicos para su utilización en edificios. Evaluación de la absorción acústica.

#### **4 Medición de características de productos y su clasificación**

UNE-EN 29052-1:1994 Acústica. Determinación de la rigidez dinámica. Parte 1: Materiales utilizados en suelos flotantes en viviendas.

UNE-EN 29053:1994 Acústica. Materiales para aplicaciones acústicas. Determinación de la resistencia al flujo de aire.

#### **5 Productos**

UNE-EN 200:2008 Grifería sanitaria. Grifos simples y mezcladores para sistemas de suministro de agua de tipo 1 y tipo 2. Especificaciones técnicas generales.

UNE-EN 12207:2017 Ventanas y puertas. Permeabilidad al aire. Clasificación.

UNE 100153:2004 IN Climatización: Soportes antivibratorios. Criterios de selección.

UNE 102043:2013 Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

#### **6 Métodos de cálculo de aislamiento acústico y absorción acústica**

UNE-EN 12354-1:2000 Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 1: Aislamiento acústico del ruido aéreo entre recintos.

UNE-EN 12354-2:2001 Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 2: Aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos.

UNE-EN 12354-3:2001 Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 3: Aislamiento acústico a ruido aéreo contra el ruido del exterior.

UNE-EN 12354-4:2001 Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 4: Transmisión del ruido interior al exterior.

UNE-EN 12354-5:2009 Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 5: Niveles



sonoros producidos por los equipamientos de las edificaciones.

UNE EN 12354-6:2004

Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 6: Absorción sonora en espacios cerrados."

- En el Anejo H. Guía de uso de las magnitudes de aislamiento en relación con las exigencias, apartado H.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo, en la Tabla H.1, las referencias "UNE EN ISO 140-4" y "UNE EN ISO 140-5" se sustituyen por "UNE-EN ISO 16283-1" y "UNE-EN ISO 16283-2" respectivamente.
- En el Anejo H. Guía de uso de las magnitudes de aislamiento en relación con las exigencias, apartado H.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos, punto 1, en la Tabla H.2, la referencia "UNE EN ISO 140-7" se sustituye por "UNE-EN ISO 16283-3".
- En el Anejo H. Guía de uso de las magnitudes de aislamiento en relación con las exigencias, apartado H.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos, punto 2, la referencia "UNE EN ISO 140-7" se sustituye por "UNE-EN ISO 16283-3".
- Desaparece el Anejo E.

Once. En el Documento Básico DB-HS «Salubridad» se actualizan las referencias normativas que se señalan, en los siguientes términos:

- En la sección HS 1, apartado 2.3.2, la referencia "UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001 /A1:2006" se sustituye por "UNE-EN 772-11:2011".
- En la sección HS 1, apartado 2.3.2, la referencia "UNE EN 13755:2002" se sustituye por "UNE-EN 13755:2008".
- En la sección HS 1, apartado 2.4.3.1, la referencia "UNE 127100" se sustituye por "UNE 127100:1999".
- En la sección HS 1, apartado 2.4.3.1, la referencia "UNE 136020" se sustituye por "UNE 136020:2004".
- En la sección HS 1, apartado 4.1.2, la referencia "UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001 /A1:2006" se sustituye por "UNE-EN 772-11:2011".
- En la sección HS 1, apartado 5.1.3.1, la referencia "UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001 /A1:2006" se sustituye por "UNE-EN 772-11:2011".



- En la sección HS 1, apéndice A, la referencia "UNE EN 1609:1997" se sustituye por "UNE EN 1609:2013" y la referencia "UNE EN 12087:1997" se sustituye por "UNE-EN 12087:2013".
- En la sección HS 2, apartado 2.1.3, la referencia "UNE 20315:1994" se sustituye por "UNE 20315:2017".
- En la sección HS 3, apartado 3.1.1, la referencia "UNE EN 12207:2000" se sustituye por "UNE-EN 12207:2017".
- En la sección HS 3, apartado 5.1, la referencia "UNE 100 102:1988" se sustituye por "UNE-EN 1507:2007".
- En la sección HS 4, apartado 4.4.4, punto 1, la referencia "UNE 100 156:1989" se sustituye por "UNE 100156:2014 IN" y la referencia "UNE ENV 12 108:2002" se sustituye por "UNE-ENV 12 108:2015 IN".
- En la sección HS 4, apartado 4.5.2.1, punto 2, la referencia "UNE 100 030:1994" se sustituye por "UNE 100030:2017".
- En la sección HS 4, apartado 5.1.1.2, punto 3, la referencia "UNE 10242:1995" se sustituye por "UNE 10242:1995 (+UNE-EN 10242/1M:1999, +UNE-EN 10242/A2:2004)".
- En la sección HS 4, apartado 5.1.1.3.3, punto 2, la referencia "UNE EN ISO 12 241:1999" se sustituye por "UNE-EN ISO 12241:2010".
- En la sección HS 4, apartado 5.1.4.2, punto 5, la referencia "como especifica la norma UNE 100 050:20" se elimina.
- En la sección HS 4, apartado 5.2.1.1, punto 2, b), la referencia "Método A de la Norma UNE ENV 12108:2002" se sustituye por "procedimiento de ensayo A de la norma UNE-CEN/TR 12108:2015 IN".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, a), la referencia "tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996" se elimina.
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, b), la referencia "Norma UNE EN 1 057:1996" se sustituye por "norma UNE-EN 1057:2007+A1:2010".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra c), la referencia "Norma" se sustituye por "norma".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra d), la referencia "Norma UNE EN 545:1995" se sustituye por "norma UNE-EN 545:2011".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra e), la referencia "Norma UNE EN 1452:2000" se sustituye por "normas UNE-EN ISO 1452-1:2010, UNE-EN ISO 1452-2:2010 y UNE-EN ISO 1452-3:2011".



- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra f), la referencia "Norma UNE EN ISO 15877:2004" se sustituye por "normas UNE-EN ISO 15874-1:2013, UNE-EN ISO 15874-2:2013 y UNE-EN ISO 15874-1:2013".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra g), la referencia "Normas UNE EN 12201:2003" se sustituye por "normas UNE-EN 12201-1:2012, UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014, UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013 y UNE-EN 12201-4:2012".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra h), la referencia "Norma UNE EN ISO 15875:2004" se sustituye por "normas UNE-EN ISO 15875-1:2004 (+UNE-EN ISO 15875-1:2004/A1:2007), UNE-EN ISO 15875-2:2004 (+UNE-EN ISO 15875-2:2004/A1:2007) y UNE-EN ISO 15875-3:2004".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra i), la referencia "Norma UNE EN ISO 15876:2004" se sustituye por "normas UNE-EN ISO 15876-1:2017, UNE-EN ISO 15876-2:2017 y UNE-EN ISO 15876-3:2017".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, letra j), la referencia "Norma UNE EN ISO 15874:2004" se sustituye por "normas UNE-EN ISO 15874-1:2013, UNE-EN ISO 15874-2:2013 y UNE-EN ISO 15874-3:2013".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, las referencias contenidas en k) y l) se sustituyen por una única "tubos multicapa de polímero según normas UNE-EN ISO 21003-1:2009, UNE-EN ISO 21003-2:2009 (+UNE-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011) y UNE-EN ISO 21003-3:2009".
- En la sección HS 4, apartado 6.2, punto 1, se renumera el listado comenzando por a) hasta j).
- En la Sección HS 4, el "Apéndice C. Normas de referencia", se sustituye por el siguiente:

#### **"Apéndice C. Normas de referencia"**

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB HS4.

UNE 10242:1995	Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías. (+UNE-EN 10242/1M:1999, +UNE-EN 10242/A2:2004)
UNE 19049-1:1997	Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente. Parte 1: Tubos.
UNE 100030:2017	Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones.
UNE 100151:1988	Climatización. Pruebas de estanquidad de redes de tuberías.
UNE 100156:2004 IN	Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.



UNE 100171:1989 IN	Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.
UNE CEN/TR 12108:2015 IN	Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.
UNE-EN 1057:2007+A1:2010	Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.
UNE-EN 10240:1998	Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas.
UNE-EN 12201-1:2012	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN 12201-4:2012	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 4: Válvulas.
UNE-EN ISO 1452-1:2010	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN ISO 1452-2:2010	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos.
UNE-EN ISO 1452-3:2011	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN ISO 12241:2010	Aislamiento térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales. Método de cálculo.
UNE-EN ISO 15874-1:2013	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 1: Generalidades.



UNE-EN ISO 15874-2:2013	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 2: Tubos.
UNE-EN ISO 15874-3:2013	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN ISO 15875-1:2004	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 1: Generalidades. (+UNE-EN ISO 15875-1:2004/A1:2007)
UNE-EN ISO 15875-2:2004	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 2: Tubos. (+UNE-EN ISO 15875-2:2004/A1:2007)
UNE-EN ISO 15875-3:2004	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN ISO 15876-1:2017	Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN ISO 15876-2:2017	Sistemas de canalización de materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 2: Tubos.
UNE-EN ISO 15876-3:2017	Sistemas de canalización de materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 3: Accesorios.
UNE-EN ISO 21003-1:2009	Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN ISO 21003-2:2009	Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios. Parte 2: Tubos. (+UNE-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011)
UNE-EN ISO 21003-3:2009	Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios. Parte 3: Accesorios."

- En la sección HS 5, apartado 6.2, letra a), la referencia "UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000" se sustituye por "UNE-EN 598:2008+A1:2009 y UNE-EN 877:2000 (+UNE-EN 877:2000/A1:2007, +UNE-EN 877:2000/A1:2007/AC:2008)".

- En la sección HS 5, apartado 6.2, letra b), la referencia "UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002" se sustituye por "UNE-



EN 598:2008+A1:2009 y UNE-EN 877:2000 (+UNE-EN 877:2000/A1:2007, +UNE-EN 877:2000/A1:2007/AC:2008).".

- En la sección HS 5, apartado 6.2, letra c), la referencia "UNE EN 1852-1:1998" se sustituye por " UNE-EN 1852-1:2009".
- En la sección HS 5, apartado 6.2, letra d), la referencia "UNE EN 295-1:1999" se sustituye por " UNE-EN 295-1:2013".
- En la sección HS 5, apartado 6.2, letra e), la referencia "UNE 127010:1995 EX" se sustituye por " UNE-EN 1916:2088 (complemento nacional: UNE 12716:2014)".
- En la Sección HS 5, el "Apéndice C. Normas de referencia", se sustituye por el siguiente:

#### **"Apéndice C. Normas de referencia**

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas que guardan relación con la aplicación del DB HS5.

UNE 127916:2014	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1916:2008.
UNE-EN 295-1:2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 1: Requisitos para tuberías, accesorios y uniones.
UNE-EN 598:2008+A1:2009	Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 877:2000	Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad. (+UNE-EN 877:2000/A1:2007, +UNE-EN 877:2000/A1:2007/AC:2008)
UNE-EN 1329-1:2014	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
UNE-EN 1401-1:2009	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
UNE-EN 1453-1:2017	Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de



la estructura de los edificios. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Requisitos para los tubos y el sistema.

UNE-EN 1566-1:1999	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
UNE-EN 1852-1:2009	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
UNE-EN 1916:2008	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
UNE-EN ISO 1452-1:2010	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN ISO 1452-2:2010	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos.”

**Disposición transitoria primera.** *Edificaciones a las que no será de aplicación lo previsto en este Real Decreto.*

Las modificaciones del Código Técnico de la Edificación aprobadas por este Real Decreto no serán de aplicación a las obras de nueva construcción y a las intervenciones en edificios existentes que tengan solicitada la licencia municipal de obras a la entrada en vigor de este real decreto.

Dichas obras deberán comenzar dentro del plazo máximo de eficacia de dicha licencia, conforme a su normativa reguladora, y, en su defecto, en el plazo de seis meses contado desde la fecha de otorgamiento de la referida licencia. En caso contrario, los proyectos deberán adaptarse a las modificaciones del CTE que se aprueban mediante este real decreto.

**Disposición transitoria segunda.** *Edificaciones a las que será de aplicación voluntaria lo previsto en este real decreto.*

Las modificaciones del Código Técnico de la Edificación aprobadas por este real decreto serán de aplicación voluntaria a las obras de nueva construcción y a las intervenciones en edificios existentes para las que se solicite licencia municipal de obras en el plazo de nueve meses desde la entrada en vigor del presente real decreto, debiéndose comenzar dichas obras dentro del plazo máximo de eficacia



de dicha licencia, conforme a su normativa reguladora, y en su defecto en el plazo de seis meses contado desde la fecha de otorgamiento de la referida licencia.

En caso contrario, los proyectos deberán adaptarse a las modificaciones del CTE que se aprueban mediante este real decreto.

**Disposición transitoria tercera.** *Edificaciones a las que será de aplicación obligatoria lo previsto en este real decreto.*

Las modificaciones del Código Técnico de la Edificación aprobadas por este real decreto serán de aplicación obligatoria a las obras de nueva construcción y a las intervenciones en edificios existentes para las que se solicite licencia municipal de obras una vez transcurrido el plazo de nueve meses desde su entrada en vigor.

**Disposición final primera.** *Incorporación de Derecho de la Unión Europea.*

Mediante este real decreto se revisan los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios conforme a lo establecido en el artículo 4, apartado 1, párrafo sexto, de la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

Asimismo, se incorporan al derecho español los artículos 74 y 103, apartado 2, de la Directiva 2013/59/EURATOM del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 89/618/Euratom de 27 de noviembre de 1989, 90/641/Euratom de 4 de diciembre de 1990, 96/29/Euratom de 13 de mayo de 1996, 97/43/Euratom de 30 de junio de 1997 y 2003/122/Euratom de 22 de diciembre de 2003.

**Disposición final segunda.** *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Estado».



Madrid,            de            de 2018

EI MINISTRO DE FOMENTO

José Luis Ábalos Meco

## ANEJO I

# Documento Básico **HE**

---

## Ahorro de energía

- HE 0 Limitación del consumo energético
- HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética
- HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas
- HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación
- HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
- HE 5 Generación mínima de energía eléctrica

## I Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I del CTE y son los siguientes:

### Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los *edificios*, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

#### 15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la *zona climática* de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

#### 15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el *bienestar térmico* en función de la *zona climática* de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las *particiones interiores* limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

**15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas**

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

**15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

**15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria**

Los edificios satisfarán parte de las necesidades de ACS o de climatización de piscina empleando energía procedente de fuentes renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio.

**15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica**

En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

## II Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente al requisito básico "Ahorro de energía". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

Se define como *edificio de consumo de energía casi nulo*, aquel edificio que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas para edificios de nueva construcción en las diferentes secciones de este Documento Básico.

## III Criterios generales de aplicación

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 de la Parte I del CTE, y deberá justificarse en el proyecto el cumplimiento del requisito básico y de las exigencias básicas.

El "Catálogo de Elementos Constructivos del CTE" aporta valores para determinadas características técnicas exigidas en este DB. Los valores que el Catálogo asigna a soluciones constructivas que no se fabrican industrialmente sino que se generan en la obra tienen garantía legal en cuanto a su aplicación en los proyectos, mientras que para los productos de construcción fabricados industrialmente dichos valores tienen únicamente carácter genérico y orientativo.

Cuando se cita una disposición reglamentaria en este DB debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento que se aplica el mismo. Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNE-EN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas UNE correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación del Reglamento del Consejo europeo por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción que esté vigente, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia. Las citas en este DB a una disposición reglamentaria o a una norma EN se refieren a la versión vigente en cada momento.

## IV Criterios de aplicación en edificios existentes

### Criterio 1: no empeoramiento

Salvo en los casos en los que un DB establezca un criterio distinto, las condiciones preexistentes que sean menos exigentes que las establecidas en algún DB no se podrán reducir, y las que sean más exigentes únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el correspondiente DB.

### Criterio 2: flexibilidad

En los casos en los que no sea posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general en este DB, podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo, siempre que se dé alguno de los siguientes casos:

- a) en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, o;
- b) la aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de "Ahorro de energía", o;
- c) otras soluciones no sean técnica o económicamente viables, o;
- d) otras soluciones impliquen cambios sustanciales en elementos de la *envolvente térmica* sobre los que no se fuera a actuar inicialmente.

En el proyecto debe justificarse el motivo de la aplicación de este criterio de flexibilidad. En la documentación final de la obra debe quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen.

### Criterio 3: reparación de daños

Los elementos de la parte existente no afectados por ninguna de las condiciones establecidas en este DB, podrán conservarse en su estado actual siempre que no presente, antes de la intervención, daños que hayan mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales. Si el edificio presenta daños relacionados con el requisito básico de "Ahorro de energía", la intervención deberá contemplar medidas específicas para su resolución.

## V Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-HE

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

Los fabricantes de productos con norma armonizada deberán presentar la declaración de prestaciones y el marcado CE, incluyendo las prestaciones por niveles, clases, o una descripción de todas las características esenciales relacionadas con el uso o usos previstos del producto que aparecen en el Anexo o Anexos Z de su norma armonizada, a partir de la fecha final del período de coexistencia de la misma, conforme al vigente Reglamento del Consejo europeo por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

## VI Términos y definiciones

A efectos de aplicación de este DB, los términos que figuran en letra cursiva deben utilizarse conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos, bien en el Anejo de terminología de este DB o bien en el Anejo III de la Parte I de este CTE, cuando sean términos de uso común en el conjunto del Código.

## Índice

### Sección HE 0 Limitación del consumo energético

<b>1</b>	<b>Ámbito de aplicación .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Caracterización de la exigencia .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Cuantificación de la exigencia .....</b>	<b>9</b>
3.1	Consumo de energía primaria no renovable.....	9
3.2	Consumo de energía primaria total .....	9
<b>4</b>	<b>Procedimientos y datos para la determinación del consumo energético.....</b>	<b>10</b>
4.1	Procedimientos de cálculo .....	10
4.2	Solicitaciones exteriores .....	11
4.3	Solicitaciones interiores y condiciones operacionales.....	12
4.4	Modelo térmico: <i>Envolvente térmica</i> y zonificación .....	12
4.5	Sistemas de referencia en uso residencial privado.....	12
4.6	Superficie útil para el cálculo de indicadores de consumo.....	13
<b>5</b>	<b>Justificación de la exigencia.....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Construcción, mantenimiento y conservación .....</b>	<b>13</b>
6.1	Ejecución .....	13
6.2	Control de la ejecución de la obra .....	13
6.3	Control de la obra terminada .....	14
6.4	Mantenimiento y conservación del edificio .....	14

### Sección HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética

<b>1</b>	<b>Ámbito de aplicación .....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>Caracterización de la exigencia .....</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>Cuantificación de la exigencia .....</b>	<b>16</b>
3.1	Condiciones de la <i>envolvente térmica</i> .....	16
3.1.1	Transmitancia de la <i>envolvente térmica</i> .....	16
3.1.2	Control solar de la <i>envolvente térmica</i> .....	18
3.1.3	Permeabilidad al aire de la <i>envolvente térmica</i> .....	18
3.2	Limitación de descompensaciones.....	18
3.3	Limitación de condensaciones en la <i>envolvente térmica</i> .....	19
<b>4</b>	<b>Justificación de la exigencia.....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Construcción, mantenimiento y conservación .....</b>	<b>20</b>
5.1	Características exigibles a los <i>productos</i> .....	20
5.2	Características exigibles a los componentes de la <i>envolvente térmica</i> .....	21
5.3	Ejecución .....	21
5.4	Control de recepción en obra de productos.....	21
5.5	Control de la ejecución de la obra .....	22
5.6	Control de la obra terminada .....	22
5.7	Mantenimiento y conservación del edificio .....	22

### Sección HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas

La exigencia básica HE2 se desarrolla en el vigente Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios (RITE)

## Sección HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación

<b>1 Ámbito de aplicación</b>	<b>24</b>
<b>2 Caracterización de la exigencia</b>	<b>25</b>
<b>3 Cuantificación de la exigencia</b>	<b>25</b>
3.1 Eficiencia energética de la instalación de iluminación	25
3.2 Potencia total instalada por superficie iluminada	26
3.3 Sistemas de control y regulación	26
3.4 Sistemas de aprovechamiento de la luz natural	26
<b>4 Justificación de la exigencia</b>	<b>28</b>
<b>5 Construcción, mantenimiento y conservación</b>	<b>28</b>
5.1 Ejecución	28
5.2 Control de la ejecución de la obra	29
5.3 Control de la obra terminada	29
5.4 Mantenimiento y conservación del edificio	29

## Sección HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

<b>1 Ámbito de aplicación</b>	<b>30</b>
<b>2 Caracterización de la exigencia</b>	<b>30</b>
<b>3 Cuantificación de la exigencia</b>	<b>30</b>
3.1 Contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscina	30
3.2 Sistema de medida de energía suministrada	31
<b>4 Justificación de la exigencia</b>	<b>32</b>
<b>5 Construcción, mantenimiento y conservación</b>	<b>32</b>
5.1 Ejecución	32
5.2 Control de la ejecución de la obra	32
5.3 Control de la obra terminada	32
5.4 Mantenimiento y conservación del edificio	33

## Sección HE 5 Generación mínima de energía eléctrica

<b>1 Ámbito de aplicación</b>	<b>34</b>
<b>2 Caracterización de la exigencia</b>	<b>34</b>
<b>3 Cuantificación de la exigencia</b>	<b>34</b>
<b>4 Justificación de la exigencia</b>	<b>34</b>
<b>5 Construcción, mantenimiento y conservación</b>	<b>35</b>
5.1 Ejecución	35
5.2 Control de la ejecución de la obra	35
5.3 Control de la obra terminada	35
5.4 Mantenimiento y conservación del edificio	35

## Anejo A Terminología

## Anejo B Consideraciones para la definición de la *envolvente térmica*

## Anejo C Zonas climáticas

## Anejo D Condiciones operacionales y perfiles de uso

## Anejo E Valores orientativos de transmitancia

## Anejo F Demanda de referencia de ACS

## Anejo G Temperatura del agua de red

## Anejo H Cálculo de la contribución fotovoltaica

## Sección HE 0

### Limitación del consumo energético

#### 1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
  - ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o *unidades de uso* sobre las que se intervenga;
  - cambios de uso;
  - reformas en las que se renueven las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

#### 2 Caracterización de la exigencia

1 El *consumo energético* de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención.

#### 3 Cuantificación de la exigencia

##### 3.1 Consumo de energía primaria no renovable

1 El *consumo de energía primaria no renovable* ( $C_{ep,nren}$ ) de los espacios contenidos en el interior de la *envolvente térmica* del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ( $C_{ep,nren,lim}$ ) obtenido de la tabla 3.1.a-HE0 o la tabla 3.1.b-HE0:

**Tabla 3.1.a - HE0**  
**Valor límite  $C_{ep,nren,lim}$  [kw·h/m<sup>2</sup>·año] para uso residencial privado**

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos y ampliaciones</b>	20	25	28	32	38	43
<b>Cambios de uso a residencial privado y reformas</b>	40	50	55	65	70	80
En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25						

**Tabla 3.1.b - HE0**  
**Valor límite  $C_{ep,nren,lim}$  [kw·h/m<sup>2</sup>·año] para uso distinto del residencial privado**

Nivel de carga interna CFI [W/m <sup>2</sup> ]	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Baja, CFI &lt; 6</b>	100	85	80	65	50	40
<b>Media, <math>6 \leq CFI &lt; 9</math></b>	135	120	110	100	85	75
<b>Alta y muy alta, <math>9 \leq CFI</math></b>	160	145	135	125	110	100
En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,40						

- 2 En edificios que tengan unidades de uso residencial privado junto a otras de distinto uso, el valor límite del *consumo de energía primaria no renovable* ( $C_{ep,nren,lim}$ ) se podrá aplicar de forma independiente a cada una de las partes del edificio con uso diferenciado. Para el caso de usos distintos al residencial privado con distintos niveles de carga interna, el valor límite del conjunto se podrá obtener ponderando por superficie los valores límite de cada parte con carga interna diferenciada.

### 3.2 Consumo de energía primaria total

- 1 El *consumo de energía primaria total* ( $C_{ep,tot}$ ) de los espacios contenidos en el interior de la *envolvente térmica* del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ( $C_{ep,tot,lim}$ ) obtenido de la tabla 3.2.a-HE0 o de la tabla 3.2.b-HE0:

**Tabla 3.2.a - HE0**  
**Valor límite  $C_{ep,tot,lim}$  [kw·h/m<sup>2</sup>·año] para uso residencial privado**

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos y ampliaciones</b>	40	50	56	64	76	86
<b>Cambios de uso a residencial privado y reformas</b>	55	75	80	90	105	115
En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15						

**Tabla 3.2.b - HE0**  
**Valor límite  $C_{ep,tot,lim}$  [kw·h/m<sup>2</sup>·año] para uso distinto del residencial privado**

Nivel de carga interna $C_{FI}$ [W/m <sup>2</sup> ]	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Baja, $C_{FI} \leq 6$	200	190	185	175	165	155
Media, $6 \leq C_{FI} < 9$	230	220	215	205	195	185
Alta y muy alta, $C_{FI} \geq 9$	265	250	245	235	225	215
En territorio extrapeninsular se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25						

- En edificios que tengan unidades de uso residencial privado junto a otras de distinto uso, el valor límite del *consumo de energía primaria total* ( $C_{ep,tot,lim}$ ) se podrá aplicar de forma independiente a cada una de las partes del edificio con uso diferenciado. Para el caso de usos distintos al residencial privado con distintos niveles de carga interna, el valor límite del conjunto se podrá obtener ponderando por superficie los valores límite de cada parte con carga interna diferenciada.

## 4 Procedimiento y datos para la determinación del consumo energético

### 4.1 Procedimiento de cálculo

- Las exigencias relativas al consumo de energía del edificio o parte del edificio establecidas en este documento básico se verificarán usando un procedimiento de cálculo acorde a las características establecidas en este apartado.
- El procedimiento de cálculo debe permitir determinar la *eficiencia energética*, expresada como *consumo de energía primaria no renovable* ( $C_{ep,nren}$ ), y el *consumo de energía primaria total* ( $C_{ep,tot}$ ), necesario para mantener el edificio, o parte del edificio, por periodo de un año en las *condiciones operacionales*, cuando se somete a las *solicitaciones interiores* y *solicitaciones exteriores* definidas reglamentariamente.
- El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el *consumo energético de energía final* en función del *vector energético* utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer las necesidades energéticas de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad y, en su caso, iluminación). Para ello, podrá emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes, debiendo considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:
  - el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
  - la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
  - el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
  - las *solicitaciones exteriores*, las *solicitaciones interiores* y las *condiciones operacionales*, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
  - las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la *envolvente térmica*, compuesta por los *cerramientos* opacos, los *huecos* y los *puentes térmicos*, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
  - las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la *envolvente térmica*, considerando las propiedades de los elementos, su

orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;

- g) las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas;
  - h) las necesidades de los servicios de calefacción, refrigeración, ACS y ventilación, control de la humedad y, en usos distintos al residencial privado, de iluminación;
  - i) el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS, ventilación, control de la humedad e iluminación;
  - j) el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente;
  - k) los coeficientes de paso de *energía final* a *energía primaria* procedente de fuentes renovables o no renovables;
  - l) la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.
- 4 El cálculo de los indicadores de eficiencia energética, producción y consumo de energía se realizará empleando un intervalo de tiempo mensual.
  - 5 Los coeficientes de paso empleados para la conversión de *energía final* a *energía primaria* (sea total, procedente de fuentes renovables o procedente de fuentes no renovables) serán los publicados oficialmente.
  - 6 El número de *horas fuera de consigna* no excederá de 350 h.
  - 7 Los espacios del modelo tendrán asociadas unas *condiciones operacionales* y *perfiles de uso* de acuerdo al Anejo D.
  - 8 Los valores de la demanda de referencia de ACS se fijarán de acuerdo al Anejo F.
  - 9 En aquellos aspectos no definidos por este DB, el cálculo de las necesidades de energía, consumo energético e indicadores energéticos estará de acuerdo con el documento reconocido *Documento de condiciones técnicas para los procedimientos de evaluación de la eficiencia energética de los edificios*.

## 4.2 Solicitaciones exteriores

- 1 Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico.
- 2 A efectos de cálculo, se establece un conjunto de zonas climáticas para las que se especifica un clima de referencia que define las solicitudes exteriores en términos de temperatura y radiación solar.
- 3 La zona climática de cada localidad, así como su clima de referencia, se determina a partir de los valores tabulados recogidos en el Apéndice B, o de documentos reconocidos elaborados por las Comunidades Autónomas.

## 4.3 Solicitaciones interiores y condiciones operacionales

- 1 Se consideran *solicitudes interiores* las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación. Las solicitudes interiores se caracterizan mediante un *perfil de uso* que describe las *cargas internas* para cada tipo de espacio. Los espacios del modelo térmico tendrán asociado un perfil de uso de acuerdo con el Anejo D.
- 2 Las condiciones operacionales para espacios en uso residencial privado, se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Anejo D:
  - a) temperaturas de consigna alta;
  - b) temperaturas de consigna baja.

#### 4.4 Modelo térmico: *Envolvente térmica* y zonificación

- 1 El modelo térmico del edificio estará compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el exterior del edificio mediante la *envolvente térmica del edificio* definida según los criterios del Anejo B.
- 2 La definición de las zonas térmicas podrá diferir de la real siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio. En particular, podrá integrarse una zona térmica en otra mayor adyacente cuando no supere el 10% de la superficie útil de esta.
- 3 Los espacios del modelo térmico se clasificarán 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 necesidad de mantener unas determinadas condiciones de temperatura para el bienestar térmico de sus ocupantes (*espacios acondicionados* o *espacios no acondicionados*).

#### 4.5 Sistemas de referencia en uso residencial privado

- 1 En el caso de edificios de uso residencial privado, cuando no se defina en proyecto sistemas para el servicio de calefacción, refrigeración o calentamiento de agua, se considerará, a efectos de cálculo, la presencia de un sistema con las características indicadas en la tabla 4.5-HE0:

Tabla 4.5-HE0 Sistemas de referencia

Tecnología	Vector energético	Rendimiento
Producción de calor	Gas natural	0,92
Producción de frío	Electricidad	2,00

#### 4.6 Superficie para el cálculo de indicadores de consumo

- 1 La superficie considerada en el cálculo de los indicadores de consumo se obtendrá como suma de las superficies útiles de los espacios habitables incluidos dentro de la *envolvente térmica*.
- 2 Se podrá excluir de la superficie de cálculo la de los espacios que deban mantener unas condiciones específicas determinadas no por el confort de los ocupantes sino por la actividad que en ellos se desarrolla (laboratorios con condiciones de temperatura, cocinas industriales, salas de ordenadores, piscinas cubiertas, etc.).

### 5 Justificación de la exigencia

- 1 Para justificar el cumplimiento de las exigencias de esta sección, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:
  - a) la definición de la localidad y de la *zona climática* de ubicación;
  - b) la definición de la *envolvente térmica* y sus componentes;
  - c) el *perfil de uso*, nivel de acondicionamiento (acondicionado o no acondicionado), nivel de ventilación de cálculo y *condiciones operacionales* de los *espacios habitables* y de los *espacios no habitables*;
  - d) el procedimiento empleado para el cálculo del *consumo energético*;
  - e) el *consumo energético* (energía final consumida por vector energético) de los distintos servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad y, en su caso, iluminación);
  - f) la energía producida y la aportación de energía procedente de fuentes renovables;

- g) la descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos;
- h) los rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos;
- i) los factores empleados para la conversión de *energía final a energía primaria*;
- j) el *consumo de energía primaria no renovable* ( $C_{ep,nren}$ ) del edificio y el valor límite aplicable ( $C_{ep,nren,lim}$ );
- k) el *consumo de energía primaria total* ( $C_{ep,tot}$ ) y el valor límite aplicable ( $C_{ep,tot,lim}$ );
- l) el número de *horas fuera de consigna* y el valor límite aplicable.

## 6 Construcción, mantenimiento y conservación

### 6.1 Ejecución

- 1 Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

### 6.2 Control de la ejecución de la obra

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
- 4 En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

### 6.3 Control de la obra terminada

- 1 El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
- 2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

### 6.4 Mantenimiento y conservación del edificio

- 1 El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de la envolvente térmica e instalaciones.
- 2 Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

## Sección HE 1

# Condiciones para el control de la demanda energética

### 1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
  - ampliaciones;
  - cambios de uso;
  - reformas.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

### 2 Caracterización de la exigencia

- 1 Para controlar la demanda energética, los *edificios* dispondrán de una *envolvente térmica* de características tales que limite las necesidades de *energía primaria* para alcanzar el *bienestar térmico*, en función del régimen de verano y de invierno, del *uso del edificio* y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.
- 2 Las características de los elementos de la *envolvente térmica* en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las *particiones interiores* limitarán la transferencia de calor entre *unidades de uso* y entre las *unidades de uso* y las *zonas comunes* del edificio.
- 3 Las particiones interiores limitarán la transmisión de calor entre las distintas *unidades de uso* del edificio y, en el caso de las medianerías, entre *unidades de uso* de distintos edificios.
- 4 Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la *envolvente térmica*, tales como las condensaciones.

### 3 Cuantificación de la exigencia

#### 3.1 Condiciones de la envolvente térmica

La *envolvente térmica* del edificio, definida según los criterios del Anejo B, cumplirá las siguientes condiciones:

##### 3.1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

- 1 La *transmitancia térmica* ( $U$ ) de cada elemento perteneciente a la *envolvente térmica* no superará el valor límite ( $U_{lim}$ ) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica,  $U_{lim}$  [ $W/m^2K$ ]

Elemento	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior ( $U_s$ , $U_M$ ) Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables ( $U_{NH}$ ) o con el terreno ( $U_T$ ) Medianerías ( $U_{MD}$ )	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Cubiertas en contacto con el aire exterior ( $U_C$ )	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Huecos (conjunto de marco y vidrio) ( $U_H$ )	4,00	4,00	3,20	2,70	2,30	1,80

- 2 El *coeficiente global de transmisión de calor* a través de la *envolvente térmica* ( $K$ ) del edificio, o parte del mismo, con uso residencial privado, no superará el valor límite ( $K_{lim}$ ) obtenido de la tabla 3.1.1.b-HE1:

Tabla 3.1.1.b - HE1 Valor límite  $K_{lim}$  [ $W/m^2K$ ] para uso residencial privado

	Compacidad $V/A$ [ $m^3/m^2$ ]	Zona climática de invierno					
		$\alpha$	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	$V/A \leq 1$	0,67	0,60	0,58	0,53	0,48	0,43
	$V/A \geq 4$	0,86	0,80	0,77	0,72	0,67	0,62
Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la <i>envolvente térmica</i> final del edificio	$V/A \leq 1$	1,00	0,87	0,83	0,73	0,63	0,54
	$V/A \geq 4$	1,07	0,94	0,90	0,81	0,70	0,62
Los valores límite de las compacidades intermedias ( $1 < V/A < 4$ ) se obtienen por interpolación. En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.							

- 3 El *coeficiente global de transmisión de calor* a través de la *envolvente térmica* ( $K$ ) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto al residencial privado no superará el valor límite ( $K_{lim}$ ) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1:

Tabla 3.1.1.c - HE1 Valor límite  $K_{lim}$  [W/m²K] para uso distinto del residencial privado

	Compacidad V/A [m³/m²]	Zona climática de invierno					
		$\alpha$	A	B	C	D	E
Edificios nuevos. Ampliaciones. Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A ≤ 1	0,96	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	V/A ≥ 4	1,12	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59
<p>Los valores límite de las compacidades intermedias (<math>1 &lt; V/A &lt; 4</math>) se obtienen por interpolación.</p> <p>En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.</p> <p>Las <i>unidades de uso</i> con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de los valores de esta tabla.</p>							

- 4 En el caso de reformas, el valor límite ( $U_{lim}$ ) de la tabla 3.1.1.a-HE1 será de aplicación a aquellos elementos de la envolvente térmica:

- que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente;
- que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención, cuando estas supongan un incremento de las necesidades energéticas del edificio.

Asimismo, en reformas se podrán superar los valores de la tabla 3.1.1.a-HE1 cuando el *coeficiente global de transmisión de calor* (K) obtenido considerando la *transmitancia térmica* final de los elementos afectados no supere el obtenido aplicando los valores de la tabla.

- 5 Los elementos con soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética, tales como invernaderos adosados, muros parietodinámicos, muros Trombe, etc., cuyas prestaciones o comportamiento térmico no se describen adecuadamente mediante la *transmitancia térmica*, están excluidos de las comprobaciones relativas a la *transmitancia térmica* (U) y no se contabilizan para el *coeficiente global de transmisión de calor* (K) definidos en este apartado.

### 3.1.2 Control solar de la envolvente térmica

- 1 En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio, el parámetro de control solar ( $q_{sol;jul}$ ), obtenido como relación entre las ganancias solares para el mes de julio ( $Q_{sol;jul}$ ), considerando activadas las protecciones solares móviles, y la superficie útil ( $A_{útil}$ ), no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1:

Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar,  $q_{sol;jul,lim}$  [kWh/m²·mes]

Uso	$q_{sol;jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

### 3.1.3 Permeabilidad al aire de la *envolvente térmica*

- 1 La *permeabilidad al aire* ( $Q_{100}$ ) de los huecos que pertenezcan a la *envolvente térmica* no superará el valor límite de la tabla 3.1.3-HE1:

**Tabla 3.1.3-HE1 Valor límite de *permeabilidad al aire* de huecos de la *envolvente térmica*,  $Q_{100,lim}$  [ $m^3/h \cdot m^2$ ]**

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ( $Q_{100,lim}$ )*	$\leq 27$	$\leq 27$	$\leq 27$	$\leq 9$	$\leq 9$	$\leq 9$

\* La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa,  $Q_{100}$ .

Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 ( $\leq 27 m^3/h \cdot m^2$ ) y clase 3 ( $\leq 9 m^3/h \cdot m^2$ ) de la UNE-EN 12207:2017.

- 2 Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la *envolvente térmica* asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la *envolvente térmica* y puertas de paso a espacios no acondicionados.

### 3.2 Limitación de descompensaciones

- 1 La *transmitancia térmica* de las *particiones interiores*, tanto en edificios nuevos como en todo tipo de intervenciones en edificación existente, no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas *unidades de uso* que delimiten:

**Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores,  $U_{lim}$  [ $W/m^2K$ ]**

	Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
		$\alpha$	A	B	C	D	E
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

### 3.3 Limitación de condensaciones en la *envolvente térmica*

- 1 Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la *envolvente térmica* del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

## 4 Justificación de la exigencia

- 1 Para justificar que un edificio cumple las exigencias de esta sección, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:
  - a) la definición de la localidad y de la *zona climática* de ubicación;
  - b) la compacidad (V/A) del edificio o parte del edificio;
  - c) el esquema geométrico de definición de la *envolvente térmica*
  - d) la caracterización de los elementos que componen la *envolvente térmica* (cerramientos opacos, huecos y puentes térmicos), así como los valores límite de los parámetros que resulten aplicables;
  - e) la caracterización geométrica, constructiva e higrotérmica de los elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, así como los valores límite que les correspondan;
  - f) las características técnicas mínimas que deben reunir los *productos* que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético;
  - g) la verificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de condensaciones.
- 2 La caracterización de los *cerramientos opacos* incluirá:
  - a) las características geométricas y constructivas;
  - b) las condiciones de contorno (contacto con el aire, el terreno, o *adiabático*) y el espacio al que pertenecen;
  - c) los parámetros que describan adecuadamente sus prestaciones térmicas, pudiendo emplear una descripción simplificada mediante agregación de capas paralelas y homogéneas que presente un comportamiento térmico equivalente donde:
    - i) las capas con *masa térmica* apreciable se caracterizan mediante su espesor, densidad, conductividad y calor específico y,
    - ii) las capas sin *masa térmica* significativa (cámaras de aire) se caracterizan por la resistencia total de la capa y su espesor.
- 3 La caracterización de los *huecos* incluirá:
  - a) las características geométricas y constructivas;
  - b) el espacio al que pertenecen;
  - c) la descripción y caracterización de las protecciones solares, sean fijas o móviles, y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los *huecos*;
  - d) la superficie y la *transmitancia térmica* del vidrio y del marco, así como la del conjunto del hueco
  - e) el *factor solar* del vidrio, salvo en el caso de puertas con superficie semitransparente inferior al 50%;
  - f) la *absortividad* de la cara exterior del marco.
- 4 La caracterización de los *puentes térmicos* lineales incluirá:
  - a) su tipo, descripción y localización;
  - b) la *transmitancia térmica lineal*, obtenida en relación con los *cerramientos* contiguos;
  - c) su longitud;
  - d) el *sistema dimensional* utilizado cuando no se empleen dimensiones interiores, o pueda dar lugar a dudas.

## 5 Construcción, mantenimiento y conservación

### 5.1 Características exigibles a los *productos*

- 1 Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los *productos* de construcción que componen su *envolvente térmica*.
- 2 Los *productos* para los *cerramientos* se definen mediante su conductividad térmica  $\lambda$  (W/m·K), su emisividad  $\varepsilon$ , si fuese particularmente relevante, y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ . En su caso, además se podrá definir la densidad  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) y el calor específico  $c_p$  (J/kg·K).
- 3 Los *productos* para *huecos* (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la *transmitancia térmica*  $U$  (W/m<sup>2</sup>·K) y el *factor solar*  $g_{\perp}$  para la parte semitransparente del hueco y por la *transmitancia térmica*  $U$  (W/m<sup>2</sup>·K) y la *absortividad*  $\alpha$  para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.
- 4 Las carpinterías de los *huecos* se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup> o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207:2017:2017.
- 5 Los valores de diseño de las propiedades citadas deben obtenerse de valores declarados por el fabricante para cada *producto*.
- 6 El pliego de condiciones del proyecto debe incluir las características higrotérmicas de los *productos* utilizados en la *envolvente térmica* del edificio. Deben incluirse en la memoria los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.
- 7 En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456. En general y salvo justificación, los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10°C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23°C y 50 % de humedad relativa.

### 5.2 Características exigibles a los componentes de la *envolvente térmica*

- 1 Las características exigibles a los *cerramientos* y *particiones interiores* son las expresadas mediante su *transmitancia térmica* o, en componentes que no se describen adecuadamente a través de dicho parámetro, su *resistencia térmica*  $R$  (K·m<sup>2</sup>/W).
- 2 El cálculo de estos parámetros debe figurar en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los *cerramientos* y *particiones interiores*, así como sus condiciones particulares de ejecución.

### 5.3 Ejecución

- 1 Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

### 5.4 Control de recepción en obra de productos

- 1 En el pliego de condiciones del proyecto han de indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los *cerramientos* y *particiones interiores* de la *envolvente térmica*, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

- 2 Debe comprobarse que los *productos* recibidos:
  - a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
  - b) disponen de la documentación exigida;
  - c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
  - d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
- 3 El control debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

### **5.5 Control de la ejecución de la obra**

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
- 4 En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

### **5.6 Control de la obra terminada**

- 1 El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
- 2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

### **5.7 Mantenimiento y conservación del edificio**

- 1 El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de la *envolvente térmica*.
- 2 Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

## Sección HE 2

### Condiciones de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el *bienestar térmico* de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente *Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios* (RITE), y su aplicación quedará definida en el *proyecto del edificio*.

## Sección HE 3

### Condiciones de las instalaciones de iluminación

#### 1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:
  - a) edificios de nueva construcción;
  - b) intervenciones en edificios existentes con:
    - Renovación o ampliación de una parte de la instalación
    - Cambio de uso característico del edificio.
    - Cambios de actividad en una zona del edificio.
- 2 Se excluyen del ámbito de aplicación:
  - a) las instalaciones interiores de viviendas.
  - b) las instalaciones de alumbrado de emergencia.
  - c) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
  - d) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
  - e) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
- 3 En el caso de intervenciones en edificios existentes, se considerarán los siguientes criterios de aplicación:
  - a) Se aplicará esta sección a las instalaciones de iluminación interior de todo el edificio, en los siguientes casos:
    - Intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
    - Cambios de uso característico.
  - b) Cuando se renueve o amplíe una parte de la instalación, se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad.
  - c) Cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrá de estos sistemas.
  - d) En cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) límite respecto al de la actividad inicial, se adecuará la instalación de dicha zona.

## 2 Caracterización de la exigencia

- 1 Los *edificios* dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus *usuarios* y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

## 3 Cuantificación de la exigencia

### 3.1 Eficiencia energética de la instalación de iluminación

- 1 El *valor de eficiencia energética de la instalación* (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEI<sub>lim</sub>) establecido en la tabla 3.1-HE3:

**Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI<sub>lim</sub>)**

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico <sup>(1)</sup>	3,5
Aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	3,5
Habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
<i>Zonas comunes</i> <sup>(4)</sup>	4,0
Almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos <sup>(5)</sup>	4,0
Estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
<i>Zonas comunes</i> en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(7)</sup>	6,0
Hostelería y restauración <sup>(8)</sup>	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(9)</sup>	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

<sup>(1)</sup> Incluye la instalación de iluminación de salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo, quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

<sup>(2)</sup> Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

<sup>(3)</sup> Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

<sup>(4)</sup> Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

<sup>(5)</sup> Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderíos serán asimilables a *zonas comunes* del grupo 1

<sup>(6)</sup> Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.

<sup>(7)</sup> Incluye los espacios de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.

<sup>(8)</sup> Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, autoservicio, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.

<sup>(9)</sup> En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

### 3.2 Potencia instalada

- 1 La potencia total de *lámparas y equipos auxiliares* por superficie iluminada ( $P_{TOT} / S_{TOT}$ ) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3

**Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ )**

Uso	E <i>Iluminancia media en el plano horizontal (lux)</i>	Potencia máxima a instalar (W/m <sup>2</sup> )
Aparcamiento	< 600	5
Otros usos	< 600	10
	> 600	25

### 3.3 Sistemas de control y regulación

- 1 Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:
  - a) un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y
  - b) un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.
- 2 En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.) el sistema del apartado b) se podrá sustituir por una de las dos siguientes opciones:
  - un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado, o
  - un sistema de pulsador temporizado.

### 3.4 Sistemas de aprovechamiento de la luz natural

- 1 Se instalarán *sistemas de aprovechamiento de la luz natural* que regulen, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de las *luminarias* situadas a menos de 5 metros de una ventana y de las situadas bajo un lucernario, cuando se cumpla la expresión  $T(A_w / A) > 0,11$  junto con alguna de las condiciones siguientes:
  - a) zonas con cerramientos acristalados al exterior donde el ángulo  $\theta$  sea superior a 65 grados ( $\theta < 65^\circ$ ):

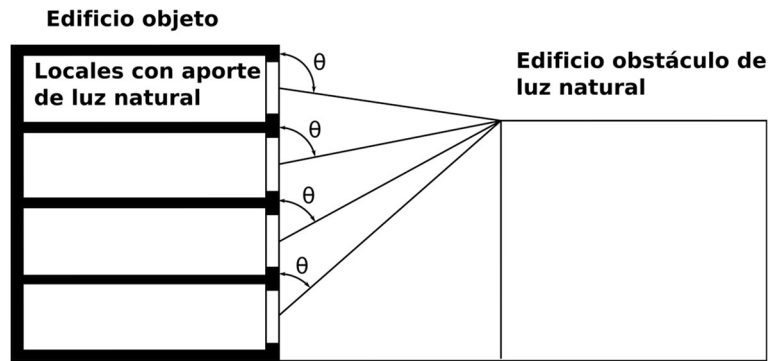


Figura 3.4.a-HE3

- b) zonas con cerramientos acristalados dando a patios o atrios descubiertos que tengan una anchura superior a dos veces la distancia entre el suelo de la planta de la zona en estudio y la cubierta del edificio:  $a_i > 2 h_i$

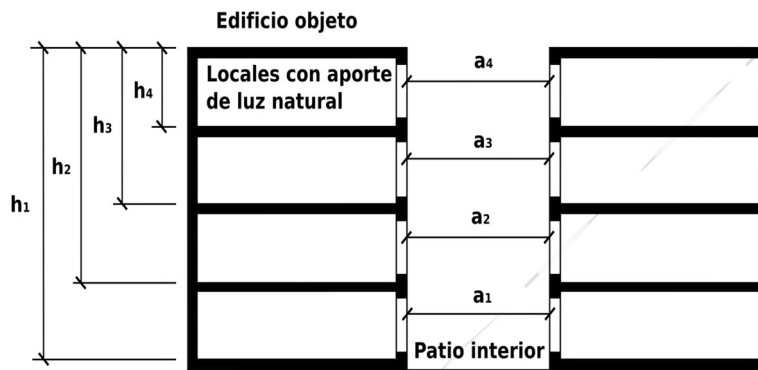


Figura 3.4.b-HE3

- c) zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios cubiertos por acristalamientos donde la anchura del atrio en esa zona sea superior a  $2/T_c$  veces la distancia  $H_i$  ( $a_i > 2 \cdot h_i / T_c$ ):

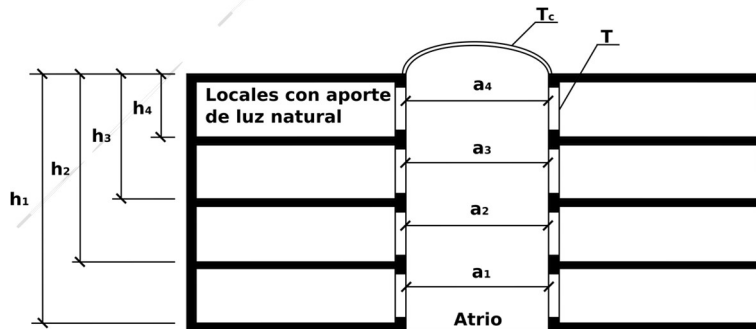


Figura 3.4.c-HE3

siendo:

- T el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno;
- $A_w$  el área de acristalamiento de la ventana de la zona [ $m^2$ ];
- A el área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [ $m^2$ ], cuando se trate de zonas con cerramientos acristalados al exterior, o bien el área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [ $m^2$ ], cuando se trate de zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios;
- $\theta$  el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo [grados sexagesimales];

- $a_i$  el ancho del patio o atrio a la altura de la zona [m];
- $h_i$  la distancia entre el suelo de la zona en estudio y la cubierta del edificio [m];
- $T_c$  el *coeficiente de transmisión luminosa del vidrio* de cerramiento del patio, expresado en %.

- 2 Las *zonas comunes* en edificios residenciales, las habitaciones de hospital, las habitaciones de hoteles, hostales, etc., así como las tiendas y pequeño comercio están excluidas de la exigencia de incorporar sistemas de aprovechamiento de la luz natural.

## 4 Justificación de la exigencia

- 1 Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:
  - a) los valores, para las instalaciones de iluminación de las zonas incluidas en la *envolvente térmica* del edificio de la *potencia total instalada en los conjuntos de lámpara más equipo auxiliar* ( $P_{TOT}$ ), la superficie total iluminada ( $S_{TOT}$ ), y la *potencia total instalada* por unidad de superficie iluminada ( $P_{TOT}/S_{TOT}$ ), así como los valores límite que sean de aplicación;
  - b) los valores, para cada zona iluminada, el *factor de mantenimiento* ( $F_m$ ) previsto, la *iluminancia media horizontal mantenida* ( $E_m$ ) obtenida, el *índice de deslumbramiento unificado* (UGR) alcanzado, los *índices de rendimiento de color* ( $R_a$ ) de las *lámparas* seleccionadas, el *valor de eficiencia energética de la instalación* (VEEI) resultante en el cálculo, las *potencias de los conjuntos de lámpara y equipo auxiliar* ( $P$ ), la eficiencia de las *lámparas* utilizadas (en términos de lum/W), así como los valores límite que sean de aplicación a cada uno de ellos;
  - c) el *sistema de control y regulación* que corresponda a cada zona iluminada.

## 5 Construcción, mantenimiento y conservación

### 5.1 Ejecución

- 1 Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

### 5.2 Control de la ejecución de la obra

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
- 4 En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

### **5.3 Control de la obra terminada**

- 1 El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
- 2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

### **5.4 Mantenimiento y conservación del edificio**

- 1 El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de las instalaciones de iluminación.
- 2 Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

## Sección HE 4

# Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

### 1 Ámbito de aplicación

- 1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:
  - a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al anejo F.
  - b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al anejo F, en los que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
  - c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
  - d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

### 2 Caracterización de la exigencia

- 1 Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS o de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio; bien realizada en el propio edificio o bien a través de la conexión a una red de climatización urbana.

### 3 Cuantificación de la exigencia

#### 3.1 Contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscina

- 1 La contribución mínima de energía renovable cubrirá al menos al 50% de la demanda energética anual para ACS y/o climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales. Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen local o en las proximidades del edificio.  
No se tendrá en cuenta al contabilizar la contribución renovable mínima del 50%, el aporte de energía de los sistemas auxiliares de apoyo no renovables ligados al sistema de producción renovable.
- 2 En el caso de ampliaciones e intervenciones en edificios existentes, contemplados en el punto 1 c) del ámbito de aplicación, la contribución renovable mínima se establece sobre el incremento de la demanda de ACS respecto a la demanda inicial.

- 3 Las fuentes de calor renovable que satisfagan la contribución renovable mínima de ACS y/o climatización de piscina, pueden estar integradas en la propia generación térmica del edificio o ser accesibles a través de la conexión a una red urbana de climatización.
- 4 Las bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, para poder ser consideradas como renovables a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional (en adelante SPF) superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente y superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor de SPF se determinará para una temperatura de preparación del ACS de 60°C.
- 5 En el caso de las bombas de calor, conforme a lo establecido en el Anexo VII de la Directiva 2009/28/CE, la energía renovable que debe considerarse como energía procedente de fuentes renovables ( $E_{RES}$ ) se calculará de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1/SPF)$$

Siendo:

$Q_{usable}$  = Calor útil total estimado proporcionado por la bomba de calor.

- 6 La contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente mediante procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio.

### 3.2 Sistema de medida de energía suministrada

- 1 Las instalaciones renovables dispondrán de un sistema de medida de la energía suministrada que permita contabilizar la energía renovable producida de manera separada a la energía producida por el sistema auxiliar de generación no renovable. En el caso de instalaciones con acumulación distribuida la contabilización se podrá realizar de forma centralizada en el circuito de distribución hacia los acumuladores individuales.
- 2 El diseño del sistema de contabilización de energía y de control permitirá al usuario de la instalación comprobar de forma directa, visual e inequívoca el correcto funcionamiento de la instalación.

En el caso de viviendas, la visualización y el contraste de la energía producida por la instalación con respecto a la producción de proyecto, podrá ser verificada de forma centralizada o de manera individualizada por cada usuario particular mediante la incorporación de paneles de visualización, visores de lectura de contadores, etc., de fácil acceso.

## 4 Justificación de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- a) la demanda mensual de agua caliente sanitaria (ACS) y de climatización de piscina.
- b) la contribución renovable aportada para satisfacer las necesidades de energía para ACS y climatización de piscina.
- c) comprobación de que la contribución renovable para las necesidades de ACS utilizada supera la contribución obligatoria (50% de la demanda de ACS).

## 5 Construcción, mantenimiento y conservación

### 5.1 Ejecución

- 1 Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del

director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

## **5.2 Control de la ejecución de la obra**

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
- 4 En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

## **5.3 Control de la obra terminada**

- 1 El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
- 2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

## **5.4 Mantenimiento y conservación del edificio**

- 1 El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de las instalaciones de aprovechamiento de energía procedente de fuentes renovables.
- 2 Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

## Sección HE 5

### Generación mínima de energía eléctrica

#### 1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta sección es de aplicación a edificios con uso distinto al residencial privado en los siguientes casos:
  - a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 5.000 m<sup>2</sup>
  - b) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida;Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes.
- 2 En aquellos edificios en los que por razones urbanísticas o arquitectónicas, o porque se trate de edificios protegidos oficialmente, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determina los elementos inalterables, no se pueda instalar toda la potencia exigida, se deberá justificar esta imposibilidad analizando las distintas alternativas y se adoptará la solución que más se aproxime a las condiciones de máxima producción.

#### 2 Caracterización de la exigencia

- 1 En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

#### 3 Cuantificación de la exigencia

- 1 La *potencia a instalar* mínima se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$P_{\min} = (0,002 \cdot S - 5)$$

Siendo

$P_{\min}$  la *potencia a instalar* mínima [kW];  
S la superficie construida del edificio [m<sup>2</sup>];

- 2 La potencia obligatoria a instalar, en todo caso, no superará los 100 kW.

#### 4 Justificación de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- a) la potencia de generación eléctrica alcanzada;

- b) *potencia a instalar* mínima exigible;
- c) nivel de cumplimiento alcanzado.

## **5 Construcción, mantenimiento y conservación**

### **5.1 Ejecución**

- 1 Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

### **5.2 Control de la ejecución de la obra**

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
- 4 En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

### **5.3 Control de la obra terminada**

- 1 El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
- 2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

### **5.4 Mantenimiento y conservación del edificio**

- 1 El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de las instalaciones de generación eléctrica procedente de fuentes renovables.
- 2 Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

## Anejo A Terminología

**Absortividad** ( $\alpha$ ): fracción de la radiación solar incidente a una superficie que es absorbida por la misma. Puede tomar valores de 0,0 (0% de radiación absorbida) hasta 1,0 (100% de radiación absorbida).

**Adiabático**: ver *Cerramiento adiabático*.

**Bienestar térmico**: Condiciones interiores de temperatura, humedad y velocidad del aire establecidas reglamentariamente que se considera producen una sensación de bienestar adecuada y suficiente a sus ocupantes.

**Carga interna**: conjunto de solicitaciones generadas en el interior del edificio, debidas, fundamentalmente, a los aportes de energía de las fuentes internas (ocupantes, equipos eléctricos, iluminación, etc.).

En función de la intensidad de la carga interna, considerado el promedio horario en una semana tipo y la superficie sobre la que actúa, la tabla a-Anejo A clasifica el nivel de carga interna del edificio o zona del edificio:

Tabla a-Anejo A. Nivel de carga interna

Nivel de carga interna	Intensidad de la carga interna, $C_{Fi}$ [W/m <sup>2</sup> ]
Baja	$C_{Fi} < 6$
Media	$6 \leq C_{Fi} < 9$
Alta	$9 \leq C_{Fi} < 12$
Muy alta	$12 \leq C_{Fi}$

La intensidad de la carga interna ( $C_{Fi}$ ) se calcula como la carga media horaria en una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, de la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a iluminación y la carga debida a los equipos:

$$C_{Fi} = \Sigma C_{oc} / (7 \cdot 24) + \Sigma C_{il} / (7 \cdot 24) + \Sigma C_{eq} / (7 \cdot 24)$$

$\Sigma C_{oc}$  = suma de las cargas sensibles nominales por ocupación [W/m<sup>2</sup>], por hora y a lo largo de una semana tipo

$\Sigma C_{il}$  = suma de las cargas nominales por iluminación [W/m<sup>2</sup>], por hora y a lo largo de una semana tipo

$\Sigma C_{eq}$  = suma de las cargas nominales de equipos [W/m<sup>2</sup>], por hora y a lo largo de una semana tipo

La intensidad de la carga interna ( $C_{Fi}$ ) del edificio se obtiene ponderando por la superficie útil la intensidad de la carga interna de cada espacio y se expresa en W/m<sup>2</sup>.

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

**Clima de referencia**: clima normalizado que define los parámetros climáticos (temperatura, radiación solar...) representativos de una *zona climática* concreta para el cálculo de la demanda. Permite estandarizar las *solicitaciones exteriores*.

**Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio (T)**: porcentaje de luz natural en su espectro visible que deja pasar un vidrio. Se expresa en tanto por uno (fracción) o tanto por ciento (%).

**Coefficiente global de transmisión de calor (a través de la envolvente térmica del edificio) (K):**

Valor medio del coeficiente de transmisión de calor para la superficie de intercambio térmico de la envolvente ( $A_{int}$ ). Se expresa en  $W/m^2 \cdot K$ :

$$K = \sum_x H_x / A_{int}$$

donde:

- $H_x$  corresponde al coeficiente de transferencia de calor del elemento  $x$  perteneciente a la envolvente térmica (incluyendo sus puentes térmicos). Se incluyen aquellos elementos en contacto con el terreno, con el ambiente exterior, y se excluyen aquellos en contacto con otros edificios u otros espacios adyacentes;
- $A_{int}$  es el área de intercambio de la *envolvente térmica* obtenida como suma de los distintos componentes considerados en la transmisión de calor. Excluye, por tanto, las áreas de elementos de la envolvente térmica en contacto con edificios o espacios adyacentes.

De forma simplificada, puede calcularse este parámetro a partir de las transmitancias térmicas y superficies de los elementos de la envolvente térmica y de un factor de ajuste:

$$K = \sum_x b_{tr,x} [ \sum_i A_{x,i} U_{x,i} + \sum_k l_{x,k} \psi_{x,k} + \sum_j x_{x,j} ] / \sum_x \sum_i b_{tr,x} A_{x,i}$$

donde:

- $b_{tr,x}$  es el factor de ajuste para los elementos de la envolvente. Su valor es 1 excepto para elementos en contacto con edificios o espacios adyacentes donde toma el valor 0;
- $A_{x,i}$  es el área de intercambio del elemento de la envolvente térmica considerado;
- $U_{x,i}$  es el valor de la transmitancia térmica del elemento de la *envolvente térmica* considerado, para el que se dispone de valores aceptables en el Documento de Apoyo de parámetros característicos de la *envolvente* y en normas UNE-EN ISO relacionadas;
- $l_{x,k}$  es la longitud del puente térmico considerado;
- $\psi_{x,k}$  es el valor de la transmitancia térmica lineal del puente térmico considerado para el que se dispone de valores aceptables en el Documento de Apoyo de parámetros característicos de la *envolvente* y en normas UNE-EN ISO relacionadas;
- $x_{x,j}$  es la transmitancia puntual del puente térmico considerado.

En el cálculo simplificado no se considera la transmitancia y superficie de las soluciones constructivas diseñadas para reducir las necesidades energéticas (invernaderos adosados, muros parietodinámicos, muros Trombe, etc.).

**Compacidad (V/A):** Relación entre el volumen encerrado por la *envolvente térmica* (V) del edificio (o parte del edificio) y la suma de las superficies de intercambio térmico de dicha *envolvente* ( $A = \sum A_i$ ). Se expresa en  $m^3/m^2$ .

Las medianerías se consideran adiabáticas y se excluyen del cómputo del área de intercambio térmico en el cálculo de la compacidad.

**Condiciones operacionales:** conjunto de temperaturas de consigna definidas para un *espacio habitable acondicionado*. Está compuesto por un conjunto de *temperaturas de consigna*, que definen la temperatura de activación de los equipos de calefacción (consigna baja) y de refrigeración (consigna alta). Las condiciones operacionales para espacios de uso residencial privado serán las especificadas en el Anejo D.

**Consumo (energético):** energía que es necesario suministrar a los sistemas (existentes o supuestos) para atender los servicios de calefacción, refrigeración, ventilación, ACS, control de la humedad y, en edificios de uso distinto al residencial privado, de iluminación, del edificio, teniendo en cuenta la eficiencia de los sistemas empleados. Se expresa con unidades  $kW \cdot h/m^2 \cdot \text{año}$ , considerada la superficie útil del edificio o parte del edificio.

Puede expresarse como *consumo de energía final* (por vector energético) o *consumo de energía primaria* y referirse al conjunto de los servicios (total) o a un servicio específico.

**Consumo de energía primaria no renovable:** parte no renovable de la *energía primaria* que es necesario suministrar a los sistemas. Se determina teniendo en cuenta el valor del coeficiente de paso del componente no renovable de cada vector energético.

**Consumo de energía primaria total:** valor global de la *energía primaria* que es necesario suministrar a los sistemas. Incluye tanto la energía suministrada y la producida in situ, como la extraída del medioambiente.

**Control solar** ( $q_{sol,jul}$ ): Es la relación entre las ganancias solares para el mes de julio de todos los huecos de la envolvente térmica ( $Q_{sol,jul}$ ) con sus protecciones solares activadas, y el área útil del edificio ( $A_{util}$ ).

Para su cálculo de forma simplificada, se considera nula la energía reirradiada al cielo.

$$q_{sol,jul} = Q_{sol,jul} / A_{util} = (\sum_k F_{sh,obst} \cdot g_{gl,sh,wi} \cdot (1 - F_F) \cdot A_{w,p} \cdot H_{sol,jul}) / A_{util}$$

donde:

- $F_{sh,obst}$  es el factor reductor por sombreado por obstáculos externos (comprende todos los elementos exteriores al hueco como voladizos, aletas laterales, retranqueos, obstáculos remotos, etc.), para el mes de julio, del hueco k.
- $g_{gl,sh,wi}$  es la transmitancia total de energía solar del acristalamiento con el dispositivo de sombra móvil activado, para el mes de julio y del hueco k;
- $F_F$  es la fracción de marco del hueco k (puede adoptarse el valor de 0,25)
- $A_{w,p}$  es la superficie ( $m^2$ ) proyectada del hueco k;
- $H_{sol,jul}$  es la irradiación solar media acumulada del mes de julio ( $kWh/m^2 \cdot mes$ ) para el clima considerado y la inclinación y orientación del hueco k.

**Cubierta:** cerramiento en contacto con el aire exterior o con el terreno por su cara superior y cuya inclinación es inferior a 60° respecto al plano horizontal.

**Demanda (energética):** energía útil necesaria que tendrían que proporcionar los sistemas técnicos para mantener en el interior del edificio unas condiciones definidas reglamentariamente. Se puede dividir en *demanda energética* de calefacción, de refrigeración, de agua caliente sanitaria (ACS), de ventilación, de control de la humedad y de iluminación, y se expresa en  $kW \cdot h/m^2 \cdot año$ .

**Edificio de consumo de energía casi nulo:** edificio que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas para edificios de nueva construcción en las diferentes secciones de este Documento Básico.

**Eficacia luminosa:** cociente entre el flujo luminoso emitido y la potencia eléctrica de la fuente. Se expresa en  $lm/W$  (lúmenes/vatio).

**Energía final:** energía tal y como se utiliza en los puntos de consumo. Es la que compran los consumidores, en forma de electricidad, carburantes u otros combustibles usados de forma directa.

**Energía primaria:** energía suministrada al edificio procedente de fuentes renovables y no renovables, que no ha sufrido ningún proceso previo de conversión o transformación. Es la energía contenida en los combustibles y otras fuentes de energía e incluye la energía necesaria para generar la energía final consumida, incluyendo las pérdidas por su transporte hasta el edificio, almacenamiento, etc.

$$Energía\ primaria = Energía\ final + Pérdidas\ en\ transformación + Pérdidas\ en\ transporte$$



La energía primaria (total) puede descomponerse en *energía primaria procedente de fuentes renovables*, o energía primaria renovable, y en energía primaria procedente de fuentes no renovables, o energía primaria no renovable, de acuerdo con la Directiva de Energías Renovables (2009/28/CE).

De forma simplificada, la relación entre energía final y primaria se puede expresar con un coeficiente de paso, que refleja, para una zona geográfica determinada, el efecto de las pérdidas en transformación y transporte en cada una de las partes de la energía primaria (renovable y no renovable) de cada vector energético.

**Energía procedente de fuentes renovables:** energía procedente de fuentes renovables no fósiles, es decir, energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás. Debe tenerse en cuenta que no toda la energía generada a partir de fuentes renovables puede ser considerada renovable

La energía generada a partir de fuentes renovables puede tener, en algunos casos, un componente de energía no renovable que debe ser tratado como tal en el cálculo energético.

**Envolvente (térmica):** ver Anejo B.

**Espacio habitable:** espacio formado por uno o varios *recintos habitables* contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo energético.

En función de su *carga interna*, un *espacio habitable* se clasifica como *espacio habitable de carga interna baja*, *carga interna media*, *carga interna alta* o *carga interna muy alta* de acuerdo con la tabla a-Anejo A.

**Espacio habitable acondicionado:** *espacio habitable* que necesita mantener unas determinadas condiciones operacionales para el bienestar térmico de sus ocupantes. En uso residencial privado, todos los espacios interiores de las viviendas se consideran acondicionados y deben cumplir las condiciones operacionales de acuerdo al Anejo D.

A efectos de cálculo, de forma simplificada, pueden considerarse igualmente acondicionados otros espacios habitables, como pasillos, escaleras y otras zonas comunes.

**Espacio habitable no acondicionado:** *espacio habitable* para el que se prevé que, durante la vida útil del edificio, no va a necesitar mantener unas determinadas condiciones de temperatura para el bienestar térmico de sus ocupantes. Al ser un espacio habitable dispone, sin embargo, de fuentes internas (iluminación, ocupación y equipos).

**Espacio no habitable:** espacio formado por uno o varios recintos no habitables contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes, agrupados a efectos de cálculo de la *demanda energética*. En esta categoría se consideran los garajes, aparcamientos, trasteros, cuartos de basuras e instalaciones (ver *recintos habitables*).

**Fachada:** cerramiento en contacto con el aire exterior cuya inclinación es superior a 60° respecto al plano horizontal. Está compuesto de una parte opaca (muro) y otra semitransparente (huecos).

**Factor de mantenimiento ( $F_m$ ):** cociente entre la *iluminancia* media sobre el plano de trabajo después de un cierto periodo de uso de una instalación de alumbrado y la *iluminancia* media obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva.

**Factor de sombra** ( $F_s$ ): fracción de la radiación incidente en un hueco que no es bloqueada por la presencia de obstáculos de fachada, tales como: retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales u otros.

**Factor solar** ( $g_{\perp}$ ): cociente entre la radiación solar a incidencia normal que se introduce en el edificio a través del acristalamiento y la que se introduciría si el acristalamiento se sustituyese por un hueco perfectamente transparente. Se refiere exclusivamente a la parte semitransparente de un hueco.

**Horas fuera de consigna:** número de horas a lo largo del año en el que cualquiera de los *espacios habitables acondicionados* del edificio o, en su caso, parte del edificio, se sitúa, durante los periodos de ocupación, fuera del rango de temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a un 1 °C, definido en sus *condiciones operacionales*.

**Hueco:** cualquier elemento transparente o semitransparente de la *envolvente térmica* del edificio. Comprende las ventanas, lucernarios (huecos de cubierta) así como las puertas acristaladas con una superficie semitransparente superior al 50%.

**Iluminancia:** cociente del flujo luminoso  $d\phi$  incidente sobre un elemento de la superficie que contiene el punto, por el área  $dA$  de ese elemento, siendo la unidad de medida el lux.

**Iluminancia inicial** ( $E_{inicial}$ ): *iluminancia* media cuando la instalación es nueva. Se expresa en lux (lx).

**Iluminancia media en el plano horizontal** ( $E$ ): *iluminancia* promedio sobre el área especificada. Se expresa en lux (lx).

El número mínimo de puntos a considerar en su cálculo, estará en función del índice del local ( $K$ ) y de la obtención de un reparto cuadrículado simétrico.

- a) 4 puntos si  $K < 1$
- b) 9 puntos si  $1 \leq K < 2$
- c) 16 puntos si  $2 \leq K < 3$
- d) 25 puntos si  $K \geq 3$

donde:

$$K = L \cdot A / (H \cdot (L + A))$$

siendo:

- L la longitud del local;
- A la anchura del local;
- H la distancia del plano de trabajo a las *luminarias*.

**Iluminancia media horizontal mantenida** ( $E_m$ ): valor por debajo del cual no debe descender la *iluminancia* media en el área especificada. Es la *iluminancia* media en el período en el que debe ser realizado el mantenimiento. Se expresa en lux (lx).

**Índice de deslumbramiento unificado** ( $UGR$ ): es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las *luminarias* de una instalación de iluminación interior, definido en la publicación CIE (Comisión Internacional de Alumbrado) nº 117.

**Índice de rendimiento de color** ( $R_a$ ): efecto de un iluminante sobre el aspecto cromático de los objetos que ilumina por comparación con su aspecto bajo un iluminante de referencia. La forma en que la luz de una *lámpara* reproduce los colores de los objetos iluminados se denomina *índice de rendimiento de color* ( $R_a$ ). El color que presenta un objeto depende de la distribución de la energía espectral de la luz con que está iluminado y de las características reflexivas selectivas de dicho objeto.

**Invernadero adosado:** recinto no acondicionado formado por un cerramiento exterior con un porcentaje alto de superficie acristalada que se coloca adyacente a las fachadas de un edificio. El elemento de fachada que actúa de separación entre el invernadero y las zonas interiores del edificio

puede incluir también acristalamientos. Es posible la existencia de una circulación de aire generalmente forzada a través de dicho recinto, bien en forma de recirculación del aire interior o de precalentamiento de aire exterior que se usa para ventilación. A esta misma categoría pertenecen las galerías y los balcones acristalados.

**Lámpara:** fuente construida para producir una radiación óptica, generalmente visible.

**Luminaria:** aparato que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o varias *lámparas* y que, además de los accesorios necesarios para fijarlas, protegerlas y conectarlas al circuito eléctrico de alimentación contiene, en su caso, los equipos auxiliares necesarios para su funcionamiento, definida y regulada en la norma UNE EN 60598-1.

**Masa térmica:** capacidad de los materiales de absorber y almacenar calor. Depende de la densidad del material, de su calor específico y su conductividad.

**Material:** parte de un producto sin considerar su modo de entrega, forma y dimensiones, sin ningún revestimiento o recubrimiento.

**Medianería:** cerramiento que linda con otro edificio ya construido o que se construya a la vez y que conforme una división común. Si el edificio se construye con posterioridad el cerramiento se considerará, a efectos térmicos, una fachada.

**Muro:** cerramiento opaco en contacto con el aire exterior o con el terreno cuya inclinación es superior a 60° respecto al plano horizontal (ver *Fachada*).

**Muro paretodinámico:** *cerramiento* que aprovecha la energía solar para el precalentamiento del aire exterior de ventilación. Generalmente está formado por una hoja interior de fábrica, una cámara de aire y una hoja exterior acristalada o metálica que absorbe la radiación solar. La circulación del aire puede ser natural (termosifón) o forzada.

**Muro Trombe:** *cerramiento* que aprovecha la energía solar para el calentamiento por recirculación del aire interior del edificio. Generalmente está formado por una hoja interior de fábrica, una cámara de aire y un acristalamiento exterior. La circulación del aire puede ser natural (termosifón) o forzada. También se denomina muro solar ventilado.

**Partición interior:** elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales (suelos y techos).

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.

**Perfil de uso:** descripción hora a hora, para un año tipo, de las *cargas internas* (carga sensible por ocupación, carga latente por ocupación, equipos, iluminación y ventilación).

**Periodo de utilización:** tiempo característico de utilización de un *espacio habitable* o del edificio. A efectos de la definición de *perfiles de uso* se establecen *periodos de utilización* tipo de 8h, 12h, 16h y 24h.

Para edificios de uso residencial privado se establece un *periodo de utilización* de 24h.

**Permeabilidad al aire:** propiedad de una ventana o puerta de dejar pasar el aire cuando se encuentra sometida a una presión diferencial. La permeabilidad al aire se caracteriza por la capacidad de paso del aire, expresada en m<sup>3</sup>/h, en función de la diferencia de presiones.

**Potencia a instalar:** la potencia instalada se corresponderá con la potencia activa máxima que puede alcanzar una unidad de producción y vendrá determinada por la potencia menor de las especificadas en la placas de características de los grupos motor, turbina o alternador instalados en serie, o en su caso, cuando la instalación esté configurada por varios motores, turbinas o

alternadores en paralelo será la menor de las sumas de las potencias de las placas de características de los motores, turbinas o alternadores que se encuentren en paralelo.

En el caso de instalaciones fotovoltaicas la potencia instalada será la suma de las potencias máximas unitarias de los módulos fotovoltaicos que configuran dicha instalación, medidas en condiciones estándar según la norma UNE correspondiente.

**Potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar:** potencia nominal de entrada del conjunto *equipo auxiliar-lámpara*, donde el equipo auxiliar constituye el conjunto de equipos eléctricos o electrónicos asociados a la *lámpara*, diferentes para cada tipo de *lámpara*, destinados al encendido y control de las condiciones de funcionamiento de una *lámpara*.

**Potencia total del conjunto lámpara más equipo auxiliar:** potencia máxima de entrada de los circuitos *equipo auxiliar-lámpara*, medidos en las condiciones definidas en las normas UNE EN 50294 y UNE EN 60923.

**Producto:** forma final de un material listo para su uso, de forma y dimensiones dadas y que incluye cualquier recubrimiento o revestimiento.

**Puente térmico:** zona de la *envolvente térmica* del edificio en la que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por un cambio del espesor del *cerramiento* o de los materiales empleados, por la penetración completa o parcial de elementos constructivos con diferente conductividad, por la diferencia entre el área externa e interna del elemento, etc., que conllevan una minoración de la resistencia térmica respecto al resto del cerramiento.

Los puentes térmicos son partes sensibles de los edificios donde aumenta la probabilidad de producción de condensaciones.

Los puentes térmicos más comunes son:

- a) Puentes térmicos integrados en los *cerramientos*:
  - i) pilares integrados en los cerramientos de las fachadas;
  - ii) contorno de huecos y lucernarios;
  - iii) cajas de persianas;
  - iv) otros puentes térmicos integrados;
- b) Puentes térmicos formados por encuentro de *cerramientos*:
  - i) frentes de forjado en las fachadas;
  - ii) uniones de cubiertas con fachadas;
  - iii) cubiertas con pretil;
  - iv) cubiertas sin pretil;
  - v) uniones de fachadas con cerramientos en contacto con el terreno;
  - vi) unión de fachada con losa o solera;
  - vii) unión de fachada con muro enterrado o pantalla;
- c) Esquinas o encuentros de fachadas, que, dependiendo de la posición del ambiente exterior se subdividen en:
  - i) esquinas entrantes;
  - ii) esquinas salientes;
- d) Encuentros de voladizos con fachadas;
- e) Encuentros de tabiquería interior con *cerramientos* exteriores.

**Puente térmico lineal:** puente térmico con una sección transversal uniforme a lo largo de una dirección.

**Recinto:** espacio del edificio limitado por cerramientos, particiones o cualquier otro elemento separador.

**Recinto habitable:** recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran *recintos habitables* los siguientes:

- a) habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales;
- b) aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente;
- c) quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario;
- d) oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo;
- e) cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso;
- f) *zonas comunes* de circulación en el interior de los edificios;
- g) cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

Se consideran recintos no habitables aquellos no destinados al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las *salas técnicas*, y desvanes no acondicionados, y sus *zonas comunes*.

**Reflectancia:** cociente entre el flujo radiante o luminoso reflejado y el flujo incidente en las condiciones dadas. Se expresa en tanto por ciento o en tanto por uno.

**Salas Técnicas:** salas donde se ubican instalaciones que dan servicio al edificio como sala de calderas, sala de bombeo, centros de transformación, sala de cuadros eléctricos, sala de contadores, sala de sistemas de alimentación ininterrumpidas o cualquier sala de máquinas, así como salas de fotocopiadoras o reprografía, sala de fax, centralita telefónica, salas de mensajería y empaquetado.

**Sistema de control y regulación:** conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática o manual el encendido y apagado o el flujo luminoso de una instalación de iluminación. Se distinguen 4 tipos fundamentales:

- a) regulación y control bajo demanda del usuario, por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia;
- b) regulación de iluminación artificial según aporte de luz natural por ventanas, cristalerías o lucernarios;
- c) control del encendido y apagado según presencia en la zona;
- d) regulación y control por sistema centralizado de gestión.

**Sistema de aprovechamiento de la luz natural:** conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a regular de forma automática el flujo luminoso de una instalación de iluminación, en función del flujo luminoso aportado a la zona por la luz natural, de tal forma ambos flujos aporten un nivel de iluminación fijado en un punto, donde se encontraría el sensor de luz. Existen 2 tipos fundamentales de regulación:

- a) regulación todo/nada: la iluminación se enciende o se apaga por debajo o por encima de un nivel de iluminación prefijado;
- b) regulación progresiva: la iluminación se va ajustando progresivamente según el aporte de luz natural hasta conseguir el nivel de iluminación prefijado.

**Sistema de detección de presencia:** conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática, el encendido y apagado de una instalación de iluminación en función de presencia o no de personas en la zona. Existen 4 tipos fundamentales de detección:

- a) infrarrojos;
- b) acústicos por ultrasonido;
- c) por microondas;
- d) híbrido de los anteriores.

**Sistema de temporización:** conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática, el apagado de una instalación de iluminación en función de un tiempo de encendido prefijado.

**Sistema dimensional:** sistema que determina el método para determinar la longitud (u otra magnitud) característica de un elemento constructivo.

**Solicitaciones exteriores:** acciones exteriores al edificio que tienen efecto sobre el comportamiento térmico del mismo. Comprende, fundamentalmente, las cargas térmicas debidas al clima.

Para caracterizar estas acciones a efectos de cálculo, se definen, diversas *zonas climáticas* en función de unas necesidades convencionales de calefacción y refrigeración.

**Solicitaciones interiores:** acciones interiores al edificio que tienen efecto sobre el comportamiento térmico del mismo. Comprende, fundamentalmente, las cargas térmicas, dependientes del uso, debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

Se caracterizan mediante un *perfil de uso* que describe, hora a hora, para un año tipo y para cada tipo de espacio:

- a) la *carga interna* debida a la ocupación (sólo *espacios habitables*);
- b) la *carga interna* debida a la iluminación;
- c) la *carga interna* debida a los equipos.

**Suelo:** *cerramiento* horizontal o ligeramente inclinado que esté en contacto por su cara inferior con el aire, con el terreno, o con un espacio no habitable.

**Temperatura de consigna:** temperatura o rango de temperaturas consideradas en el cálculo de la *demanda energética* que fija el límite de temperatura interior a partir del cual operan los sistemas de acondicionamiento del edificio, requiriendo aportes energéticos.

**Transmitancia térmica:** flujo de calor, en régimen estacionario, para un área y diferencia de temperaturas unitarias de los medios situados a cada lado del elemento que se considera.

**Transmitancia térmica lineal:** flujo de calor, en régimen estacionario, para una longitud y diferencia de temperaturas unitarias de los medios situados a cada lado del puente térmico que se considera.

**Unidad de uso:** edificio o parte de él destinada a un uso específico, en la que sus usuarios están vinculados entre sí bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación; o bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad. Se consideran *unidades de uso* diferentes, entre otras, las siguientes:

- a) en edificios de vivienda, cada una de las viviendas.
- b) en edificios de otros usos, cada uno de los establecimientos o locales comerciales independientes.

**Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):** valor que mide la eficiencia energética de una instalación de iluminación de un espacio o local con un determinado uso y por tanto, con unos parámetros de iluminación acordes con el mismo. En este valor de eficiencia no se incluyen las instalaciones de iluminación de escaparates o espacios destinados a exponer productos al público (zonas expositivas), las correspondientes al alumbrado de emergencia o a la iluminación de las *unidades de uso* residencial privado.

Se expresa en W/m<sup>2</sup> por cada 100 lux y se obtiene mediante la expresión

$$VEEI = 100 \cdot P / (S \cdot E_m)$$

donde

P es la potencia de la *lámpara* más el *equipo auxiliar* [W],

S es la superficie iluminada [m<sup>2</sup>],

E<sub>m</sub> es la *iluminancia media horizontal mantenida* [lux].

**Zona climática:** zona para la que se definen unas solicitudes exteriores comunes. Se identifica mediante una letra, correspondiente a la zona climática de invierno, y un número, correspondiente a la zona climática de verano.

Además de los que puedan establecer *documentos reconocidos* elaborados por las Comunidades Autónomas, el apéndice B permite determinar la *zona climática* de cada localidad, y su *clima de referencia*.

**Zona común:** Zona o zonas que dan servicio a varias *unidades de uso*.

## Anejo B Consideraciones para la definición de la *envolvente térmica*

- 1 La *envolvente térmica* contendrá todos los espacios habitables del edificio o parte del edificio.
- 2 Podrán incluirse, a criterio del proyectista, alguno o la totalidad de los espacios no habitables.
- 3 Podrán excluirse, a criterio del proyectista, espacios tales como:
  - i) espacios habitables que vayan a permanecer no acondicionados durante toda la vida del edificio, tales como escaleras, ascensores o, pasillos no acondicionados,
  - ii) espacios muy ventilados, con una ventilación permanente de, al menos, 3 dm<sup>3</sup>/s por m<sup>2</sup> de área útil de dicho espacio,
  - iii) espacios con grandes aberturas al exterior, de al menos 0,003 m<sup>2</sup> por m<sup>2</sup> de área útil de dicho espacio.

# Anejo C Zonas climáticas

## 1 Zonas climáticas

- 1 La tabla a-Anejo C permite obtener la *zona climática* (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h):

Tabla a-Anejo C. Zonas climáticas

		Altitud sobre el nivel del mar (h)																									
Capital de provincia	Z.C. de la capital	≤ 50 m	51 - 100 m	101 - 150 m	111 - 200 m	201 - 250 m	251 - 300 m	301 - 350 m	351 - 400 m	401 - 450 m	451 - 500 m	501 - 550 m	551 - 600 m	601 - 650 m	651 - 700 m	701 - 750 m	751 - 800 m	801 - 850 m	851 - 900 m	901 - 950 m	951 - 1000 m	1001 - 1050 m	1051 - 1250 m	1251 - 1300 m	≥ 1300 m		
Albacete	D3	C3										D3										E1					
Alicante/Alacant	B4	B4					C3										D3										
Almería	A4	A4	B4				B3				C3						D3										
Ávila	E1	D2										D1					E1										
Badajoz	C4	C4								C3	D3																
Barcelona	C2	C2					D2					D1						E1									
Bilbao/Bilbo	C1	C1					D1																				
Burgos	E1	D1												E1													
Cáceres	C4	C4												D3										E1			
Cádiz	A3	A3				B3						C3				C2					D2						
Castellón/Castelló	B3	B3	C3										D3				D2						E1				
Ceuta	B3	B3																									
Ciudad Real	D3	C4										C3	D3														
Córdoba	B4	B4				C4										D3											
Coruña, La/ A Coruña	C1	C1					D1																				
Cuenca	D2	D3															D2					E1					
Gerona/Girona	D2	C2	D2												E1												
Granada	C3	A4	B4						C4						C3					D3					E1		
Guadalajara	D3	D3																				D2	E1				
Huelva	A4	A4	B4	B3						C3										D3							
Huesca	D2	C3					D3					D2					E1										
Jaén	C4	B4							C4										D3						E1		
León	E1	E1																									
Lérida/Lleida	D3	C3	D3										E1														
Logroño	D2	C2					D2										E1										
Lugo	D1	D1										E1															
Madrid	D3	C3										D3										D2	E1				
Málaga	A3	A3	B3						C3										D3								
Melilla	A3	A3																									
Murcia	B3	B3	C3										D3														
Orense/Ourense	D2	C3			C2				D2										E1								
Oviedo	D1	C1	D1										E1														
Palencia	D1	D1															E1										
Palma de Mallorca	B3	B3					C3																				
Palmas de Gran Canaria, Las	α3	α3								A2										B2					C2		
Pamplona/Iruña	D1	C2	D2				D1										E1										
Pontevedra	C1	C1								D1																	
Salamanca	D2	D2															E1										
San Sebastián/Donostia	D1	D1										E1															
Santa Cruz de Tenerife	α3	α3								A2										B2					C2		
Santander	C1	C1				D1										E1											
Segovia	D2	D2															E1										
Sevilla	B4	B4					C4																				
Soria	E1	D2															D1	E1									
Tarragona	B3	B3	C3										D3														
Teruel	D2	C3										C2	D2										E1				
Toledo	C4	C4										D3															
Valencia/València	B3	B3	C3										D2										E1				
Valladolid	D2	D2															E1										
Vitoria/Gasteiz	D1	D1												E1													
Zamora	D2	D2															E1										
Zaragoza	D3	C3					D3										E1										
Provincia	Z.C. capital	≤ 50 m	51 - 100 m	101 - 150 m	111 - 200 m	201 - 250 m	251 - 300 m	301 - 350 m	351 - 400 m	401 - 450 m	451 - 500 m	501 - 550 m	551 - 600 m	601 - 650 m	651 - 700 m	701 - 750 m	751 - 800 m	801 - 850 m	851 - 900 m	901 - 950 m	951 - 1000 m	1001 - 1050 m	1051 - 1250 m	1251 - 1300 m	≥ 1300 m		

## 2 Clima de referencia

- 1 La Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento, publicará en formato informático los datos que definen el *clima de referencia* de cada *zona climática*, que establece las condiciones exteriores de cálculo.

## Anejo D Condiciones operacionales y perfiles de uso

- 1 Los espacios del modelo térmico tendrán asociadas unas *condiciones operacionales* y *perfiles de uso* que se correspondan con el uso concreto de cada espacio.
- 2 El conjunto de temperaturas de consigna de las *condiciones operacionales* y el *perfil de uso* para espacios de uso residencial privado serán las especificadas en la tabla a-Anejo D y la tabla b-Anejo D:

**Tabla a-Anejo D. Condiciones operacionales de espacios acondicionados en uso residencial privado**

		Horario (semana tipo)			
		0:00-6:59	7:00-14:59	15:00-22:59	23:00-23:59
<b>Temperatura de Consigna Alta (°C)</b>	Enero a Mayo	–	–	–	–
	Junio a Septiembre	27	–	25	27
	Octubre a Diciembre	–	–	–	–
<b>Temperatura de Consigna Baja (°C)</b>	Enero a Mayo	17	20	20	17
	Junio a Septiembre	–	–	–	–
	Octubre a Diciembre	17	20	20	17

**Tabla b-Anejo D. Perfil de uso de espacios en uso residencial privado**

		Horario (semana tipo)			
		0:00-6:59	7:00-14:59	15:00-22:59	23:00-23:59
<b>Carga interna debida a la ocupación (parte sensible) (W/m²)</b>	Laboral	2,15	0,54	1,08	2,15
	Sábado y Festivo	2,15	2,15	2,15	2,15
<b>Carga interna debida a la ocupación (parte latente) (W/m²)</b>	Laboral	1,36	0,34	0,68	1,36
	Sábado y Festivo	1,36	1,36	1,36	1,36
<b>Carga interna debida a la iluminación (W/m²)</b>	Laboral, Sábado y Festivo	0,44	1,32	1,32	2,2
<b>Carga interna debida a los equipos (W/m²)</b>	Laboral, Sábado y Festivo	0,44	1,32	1,32	2,2

- 3 Las *condiciones operacionales* y el *perfil de uso* de usos distintos del residencial privado serán las que se definan en el proyecto, pudiendo emplear condiciones operacionales y perfiles de uso normalizados cuando las condiciones de uso de los espacios puedan ser asimilables.
- 4 En el Documento Reconocido que establece las condiciones técnicas para los procedimientos de evaluación de la eficiencia energética de los edificios, se define un conjunto de perfiles normalizados caracterizados por el uso, la carga interna (baja, media o alta) y el periodo de utilización (8, 12, 16 y 24h).

## Anejo E Valores orientativos de transmitancia

- 1 La tabla a-Anejo E aporta valores orientativos de los parámetros característicos de la *envolvente térmica* que pueden resultar útiles para el predimensionado de soluciones constructivas de edificios de uso residencial privado, para el cumplimiento de las condiciones establecidas para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente (apartado 3.1.1 – HE1):

**Tabla a-Anejo E. Transmitancia térmica del elemento,  
U [W/m<sup>2</sup> K]**

		Zona Climática de invierno					
		$\alpha$	A	B	C	D	E
<b>Edificios nuevos y ampliaciones de edificios existentes</b>	Muros y suelos en contacto con el aire exterior, $U_M$ , $U_S$	0.56	0.50	0.38	0.29	0.27	0.23
	Cubiertas en contacto con el aire exterior, $U_C$	0.44	0.44	0.33	0.23	0.22	0.19
	Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno ( $U_T$ )	1.20	1.20	0.69	0.48	0.48	0.48
	Huecos (conjunto de marco y vidrio), $U_H$	3.20	3.20	2.70	2.30	1.80	1.80
<b>Cambios de uso y reformas</b>	Muros y suelos en contacto con el aire exterior ( $U_S$ , $U_M$ )	1,35	1,25	0,56	0,49	0,41	0,37
	Cubiertas en contacto con el aire exterior ( $U_C$ )	0,62	0,55	0,44	0,40	0,35	0,33
	Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno ( $U_T$ )	1,35	1,25	1,00	0,85	0,70	0,59
	Huecos (conjunto de marco y vidrio) ( $U_H$ )	4,00	4,00	3,20	2,70	2,30	1,80

- 2 Los valores anteriores presuponen un correcto tratamiento de los puentes térmicos.

## Anejo F Demanda de referencia de ACS

- 1 La demanda de referencia de ACS para edificios de uso residencial privado se obtendrá considerando unas necesidades de 28 litros/día·persona (a 60°C), una ocupación al menos igual a la mínima establecida en la tabla a-Anejo F y, en el caso de viviendas multifamiliares, un factor de centralización de acuerdo a la tabla b-Anejo F:

**Tabla a-Anejo F. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado**

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

**Tabla b-Anejo F. Valor del factor de centralización en viviendas multifamiliares**

Nº viviendas	N≤3	4≤N≤10	11≤N≤20	21≤N≤50	51≤N≤75	76≤N≤100	N≥101
Factor de centralización	1	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70

- 2 Para el cálculo de la demanda de referencia de ACS para edificios de uso distinto al residencial privado se consideran como aceptables los valores de la tabla c-Anejo F que recoge valores orientativos de la demanda de ACS para usos distintos del residencial privado, a la temperatura de referencia de 60°C, obtenidos a partir de los valores establecidos en la norma UNE 94002:2005. La demanda de referencia de ACS para casos no incluidos en la tabla c-Anejo F se obtendrá a partir de necesidades de ACS contrastadas por la experiencia o recogidas por fuentes de reconocida solvencia.

**Tabla c-Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado**

Criterio de demanda	Litros/día·persona
Hospitales v clínicas	55
Ambulatorio v centro de salud	41
Hotel *****	69
Hotel ****	55
Hotel ***	41
Hotel/hostal **	34
Campina	21
Hostal/pensión *	28
Residencia	41
Centro penitenciario	28
Alberque	24
Vestuarios/Duchas colectivas	21
Escuela sin ducha	4
Escuela con ducha	21
Cuarteles	28
Fábricas v talleres	21
Oficinas	2
Gimnasios	21
Restaurantes	8
Cafeterías	1

# Anejo G Temperatura del agua de red

## 1 Temperatura media mensual del agua de red

- 1 La tabla a-Anejo G contiene la temperatura diaria media mensual (°C) del agua fría de red para las capitales de provincia, para su uso en el cálculo del consumo de ACS:

Tabla a-Anejo G. Temperatura diaria media mensual de agua fría (°C)

Capital de prov.	Altitud	EN	FE	MA	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
A Coruña	26	10	10	11	12	13	14	16	16	15	14	12	11
Albacete	686	7	8	9	11	14	17	19	19	17	13	9	7
Alicante/Alacant	8	11	12	13	14	16	18	20	20	19	16	13	12
Almería	16	12	12	13	14	16	18	20	21	19	17	14	12
Ávila	1131	6	6	7	9	11	14	17	16	14	11	8	6
Badajoz	186	9	10	11	13	15	18	20	20	18	15	12	9
Barcelona	12	9	10	11	12	14	17	19	19	17	15	12	10
Bilbao/Bilbo	6	9	10	10	11	13	15	17	17	16	14	11	10
Burgos	929	5	6	7	9	11	13	16	16	14	11	7	6
Cáceres	459	9	10	11	12	14	18	21	20	19	15	11	9
Cádiz	14	12	12	13	14	16	18	19	20	19	17	14	12
Castellón/Castelló	27	10	11	12	13	15	18	19	20	18	16	12	11
Ceuta	40	11	11	12	13	14	16	18	18	17	15	13	12
Ciudad Real	628	7	8	10	11	14	17	20	20	17	13	10	7
Córdoba	106	10	11	12	14	16	19	21	21	19	16	12	10
Cuenca	999	6	7	8	10	13	16	18	18	16	12	9	7
Girona	70	8	9	10	11	14	16	19	18	17	14	10	9
Granada	683	8	9	10	12	14	17	20	19	17	14	11	8
Guadalajara	685	7	8	9	11	14	17	19	19	16	13	9	7
Huelva	30	12	12	13	14	16	18	20	20	19	17	14	12
Huesca	488	7	8	10	11	14	16	19	18	17	13	9	7
Jaén	568	9	10	11	13	16	19	21	21	19	15	12	9
Las Palmas de Gran Canaria	13	15	15	16	16	17	18	19	19	19	18	17	16
León	838	6	6	8	9	12	14	16	16	15	11	8	6
Lleida	182	7	9	10	12	15	17	20	19	17	14	10	7
Logroño	385	7	8	10	11	13	16	18	18	16	13	10	8
Lugo	454	7	8	9	10	11	13	15	15	14	12	9	8
Madrid	655	8	8	10	12	14	17	20	19	17	13	10	8
Málaga	11	12	12	13	14	16	18	20	20	19	16	14	12
Melilla	15	12	13	13	14	16	18	20	20	19	17	14	13
Murcia	39	11	11	12	13	15	17	19	20	18	16	13	11
Ourense	139	8	10	11	12	14	16	18	18	17	13	11	9
Oviedo	232	9	9	10	10	12	14	15	16	15	13	10	9
Palencia	734	6	7	8	10	12	15	17	17	15	12	9	6
Palma de Mallorca	15	11	11	12	13	15	18	20	20	19	17	14	12
Pamplona/Iruña	490	7	8	9	10	12	15	17	17	16	13	9	7
Pontevedra	27	10	11	11	13	14	16	17	17	16	14	12	10
Salamanca	800	6	7	8	10	12	15	17	17	15	12	8	6
San Sebastián	12	9	9	10	11	12	14	16	16	15	14	11	9
Santa Cruz de Tenerife	5	15	15	16	16	17	18	20	20	20	18	17	16
Santander	11	10	10	11	11	13	15	16	16	16	14	12	10
Segovia	1002	6	7	8	10	12	15	18	18	15	12	8	6
Sevilla	11	11	11	13	14	16	19	21	21	20	16	13	11
Soria	1063	5	6	7	9	11	14	17	16	14	11	8	6
Tarragona	69	10	11	12	14	16	18	20	20	19	16	12	11
Teruel	912	6	7	8	10	12	15	18	17	15	12	8	6
Toledo	629	8	9	11	12	15	18	21	20	18	14	11	8
Valencia	13	10	11	12	13	15	17	19	20	18	16	13	11
Valladolid	698	6	8	9	10	12	15	18	18	16	12	9	7
Vitoria-Gasteiz	540	7	7	8	10	12	14	16	16	14	12	8	7
Zamora	649	6	8	9	10	13	16	18	18	16	12	9	7
Zaragoza	199	8	9	10	12	15	17	20	19	17	14	10	8

- 2 Para localidades distintas a las recogidas en la tabla a-Anejo G se podrá obtener la temperatura del agua fría de red ( $T_{AFY}$ ) mediante la siguiente expresión:

$$T_{AFY} = T_{AFCP} - B \cdot A_z$$

donde:

- $T_{AFCP}$  es la temperatura media mensual de agua fría de la capital de provincia, obtenida de la tabla C.1;
- $B$  es un coeficiente de valor 0,0066 para los meses de octubre a marzo y 0,0033 para los meses de abril a septiembre;
- $A_z$  es la diferencia entre la altitud de la localidad y la de su capital de provincia ( $A_z = \text{Altitudlocalidad} - \text{Altitudcapital}$ ).

## Anejo H Cálculo de la contribución fotovoltaica

### 1 Zona Climática

- 1 Para la obtención de la radiación solar global media diaria anual podrán emplearse los datos que se recogen en el documento "Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT", publicado en el año 2012 por la Agencia Estatal de Meteorología. Para aquellas localidades distintas de las capitales de provincia, a efectos de aplicación de este Documento Básico podrá emplearse el dato correspondiente a la capital de provincia, o bien otros datos oficiales de Radiación Solar Global media diaria anual aplicables a dicha localidad correspondientes al período 1983-2005.

### 2 Estimación de producción

- 1 Para estimar la producción de la instalación fotovoltaica se considerarán los ratios de producción siguientes por zonas climáticas, en kWh/kW:

**Tabla a-Anejo H. Ratios de producción por zona climática**

	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
Horas equivalentes de referencia anuales (kWh/kW)	1.232	1.362	1.492	1.632	1.753

### 3 Pérdidas por orientación, inclinación y sombras

- 1 La disposición de los módulos se hará de tal manera que las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del sistema y a las sombras sobre el mismo sean inferiores a los límites de la tabla b-Anejo H.
- 2 Las pérdidas se expresan como porcentaje de la radiación solar que incidiría sobre la superficie de captación orientada al sur, a la inclinación óptima y sin sombras.

**Tabla b-Anejo H. Pérdidas límite**

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10%	10%	15%
Superposición de módulos fotovoltaicos	20%	15%	30%
Integración arquitectónica de módulos fotovoltaicos	40%	20%	50%

- 3 En todos los casos se han de cumplir tres condiciones: las pérdidas por orientación e inclinación, las pérdidas por sombras y las pérdidas totales deberán ser inferiores a los límites estipulados en la tabla anterior, respecto a los valores de energía obtenidos considerando la orientación e inclinación óptimas y sin sombra alguna. Para este cálculo se considerará como orientación óptima el sur y como inclinación óptima la latitud del lugar menos 10°.
- 4 Cuando, por razones arquitectónicas excepcionales no se pueda instalar toda la potencia exigida cumpliendo los requisitos indicados en la tabla a-Anejo H, se justificará esta imposibilidad analizando las distintas alternativas de configuración del edificio y de ubicación de la instalación, debiéndose optar por aquella solución que más se aproxime a las condiciones de máxima producción.

# ANEJO II

## Sección HS 6 Protección frente a la *exposición al radón*

### 1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos:
  - a) edificios de nueva construcción;
  - b) intervenciones en edificios existentes:
    - i) en ampliaciones, a la parte nueva;
    - ii) en cambio de uso, ya sea característico del edificio o de alguna zona del mismo;
    - iii) en obras de reforma, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.
- 2 Esta sección no será de aplicación en los siguientes casos:
  - a) en *locales no habitables*, por ser recintos con bajo tiempo de permanencia;
  - b) en *locales habitables* que se encuentren separados de forma efectiva del terreno a través de espacios abiertos intermedios donde el nivel de ventilación sea análogo al del ambiente exterior.

### 2 Caracterización y cuantificación de la exigencia

- 1 Para limitar el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón procedente del terreno en el interior de los *locales habitables*, se establece un *nivel de referencia* para el *promedio anual de concentración de radón* en el interior de los mismos de 300 Bq/m<sup>3</sup>.

### 3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

- 1 Para verificar el cumplimiento del *nivel de referencia* en los edificios ubicados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en función de la zona a la que pertenezca el municipio deberán implementarse las siguientes soluciones, u otras que proporcionen un nivel de protección análogo o superior:

- a) En los municipios de zona I, se dispondrá una barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1, entre el terreno y los *locales habitables* del edificio, que limite el paso de los gases provenientes del terreno.

Alternativamente, se podrá disponer entre el terreno y los *locales habitables* del edificio una cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales. En este caso, la cámara de aire deberá estar ventilada según las indicaciones contenidas en el apartado 3.2 y separada de los *locales habitables* mediante un cerramiento sin grietas, fisuras o discontinuidades que pudieran permitir el paso del radón.

- b) En los municipios de zona II, se dispondrá una barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1 junto con un sistema adicional que podrá ser:
- i) un espacio de contención ventilado con las características indicadas en el apartado 3.2, situado entre el terreno y los locales a proteger, para mitigar la entrada de radón proveniente del terreno a los *locales habitables* mediante *ventilación natural* o mecánica;
  - ii) o bien, un sistema de despresurización del terreno con las características indicadas en el apartado 3.3, que permita extraer los gases contenidos en el terreno bajo el edificio.
- 2 Cuando existan *locales habitables* situados en grandes áreas que no están protegidas, tales como cabinas de vigilante en garajes, podrá emplearse para la protección de dichos locales, como solución alternativa a las establecidas en los párrafos anteriores, la creación de una sobrepresión en el interior del *local habitable* mediante la introducción de aire del exterior.
- 3 En el caso de edificios existentes, la aplicación de las soluciones anteriores podrá ajustarse mediante la utilización de soluciones alternativas que, en conjunto, permitan limitar adecuadamente la entrada de radón. En todo caso es necesario que los *locales habitables* dispongan de un nivel de ventilación interior que cumpla con la reglamentación en vigor de calidad del aire.
- 4 En el caso de intervenciones en edificios existentes, cuando se disponga de valores medidos del *promedio anual de concentración de radón*, obtenidos según el apéndice C, y alguna de las zonas de muestreo establecidas conforme a dicho apéndice supere el *nivel de referencia*, se tendrá en cuenta lo siguiente:
- a) si se presentan valores comprendidos entre 1 y 2 veces el *nivel de referencia*, se adoptarán las medidas correspondientes a municipios de zona I;
  - b) si se presentan valores que superen 2 veces el *nivel de referencia*, se adoptarán las soluciones correspondientes a municipios de zona II.

### 3.1 Barrera de protección

#### 3.1.1 Características de la barrera

- 1 La barrera de protección podrá ser una lámina anti-radón u otro tipo de barrera cuya efectividad pueda demostrarse.

- 2 La barrera podrá dimensionarse según lo descrito en el apartado 3.1.2, si bien, se consideran válidas (y no es necesario proceder a su cálculo) las barreras tipo lámina con un coeficiente de difusión frente al radón menor que  $10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$  y un espesor mínimo de 2 mm.
- 3 La barrera de protección presentará además las siguientes características:
  - a) Tener continuidad: juntas y encuentros sellados.
  - b) Tener sellados los encuentros con los elementos que la interrumpan, como pasos de conducciones o similares. Las puertas de comunicación que interrumpan la continuidad de la barrera deberán limitar el paso de aire y estar dotadas de un mecanismo de cierre automático.
  - c) No presentar fisuras que permitan el paso por convección del radón del terreno.
  - d) Tener una durabilidad adecuada a la vida útil del edificio, sus condiciones y el mantenimiento previsto.
- 4 En intervenciones en edificios existentes, si no es posible la colocación de una barrera con las características indicadas en este apartado, los cerramientos situados entre el terreno y los *locales habitables* deberán funcionar como una barrera. Para ello se sellarán cuidadosamente las grietas y juntas de estos cerramientos y se cumplirá, al menos, con lo establecido en la letra b) del párrafo anterior.

### 3.1.2 Dimensionado de la barrera

- 1 La barrera tendrá un espesor y un coeficiente de difusión tales que la exhalación de radón prevista a su través (E) sea inferior a la exhalación límite ( $E_{\text{lim}}$ ).
- 2 La exhalación límite ( $E_{\text{lim}}$ ) se determinará mediante la siguiente expresión:

$$E_{\text{lim}} = C_d \cdot (Q/A) \quad [\text{Bq}/\text{m}^2 \cdot \text{h}] \quad (1)$$

Siendo:

- $C_d$ : concentración de diseño, que se corresponde con el 10% del *nivel de referencia* [ $\text{Bq}/\text{m}^3$ ];
- $Q$ : caudal de ventilación del local a proteger [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]. En el caso de que se desconozca su valor de ventilación, puede considerarse un caudal de cálculo correspondiente a 0,1 renovaciones/hora;
- $A$ : superficie de la barrera [ $\text{m}^2$ ].

- 3 En ausencia de estudios específicos, la exhalación de radón prevista a través de la barrera (E) puede estimarse a partir de la siguiente expresión:

$$E = 3 \cdot 10^5 \lambda l / \sinh(d/l) \quad [\text{Bq}/\text{m}^2 \cdot \text{h}] \quad (2)$$

Siendo:

- $\lambda$ : constante de desintegración del radón  $7,56 \cdot 10^{-3} [\text{h}^{-1}]$ ;
- $d$ : espesor de la barrera [m];
- $l$ : longitud de difusión del radón en la barrera, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$l = (D \cdot 3600/\lambda)^{1/2} \quad [\text{m}] \quad (3)$$

Siendo  $D$ : *coeficiente de difusión* al radón de la barrera [ $\text{m}^2/\text{s}$ ].

### 3.2 Espacio de contención ventilado

- 1 El espacio de contención estará constituido por una cámara de aire, pudiendo ser ésta vertical u horizontal en función del cerramiento a proteger, o por un local no habitable. Este espacio dispondrá en todo caso de *ventilación natural* o mecánica.
- 2 Para asegurar la ventilación, el espacio de contención deberá conectarse con el exterior mediante aberturas de ventilación que deberán mantenerse libres de obstrucciones.
- 3 Para la *ventilación natural* de una cámara de aire horizontal, salvo que se cuente con estudios específicos que permitan otra distribución, las aberturas de ventilación se dispondrán en todas las fachadas de forma homogénea, siendo el área del conjunto de aberturas de al menos 10 cm<sup>2</sup> por metro lineal del perímetro de la cámara. En el caso de superficies de menos de 100 m<sup>2</sup>, las aberturas podrán disponerse en la misma fachada siempre que ningún punto de la cámara diste más de 10 m de alguna de ellas. Si hay obstáculos a la libre circulación del aire en el interior de la cámara, se dispondrán aberturas que la permitan.
- 4 En el caso de emplear locales no habitables como espacios de contención, se considera que la ventilación necesaria establecida por el DB HS3 o por el RITE, según corresponda, es suficiente.
- 5 En el caso de edificios existentes en los que no exista cámara sanitaria se podrá implementar una cámara que, aunque no tenga las mismas características de la cámara anterior, mejore la protección frente al radón. En este caso la cámara podría construirse por el interior del cerramiento en contacto con el terreno, debiendo ser continua y abarcando toda la superficie a proteger. Además deberá estar comunicada con el exterior y disponer de una altura o espesor de, al menos, 5 cm.
- 6 Cuando no se cumplan las condiciones necesarias para el establecimiento de *ventilación natural* o se considere necesario aumentar la eficacia de la instalación, se dispondrán extractores mecánicos. En este caso las aberturas se dimensionarán según las características específicas de la cámara, y las aberturas de admisión se situarán lo más lejos posible de la abertura de extracción para facilitar la ventilación del espacio.

### 3.3 Despresurización del terreno

- 1 El sistema de despresurización del terreno se configurará mediante una red de arquetas de captación o de tubos perforados, instalados en ambos casos en una capa de relleno situada bajo el edificio y conectados a un conducto de extracción. Generalmente será necesario disponer extractores mecánicos para aumentar la eficacia del sistema.
- 2 En el caso de intervenciones en edificios existentes, si no es posible la instalación del sistema bajo el edificio, se podrá instalar de forma perimetral en el terreno exterior junto al edificio.

## **4 Productos de construcción**

### **4.1 Características exigibles a los productos**

- 1 De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de protección frente al radón deben cumplir las siguientes condiciones:
  - a) lo especificado en los apartados anteriores;
  - b) lo especificado en la legislación vigente;
  - c) que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

### **4.2 Control de recepción en obra de productos**

- 1 En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
- 2 Debe comprobarse que los productos recibidos:
  - a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
  - b) disponen de la documentación exigida;
  - c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
  - d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
- 3 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

## **5 Construcción**

- 1 En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

### **5.1 Ejecución**

- 1 Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de protección frente al radón.

#### **5.1.1 Barrera tipo lámina**

- 1 La barrera se colocará sobre una superficie limpia y uniforme, de tal forma que no se produzcan fisuras que permitan la entrada del gas radón.

- 2 Cuando la lámina se vaya a colocar sobre el terreno o sobre una capa de material granular, será necesario garantizar la uniformidad y limpieza de la superficie de asiento, asegurando la ausencia de elementos que puedan dañar la barrera. Para ello se deberá disponer una capa de hormigón de limpieza.
- 3 Si la barrera no tiene características de antipunzonamiento se colocarán capas de protección antipunzonamiento.
- 4 La barrera se reforzará en las esquinas, los rincones, los puntos en los que atraviesa los muros, en el paso de conducciones y en otros puntos débiles en los que se pueda prever una reducción de sus propiedades, salvo que en las especificaciones de la barrera se establezcan condiciones particulares.
- 5 Los encuentros con otros elementos, los puntos de paso de conducciones, los solapes y las uniones entre distintas partes de la barrera se sellarán convenientemente según las especificaciones de la misma, para evitar las discontinuidades entre los diferentes tramos. Para el sellado pueden emplearse pinturas aislantes, recubrimientos de capas plásticas, masillas flexibles, perfiles de goma u otros.
- 6 Los pozos de registro, arquetas de acometida, huecos o patinillos en contacto con el terreno y todos aquellos elementos que supongan una discontinuidad de la barrera, serán en la medida de lo posible estancos a los gases y se realizarán:
  - con hormigón armado impermeable al agua;
  - con una capa de material impermeable al agua; o
  - disponiendo de una barrera frente al radón.

#### **5.1.2 Cámara de aire horizontal ventilada**

- 1 En el caso de cámara de aire horizontal la superficie del terreno bajo la cámara es conveniente que disponga de una capa de hormigón de limpieza.

#### **5.1.3 Sistemas de despresurización**

- 1 Los elementos de captación, tanto arquetas como tubos perforados, deben situarse centrados en el espesor de la capa de relleno especificada en el apartado 3.3, para que se utilice toda su superficie en la extracción del aire.
- 2 Cuando se vierta directamente el hormigón de la solera sobre la capa de relleno, ésta se protegerá, por ejemplo, mediante una capa de geotextil, para evitar que sus huecos se saturen, así como que se inutilicen las arquetas o los tubos perforados

### **5.2 Control de la ejecución**

- 1 El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en esta sección.

### 5.3 Control de la obra terminada

- 1 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

## 6 Mantenimiento y conservación

- 1 Las operaciones necesarias durante la vida de los sistemas de protección frente al radón para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se englobarán en un plan de mantenimiento.
- 2 Deben realizarse al menos las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos. Deben además seguirse las especificaciones concretas de los materiales y sistemas empleados para garantizar la durabilidad de los sistemas de protección:

**Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento**

	Operación	Periodicidad
<b>Conductos</b>	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
<b>Aberturas</b>	Limpieza	1 año
<b>Extractores</b>	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
<b>Filtros</b>	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
<b>Sistemas de control</b>	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

## Apéndice A Terminología

**Concentración de radón:** Actividad específica del radón (Rn-222) en el aire. Se cuantifica en becquerel por metro cúbico (Bq/m<sup>3</sup>), que se corresponde con el número de desintegraciones por segundo por metro cúbico de aire.

**Exposición al radón:** Acción y efecto de someter a las personas a los descendientes del radón.

**Local habitable:** Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exige unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran *locales habitables*, dentro del ámbito de aplicación de esta sección, por ejemplo:

- habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, salones, cocinas, baños, aseos, distribuidores interiores de las viviendas, etc.);
- recintos de trabajo o abiertos al público como aulas, bibliotecas, habitaciones hospitalarias, despachos, salas de espera o de reuniones, etc.

**Local no habitable:** Recinto interior no destinado al uso permanente de personas por lo que no exige unas condiciones especiales de protección dentro del ámbito de aplicación de esta sección. Se consideran *locales no habitables* dentro del ámbito de aplicación de esta sección, los garajes, trasteros y cuartos técnicos.

**Nivel de referencia:** Valor del *promedio anual de concentración de radón* por encima del cual se considera inapropiado permitir que se produzcan exposiciones, aun cuando no se trate de un límite que no pueda rebasarse.

**Promedio anual de concentración de radón:** Valor medio de la *concentración de radón* estimado según se establece en el apéndice C.

**Ventilación natural:** Ventilación en la que la renovación del aire se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperaturas entre el punto de entrada y el de salida.

**Unidad de uso:** Edificio o parte de un edificio que se destina a un uso específico, y cuyos usuarios están vinculados entre, sí bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación, bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad. A efectos de este documento, se consideran unidades de uso las siguientes:

- a) en edificios de vivienda, cada una de las viviendas y en su caso cada local comercial;
- b) en edificios de otros usos, cada uno de los establecimientos o locales comerciales independientes.

## Apéndice B Clasificación de municipios en función del potencial de radón

- 1 Este apéndice incluye el listado de términos municipales en los que, en base a las estimaciones de potencial de radón efectuadas por el Consejo de Seguridad Nuclear, se considera que hay una probabilidad significativa de que los edificios allí construidos sin soluciones específicas de protección frente al radón presenten *concentraciones de radón superiores al nivel de referencia*.
- 2 Se clasifican como:
  - a) municipios de zona I;
  - b) municipios de zona II.

Nombre CCAA	Nombre PROVINCIAS	Municipios ZONA I	Municipios ZONA II
Andalucía	Almería	Abla	Abrucena
		Alcolea	Alboloduy
		Alcóntar	Alcudia de Monteagud
		Almócita	Bacares
		Armuña de Almanzora	Bayárcal
		Bayarque	Benitagla
		Beires	Benizalón
		Fiñana	Castro de Filabres
		Instinción	Chercos
		Lúcar	Gérgal
		Níjar	Laroya
		Oria	Las Tres Villas
		Padules	Lubrín
		Rágol	Nacimiento
		Sorbas	Ohanes
		Suflí	Olula de Castro
		Tabernas	Paterna del Río
		Taberno	Senés
		Tijola	Serón
		Turrillas	Sierro
Andalucía	Almería		Tahal
			Uleila del Campo
			Velefique
Andalucía	Córdoba	Almodóvar del Río	Alcaracejos
		Belmez	Añora
		Espiel	Belalcázar
		Hornachuelos	Cardeña
		La Granjuela	Conquista
		Los Blázquez	Córdoba
		Palma del Río	Dos Torres
		Peñarroya-Pueblonuevo	El Guijo
		Posadas	El Viso
		Villafranca de Córdoba	Fuente la Lancha
		Villaharta	Fuente Obejuna
			Hinojosa del Duque
			Obejo
			Pedroche
			Pozoblanco
			Santa Eufemia
			Torrecampo
			Valsequillo
			Villanueva de Córdoba
Andalucía	Córdoba		Villanueva del Duque
			Villanueva del Rey
			Villarralto
Andalucía	Granada	Albondón	Aldeire
		Albuñán	Alpujarra de la Sierra
		Albuñol	Alquife
		Almegíjar	Bubión
		Almuñécar	Busquistar
		Baza	Capileira
		Bérchules	Dólar
		Cádir	Ferreira
		Caniles	Jerez del Marquesado
		Cástares	La Calahorra
		Cenes de la Vega	La Taha
		Cogollos de Guadix	Lanteira
		Gor	Lugros
		Guadix	Monachil

		Gúejar Sierra	Nevada
		Huéneja	Pampaneira
		Ítrabo	Pórtugos
		Jete	Soportújar
		Juñiles	Trevélez
		Lobras	Válor
		Lújar	
		Murtas	
		Otívar	
		Pinos Genil	
		Polopos	
		Quéntar	
		Rubite	
		Salobreña	
		Sorvilán	
		Torvizcón	
		Turón	
		Ugíjar	
Andalucía	Granada	Valle del Zalabí	
Andalucía	Huelva	Alájar	Almonaster la Real
		Alosno	Arroyomolinos de León
		Aracena	Cala
		Aroche	Cañaveral de León
		Ayamonte	Cumbres Mayores
		Berrocal	Encinasola
		Cabezas Rubias	Hinojales
		Calañas	Rosal de la Frontera
		Cortegana	
		Cortelazor	
		Cumbres de Enmedio	
		Cumbres de San Bartolomé	
		El Almendro	
		El Cerro de Andévalo	
		Higuera de la Sierra	
		Jabugo	
		La Granada de Río-Tinto	
		La Nava	
		Linares de la Sierra	
		Nerva	
		Paterna del Campo	
		Puebla de Guzmán	
		Puerto Moral	
		Santa Ana la Real	
		Santa Bárbara de Casa	
		Valdelarco	
		Valverde del Camino	
		Villanueva de los Castillejos	
		Zalamea la Real	
Andalucía	Huelva	Zufre	
Andalucía	Jaén	Aldeaquemada	Andújar
		Arroyo del Ojanco	Linares
		Baños de la Encina	Santa Elena
		Cabra del Santo Cristo	
		Carboneros	
		Chiclana de Segura	
		Cuarto del Madroño	
		Génave	
		Guarromán	
		Ibros	
		La Puerta de Segura	
		Lupión	
		Marmolejo	
		Montizón	
		Navas de San Juan	
		Pozo Alcón	
		Puente de Génave	
		Santiago-Pontones	
		Torreblascopedro	
		Torres de Albánchez	
		Vilches	
Andalucía	Jaén	Villanueva de la Reina	
Andalucía	Málaga	Algarrobo	
		Almáchar	
		Benamargosa	
		Benamocarra	
		Benarrabá	
		Coín	
		Colmenar	
		Comares	
		El Borge	
		Genalguacil	
		Guaro	
		Istán	
		Jubrique	
		Macharaviaya	
		Málaga	
		Monda	

		Ojén	
		Sayalonga	
		Tolox	
		Torrox	
Andalucía	Málaga	Vélez-Málaga	
Andalucía	Sevilla	Alanís	Almadén de la Plata
		Alcolea del Río	Castilblanco de los Arroyos
		Aznalcóllar	Cazalla de la Sierra
		Brenes	Constantina
		Cantillana	El Castillo de las Guardas
		El Madroño	El Garrobo
		El Real de la Jara	El Pedroso
		El Ronquillo	Guillena
		Guadalcanal	La Puebla de los Infantes
		Lora del Río	
		San Nicolás del Puerto	
		Tocina	
		Villanueva del Río y Minas	
Andalucía	Sevilla	Villaverde del Río	
Aragón	Huesca	Albalate de Cinca	Aisa
		Albelda	Benasque
		Alcalá del Obispo	Canfranc
		Alcolea de Cinca	Castejón de Sos
		Almudévar	Gistáin
		Almuniente	Hoz de Jaca
		Antillón	Jaca
		Barbuñales	Laspaúles
		Belver de Cinca	Montanuy
		Beranuy	Panticosa
		Berbegal	Sahún
		Bielsa	Sallent de Gállego
		Biescas	San Juan de Plan
		Binaced	
		Bisaurri	
		Capdesaso	
		Casbas de Huesca	
		Castejón del Puente	
		Chía	
		Fraga	
		Grañén	
		Huesca	
		Ilche	
		Isábena	
		Laluenga	
		Laloeza	
		Lanaja	
		Laperdiguera	
		Lascellas-Ponzano	
		Loarre	
		Loporzano	
		Monflorite-Lascasas	
		Monzón	
		Osso de Cinca	
		Peralta de Alcofea	
		Plan	
		Poleñino	
		Puente de Montañana	
		Puente la Reina de Jaca	
		Pueyo de Santa Cruz	
		Quicena	
		Salillas	
		San Miguel del Cinca	
		Sariñena	
		Seira	
		Sena	
		Sesué	
		Siétamo	
		Sopeira	
		Tardienta	
		Tella-Sin	
		Tierz	
		Torralba de Aragón	
		Torrente de Cinca	
		Torres de Alcanadre	
		Torres de Barbués	
		Vicién	
		Villanova	
Aragón	Huesca	Villanueva de Sigüenza	
Aragón	Teruel	Ababuj	
		Alcañiz	
		Alfambra	
		Aliaga	
		Allepuz	
		Alpeñés	
		Anadón	
		Andorra	
		Arens de Lledó	

		Argente	
		Ariño	
		Bádenas	
		Báguena	
		Beceite	
		Bello	
		Bezas	
		Blancas	
		Bronchales	
		Bueña	
		Burbáguena	
		Cabra de Mora	
		Calamocha	
		Calanda	
		Calomarde	
		Camarnas	
		Caminreal	
		Castejón de Tornos	
		Castel de Cabra	
		Cedrillas	
		Celadas	
		Comunidad de la Pardina del Mercadal	
		Cucalón	
		Cuevas Labradas	
		El Castellar	
		Escorihuela	
		Escucha	
		Estercuel	
		Formiche Alto	
		Fuentes Claras	
		Gea de Albarracín	
		Griegos	
		Gúdar	
		Huesa del Común	
		Lagueruela	
		Lanzuela	
		Lidón	
		Linares de Mora	
		Lledó	
		Loscos	
		Martín del Río	
		Monforte de Moyuela	
		Monreal del Campo	
		Montalbán	
		Monteagudo del Castillo	
		Monterde de Albarracín	
		Noguera de Albarracín	
		Nogueras	
		Obón	
		Ojos Negros	
		Orihuela del Tremedal	
		Orrios	
		Palomar de Arroyos	
		Pancrudo	
		Peralejos	
		Pozondón	
		Pozuel del Campo	
		Rillo	
		Rubielos de la Cérida	
		San Martín del Río	
		Santa Cruz de Nogueras	
		Teruel	
		Tornos	
		Torralba de los Sisonos	
		Torre de las Arcas	
		Torre los Negros	
		Torres de Albarracín	
		Torrijo del Campo	
		Tramacastiel	
		Tramacastilla	
		Utrillas	
		Valbona	
		Valdelinares	
		Valderrobres	
		Villahermosa del Campo	
		Villanueva del Rebollar de la Sierra	
		Villar del Cobo	
		Villarquemado	
		Villastar	
		Villel	
		Visiedo	
Aragón	Teruel	Vivel del Río Martín	
Aragón	Zaragoza	Abanto	
		Acered	
		Aguarón	
		Aladrén	
		Alcalá de Moncayo	
		Alfamén	

	Almonacid de la Sierra	
	Alpartir	
	Ambel	
	Aniñón	
	Añón de Moncayo	
	Aranda de Moncayo	
	Ariza	
	Ateca	
	Badules	
	Belmonte de Gracián	
	Berrueco	
	Biel	
	Boquiñeni	
	Bordalba	
	Brea de Aragón	
	Bubierca	
	Bulbiente	
	Calatayud	
	Calcena	
	Carenas	
	Cariñena	
	Castejón de Alarba	
	Castejón de las Armas	
	Cerveruela	
	Codos	
	Cosuenda	
	Cubel	
	Daroca	
	El Frasno	
	Embid de Ariza	
	Fuentes de Jiloca	
	Gallocanta	
	Gallur	
	Gotor	
	Herrera de los Navarros	
	Illueca	
	Jarque	
	La Vileña	
	Las Cuerlas	
	Litago	
	Longares	
	Longás	
	Los Fayos	
	Los Pintanos	
	Luceni	
	Luesma	
	Maella	
	Mainar	
	Malanquilla	
	Maluenda	
	Manchones	
	Mezalocha	
	Miedes de Aragón	
	Monterde	
	Montón	
	Morata de Jiloca	
	Morés	
	Moros	
	Moyuela	
	Muel	
	Munébrega	
	Murero	
	Navardún	
	Nonaspe	
	Orera	
	Oseja	
	Paniza	
	Paracuellos de Jiloca	
	Paracuellos de la Ribera	
	Pina de Ebro	
	Pomer	
	Pradilla de Ebro	
	Purujosa	
	Quinto	
	Romanos	
	Ruesca	
	Sabiñán	
	San Martín de la Virgen de Moncayo	
	Santa Cruz de Grío	
	Santed	
	Sediles	
	Sestrica	
	Sigüés	
	Tarazona	
	Tauste	
	Terrer	
	Torrijo de la Cañada	
	Trasmoz	
	Trasobares	

		Used	
		Val de San Martín	
		Valdehorna	
		Valtorres	
		Velilla de Jiloca	
		Vera de Moncayo	
		Vierlas	
		Villadoz	
		Villafeliche	
		Villalengua	
		Villanueva de Jiloca	
		Villarroya de la Sierra	
		Villarroya del Campo	
Aragón	Zaragoza	Vistabella	
Canarias	Las Palmas	La Aldea de San Nicolás	Agate
			Agüimes
			Artenara
			Arucas
			Firgas
			Gáldar
			Ingenio
			Las Palmas de Gran Canaria
			Mogán
			Moya
			San Bartolomé de Tirajana
			Santa Brígida
			Santa Lucía de Tirajana
			Santa María de Guía de Gran Canaria
			Tejeda
			Telde
			Teror
			Valleseco
			Valsequillo de Gran Canaria
Canarias	Las Palmas		Vega de San Mateo
Canarias	Santa Cruz de Tenerife	Adeje	Arafo
		Güímar	Arico
			Arona
			Buenavista del Norte
			Candelaria
			El Rosario
			El Sauzal
			El Tanque
			Fasnia
			Garachico
			Granadilla de Abona
			Guía de Isora
			Icod de los Vinos
			La Matanza de Acentejo
			La Orotava
			La Victoria de Acentejo
			Los Realejos
			Los Silos
			Puerto de la Cruz
			San Cristóbal de La Laguna
			San Miguel de Abona
			Santa Cruz de Tenerife
			Santa Úrsula
			Santiago del Teide
			Tacoronte
			Tegueste
Canarias	Santa Cruz de Tenerife		Vilaflor de Chasna
Cantabria	Cantabria	Anievas	
		Arenas de Iguña	
		Arredondo	
		Bárcena de Pie de Concha	
		Cabezón de la Sal	
		Cabezón de Liébana	
		Cabuérniga	
		Camaleño	
		Camargo	
		Castro-Urdiales	
		Cieza	
		Cillorigo de Liébana	
		Comunidad de Campoo y Cabuérniga	
		El Astillero	
		Enrambasaguas	
		Guriezo	
		Hazas de Cesto	
		Hermandad de Campoo de Suso	
		Liendo	
		Liérganes	
		Los Corrales de Buelna	
		Los Tojos	
		Marina de Cudeyo	
		Mazcuerras	
		Medio Cudeyo	
		Meruelo	

		Molledo	
		Penagos	
		Pesaguero	
		Pielagos	
		Polaciones	
		Potes	
		Rasines	
		Reocín	
		Ribamontán al Mar	
		Ribamontán al Monte	
		Riotuerto	
		Ruente	
		Ruesga	
		San Felices de Buelna	
		San Pedro del Romeral	
		San Roque de Riomiera	
		Santa Cruz de Bezana	
		Santander	
		Solórzano	
		Tudanca	
		Udías	
		Valle de Villaverde	
		Vega de Liébana	
		Vega de Pas	
		Villaescusa	
Cantabria	Cantabria	Voto	
Castilla y León	Ávila	Adanero	Aldeanueva de Santa Cruz
		Albornos	Amavida
		Aldeaseca	Arenas de San Pedro
		Arévalo	Arevalillo
		Aveinte	Avellaneda
		Barromán	Ávila
		Bercial de Zapardiel	Becedas
		Bernuy-Zapardiel	Becedillas
		Blascomillán	Berrocalejo de Aragona
		Blasconuño de Matacabras	Bohoyo
		Blascosancho	Bonilla de la Sierra
		Brabos	Bularros
		Cabezas de Alambre	Burgohondo
		Cabezas del Pozo	Cabezas del Villar
		Cabizuela	Candeleda
		Canales	Cardeñosa
		Cantiveros	Casas del Puerto
		Castellanos de Zapardiel	Casasola
		Cisla	Casavieja
		Collado de Contreras	Casillas
		Constanzana	Cebreros
		Crespos	Cepeda la Mora
		Donjimeno	Chamartín
		Donvidas	Cillán
		El Bohodón	Collado del Mirón
		El Fresno	Cuevas del Valle
		El Oso	Diego del Carpio
		El Parral	El Arenal
		Espinosa de los Caballeros	El Barco de Ávila
		Flores de Ávila	El Barraco
		Fontiveros	El Hornillo
		Fuente el Saúz	El Hoyo de Pinares
		Fuentes de Año	El Losar del Barco
		Gemuño	El Mirón
		Gimialcón	El Tiemblo
		Gotarrendura	Fresnedilla
		Gutierre-Muñoz	Gallegos de Altamiro
		Hernansancho	Gallegos de Sobrinos
		Herreros de Suso	Gavilanes
		Horcajo de las Torres	Gil García
		Junciana	Gilbuena
		Langa	Grandes y San Martín
		Las Berlanas	Guisando
		Madrigal de las Altas Torres	Herradón de Pinares
		Maello	Higuera de las Dueñas
		Mamblas	Hoyocasero
		Mancera de Arriba	Hoyorredondo
		Monsalupe	Hoyos de Miguel Muñoz
		Moraleja de Matacabras	Hoyos del Collado
		Muñico	Hoyos del Espino
		Muñogalindo	Hurtumpascual
		Muñogrande	La Adrada
		Muñomer del Peco	La Aldehuela
		Muñosancho	La Carrera
		Narros de Saldueña	La Colilla
		Narros del Castillo	La Hija de Dios
		Nava de Arévalo	La Horcajada
		Niharra	La Serrada
		Orbita	La Torre
		Padiernos	Lanzahíta
		Pajares de Adaja	Las Navas del Marqués
		Palacios de Goda	Los Llanos de Tormes

		Papatrigo	Manjabálago y Ortigosa de Rioalmar
		Pedro-Rodríguez	Marlín
		Peñalba de Ávila	Martherrero
		Pozanco	Martínez
		Rasucos	Mediana de Voltoya
		Riocabado	Medinilla
		Rivilla de Barajas	Mengamuñoz
		Salobral	Mijares
		Salvadiós	Mingorría
		San Esteban de Zapardiel	Mironcillo
		San Juan de la Encinilla	Mirueña de los Infanzones
		San Pascual	Mombeltrán
		San Pedro del Arroyo	Muñana
		San Vicente de Arévalo	Muñopepe
		Sanchidrián	Muñotello
		Santa María del Arroyo	Narrillos del Álamo
		Santa María del Berrocal	Narrillos del Rebollar
		Santo Domingo de las Posadas	Narros del Puerto
		Santo Tomé de Zabarcos	Nava del Barco
		Sigeres	Navacepedilla de Corneja
		Sinlabajos	Navadijos
		Tiñosillos	Navaescorial
		Vega de Santa María	Navahondilla
		Velayos	Navalacruz
		Villaflor	Navalmoral
		Villanueva de Gómez	Navalonguilla
		Villanueva del Aceral	Navalosa
		Viñegra de Moraña	Navalperal de Pinares
		Vita	Navalperal de Tormes
			Navaluenga
			Navaquesera
			Navarredonda de Gredos
			Navarredondilla
			Navarrevisca
			Navatalgordo
			Navatejares
			Neila de San Miguel
			Ojos-Albos
			Pascualcobo
			Pedro Bernardo
			Peguerinos
			Piedrahita
			Piedralaves
			Poveda
			Poyales del Hoyo
			Pradosegar
			Puerto Castilla
			Riofrío
			San Bartolomé de Béjar
			San Bartolomé de Pinares
			San Esteban de los Patos
			San Esteban del Valle
			San García de Ingelmos
			San Juan de Gredos
			San Juan de la Nava
			San Juan del Molinillo
			San Juan del Olmo
			San Lorenzo de Tormes
			San Martín de la Vega del Alberche
			San Martín del Pimpollar
			San Miguel de Serrezuela
			Sanchorreja
			Santa Cruz de Pinares
			Santa Cruz del Valle
			Santa María de los Caballeros
			Santa María del Cubillo
			Santa María del Tiétar
			Santiago del Collado
			Santiago del Tormes
			Serranillos
			Solana de Ávila
			Solana de Rioalmar
			Solosancho
			Sotalbo
			Sotillo de la Adrada
			Tolbaños
			Tormellas
			Tornadizos de Ávila
			Tórtoles
			Umbrias
			Vadillo de la Sierra
			Valdecaza
			Villafranca de la Sierra
			Villanueva de Ávila
			Villanueva del Campillo
			Villarejo del Valle
			Villatoro
			Zapardiel de la Cañada
			Zapardiel de la Ribera
Castilla y León	Ávila		

Castilla y León	Burgos	Alcocero de Mola	
		Arlanzón	
		Arraya de Oca	
		Atapuerca	
		Bañuelos de Bureba	
		Barbadillo del Mercado	
		Barbadillo del Pez	
		Barrios de Colina	
		Bascuñana	
		Belorado	
		Brazacorta	
		Burgos	
		Cabeza Alta	
		Campolara	
		Carcedo de Burgos	
		Cardeñajimeno	
		Cardeñuela Riopico	
		Carrias	
		Cascajares de la Sierra	
		Castil de Peones	
		Castrillo del Val	
		Castrojeriz	
		Cebrecos	
		Cerezo de Río Tirón	
		Cerratón de Juarros	
		Comunidad de 09076, 09150 y 09578	
		Comunidad de 09076, 09290, 09578, 09606 y 09822	
		Comunidad de 09076, 09498 y 09578	
		Comunidad de 09076, 09578, 09606 y 09822	
		Comunidad de 09314, 09374, 09356 y 09126	
		Comunidad de Barbadillo de Herreros y Vallejimeno (E.L.M.)	
		Comunidad de Barbadillo del Pez y Jaramillo de la Fuente	
		Comunidad de Barbadillo del Pez y Rio-cavado de la Sierra	
		Comunidad de Bascuñana y Vitoria de Rioja	
		Comunidad de Covarrubias, Quintanilla del Coco y Retuerta	
		Comunidad de Quintanilla del Agua y Tordueles y Puente de la Fuente	
		Comunidad de Revilla del Campo y Torrelara	
		Comunidad de Tinieblas de la Sierra y San Millán de Lara	
		Comunidad de Villagalijo y San Vicente del Valle	
		Comunidad de Villoruebo y Torrelara	
		Comunidad de Vizcainos y Jaramillo de la Fuente	
		Contreras	
		Covarrubias	
		Cuevas de San Clemente	
		Espinosa de los Monteros	
		Espinosa del Camino	
		Fresneda de la Sierra Tirón	
		Fresneña	
		Fresno de Río Tirón	
		Fresno de Rodilla	
		Hortigüela	
		Huerta de Arriba	
		Hurones	
		Ibeas de Juarros	
		Jaramillo de la Fuente	
		Jaramillo Quemado	
		Junta de Traslaloma	
		Jurisdicción de Lara	
		La Revilla y Ahedo	
		Ledanía de 09162, 09290, 09412 y 09606	
		Ledanía de Castrillo de la Reina, Hacinas y Salas de los Infantes	
		Ledanía de Hacinas y Salas de los Infantes	
		Ledanía de Hacinas, Salas de los Infantes y Villanueva de Carazo	
		Los Ausines	
		Mambrillas de Lara	
		Mecerreyes	
		Medina de Pomar	
		Merindad de Montija	
		Monasterio de Rodilla	
		Monterrubio de la Demanda	
		Nebreda	
		Neila	
		Orbaneja Riopico	

		Palazuelos de la Sierra	
		Pedrosa del Páramo	
		Pedrosa del Príncipe	
		Peñaranda de Duero	
		Pineda de la Sierra	
		Pinilla de los Moros	
		Prádanos de Bureba	
		Pradoluengo	
		Puentedura	
		Quintanapalla	
		Quintanavides	
		Quintanilla del Agua y Tordueles	
		Quintanilla San García	
		Rábanos	
		Redecilla del Campo	
		Revilla del Campo	
		Riocavado de la Sierra	
		Rubena	
		Salas de los Infantes	
		San Adrián de Juarros	
		San Millán de Lara	
		San Vicente del Valle	
		Santa Cruz del Valle Urbión	
		Santa Inés	
		Santa María del Invierno	
		Santa Olalla de Bureba	
		Sasamón	
		Solarana	
		Tinieblas de la Sierra	
		Torrelara	
		Tosantos	
		Vallarta de Bureba	
		Valle de Mena	
		Valle de Oca	
		Valle de Valdelaguna	
		Valluércanes	
		Valmala	
		Villaescusa la Sombria	
		Villaespasa	
		Villafranca Montes de Oca	
		Villagalijo	
		Villambistia	
		Villamiel de la Sierra	
		Villasur de Herreros	
		Villegas	
		Villoruebo	
		Viloria de Rioja	
Castilla y León	Burgos	Vizcaínos	
Castilla y León	León	Acebedo	Astorga
		Arganza	Balboa
		Bembibre	Barjas
		Berlanga del Bierzo	Benuza
		Boca de Huérgano	Candín
		Boñar	Carucedo
		Borrenes	Congosto
		Brazuelo	Corullón
		Burón	Encinedo
		Cabañas Raras	Igüeña
		Cabrillanes	Los Barrios de Luna
		Cacabelos	Murias de Paredes
		Camponaraya	Oencia
		Cármenes	Palacios del Sil
		Carracedelo	Páramo del Sil
		Carrocera	Peranzanes
		Castrillo de Cabrera	Ponferrada
		Castrillo de la Valduerna	Quintana del Castillo
		Castroalbón	Santa María de Ordás
		Castrocontrigo	Sobrado
		Castropodame	Truchas
		Comunidad de Castrotierra de la Valduerna	Vega de Valcarce
		Crémenes	Villagatón
		Cuadros	
		Cubillos del Sil	
		Destriana	
		Escobar de Campos	
		Fabero	
		Folgo de la Ribera	
		Gordaliza del Pino	
		Gradefes	
		Grajal de Campos	
		Joarilla de las Matas	
		La Bañeza	
		La Pola de Gordón	
		La Robla	
		Las Omañas	
		Lucillo	
		Luyego	

		Magaz de Cepeda	
		Mancomunidad de Villagatón y Quintana del Castillo	
		Maraña	
		Matalana de Torío	
		Molinaseca	
		Noceda del Bierzo	
		Oseja de Sajambre	
		Palacios de la Valduerna	
		Posada de Valdeón	
		Prado de la Guzpeña	
		Priaranza del Bierzo	
		Prioro	
		Puebla de Lillo	
		Puente de Domingo Flórez	
		Quintana del Marco	
		Quintana y Congosto	
		Reyero	
		Riaño	
		Riego de la Vega	
		Riello	
		Rioseco de Tapia	
		Sabero	
		Sahagún	
		San Cristóbal de la Polantera	
		San Emiliano	
		San Esteban de Nogales	
		San Justo de la Vega	
		Sancedo	
		Santa Colomba de Somoza	
		Santa Elena de Jamuz	
		Santa María de la Isla	
		Santa María del Monte de Cea	
		Santiago Millas	
		Sena de Luna	
		Soto y Amio	
		Toral de los Vados	
		Toreno	
		Torre del Bierzo	
		Trabadelo	
		Val de San Lorenzo	
		Valdelugeros	
		Valdepiélago	
		Valdepolo	
		Valderrey	
		Valderrueda	
		Valdesamario	
		Vallecillo	
		Vega de Espinareda	
		Vegacervera	
		Vegaquemada	
		Villablino	
		Villafranca del Bierzo	
		Villamanín	
		Villamejil	
		Villamontán de la Valduerna	
Castilla y León	León	Villaobispo de Otero	
Castilla y León	Palencia	Abarca de Campos	
		Autillo de Campos	
		Barruelo de Santullán	
		Becerril de Campos	
		Boadilla de Rioseco	
		Bustillo de la Vega	
		Bustillo del Páramo de Carrión	
		Calzada de los Molinos	
		Capillas	
		Cardeñosa de Volpejera	
		Carrión de los Condes	
		Castromocho	
		Cervatos de la Cueva	
		Cervera de Pisuerga	
		Cisneros	
		Dehesa de Montejo	
		Frechilla	
		Fuentes de Nava	
		Guaza de Campos	
		La Pernía	
		La Serna	
		Lagartos	
		Ledigos	
		Lomas	
		Mazariegos	
		Mazuecos de Valdeginete	
		Moratinos	
		Nogal de las Huertas	
		Paredes de Nava	
		Pedrosa de la Vega	
		Población de Arroyo	

		Población de Campos	
		Pozo de Urama	
		Quintanilla de Onsoña	
		Renado de la Vega	
		Revenga de Campos	
		Riberos de la Cueva	
		Salinas de Pisuerga	
		San Mamés de Campos	
		San Román de la Cuba	
		Triollo	
		Valle del Retortillo	
		Velilla del Río Carrión	
		Villacidaler	
		Villada	
		Villalcázar de Sirga	
		Villalcón	
		Villamartín de Campos	
		Villamoronta	
		Villanueva de la Cueva	
		Villanueva del Rebollar	
		Villarmentero de Campos	
		Villarrabé	
		Villarramiel	
		Villaturde	
		Villaumbrales	
Castilla y León	Palencia	Villoldo	
Castilla y León	Salamanca	Abusejo	Agallas
		Alaraz	Ahigal de los Aceiteros
		Alba de Yeltes	Ahigal de Villarino
		Alconada	Alba de Tormes
		Aldealengua	Aldea del Obispo
		Aldeanueva de Figueroa	Aldeacipreste
		Aldeanueva de la Sierra	Aldeadávila de la Ribera
		Aldearrodrigo	Aldeatejada
		Aldearrubia	Aldeavieja de Tormes
		Aldeaseca de Alba	Almendra
		Aldeaseca de la Frontera	Añover de Tormes
		Aldehuela de la Bóveda	Arapiles
		Aldehuela de Yeltes	Armenteros
		Almenara de Tormes	Bañobárez
		Anaya de Alba	Barbalos
		Arabayona de Mógica	Barceo
		Arcediano	Barruecopardo
		Babilafuente	Béjar
		Barbadillo	Beleña
		Bóveda del Río Almar	Bermellar
		Cabezabellosa de la Calzada	Berrocal de Huebra
		Cabrerizos	Berrocal de Salvatierra
		Cabrillas	Boada
		Calvarrasa de Abajo	Bogajo
		Calvarrasa de Arriba	Brincones
		Calzada de Don Diego	Buenamadre
		Calzada de Valdunciel	Buenavista
		Canillas de Abajo	Cabeza del Caballo
		Cantalapiedra	Campillo de Azaba
		Cantalpino	Candelario
		Cantaracillo	Cantagallo
		Carbajosa de la Sagrada	Carpio de Azaba
		Carrascal de Barregas	Carrascal del Obispo
		Castellanos de Moriscos	Casafranca
		Castellanos de Villiquera	Casillas de Flores
		Castraz	Castillejo de Martín Viejo
		Cilleros de la Bastida	Cepeda
		Coca de Alba	Cereceda de la Sierra
		Cordovilla	Cereza de Peñahorcada
		Coto Mancomunado	Cerralbo
		Dios le Guarde	Cespedosa de Tormes
		Doñinos de Salamanca	Chagarcía Medianero
		Ejeme	Cipérez
		El Arco	Ciudad Rodrigo
		El Campo de Peñaranda	Colmenar de Montemayor
		El Cubo de Don Sancho	Cristóbal
		El Pedroso de la Armuña	Doñinos de Ledesma
		El Pino de Tormes	El Bodón
		Encinas de Abajo	El Cabaco
		Encinas de Arriba	El Cerro
		Espino de la Orbada	El Maíllo
		Fresno Alhándiga	El Manzano
		Gajates	El Milano
		Galindo y Perahuy	El Payo
		Galisancho	El Sahugo
		Garcihernández	El Tejado
		Golpejas	El Tornadizo
		Gomecello	Encina de San Silvestre
		Huerta	Encinasola de los Comendadores
		La Bastida	Endrinal
		La Maya	Escurial de la Sierra
		La Orbada	Espadaña

	La Sagrada	Espeja
	La Vellés	Frades de la Sierra
	Larrodrigo	Fresnedoso
	Machacón	Fuenteguinaldo
	Macotera	Fuenteliante
	Malpartida	Fuenterroble de Salvatierra
	Mancera de Abajo	Fuentes de Béjar
	Matilla de los Caños del Río	Fuentes de Oñoro
	Monterrubio de Armuña	Galinduste
	Morasverdes	Gallegos de Argañán
	Morille	Gallegos de Solmirón
	Moríñigo	Garcibuey
	Moriscos	Garcirrey
	Nava de Sotrobal	Gejuelo del Barro
	Navales	Guadramiro
	Negrilla de Palencia	Guijo de Ávila
	Pajares de la Laguna	Guijuelo
	Palaciosrubios	Herguizuela de Ciudad Rodrigo
	Palencia de Negrilla	Herguizuela de la Sierra
	Parada de Arriba	Herguizuela del Campo
	Parada de Rubiales	Hinojosa de Duero
	Paradinas de San Juan	Horcajo de Montemayor
	Pedraza de Alba	Horcajo Medianero
	Pedrosillo de Alba	Iruelos
	Pedrosillo el Ralo	Ituero de Azaba
	Pelabravo	Juzbado
	Peñaranda de Bracamonte	La Alameda de Gardón
	Peñarandilla	La Alamedilla
	Pitiegua	La Alberca
	Poveda de las Cintas	La Alberguería de Argañán
	Puebla de Yeltes	La Atalaya
	Rágama	La Bouza
	Retortillo	La Cabeza de Béjar
	Robliza de Cojos	La Calzada de Béjar
	Rollán	La Encina
	Salmoral	La Fregeneda
	San Cristóbal de la Cuesta	La Fuente de San Esteban
	San Morales	La Hoya
	Santa Marta de Tormes	La Mata de Ledesma
	Santiago de la Puebla	La Peña
	Santiz	La Redonda
	Sepulcro-Hilario	La Rinconada de la Sierra
	Sieteiglesias de Tormes	La Sierpe
	Tarazona de Guareña	La Tala
	Tardáguila	La Vidola
	Topas	La Zarza de Pumareda
	Tordillos	Lagunilla
	Torresmenudas	Las Casas del Conde
	Valdecarros	Las Veguillas
	Valdehijaderos	Ledesma
	Valdelosa	Ledrada
	Valdunciel	Linares de Riofrío
	Valero	Los Santos
	Ventosa del Río Almar	Lumbrales
	Villaflores	Madroñal
	Villalba de los Llanos	Martíago
	Villamayor	Martín de Yeltes
	Villar de Gallimazo	Martinamor
	Villares de la Reina	Masueco
	Villarmayor	Membribre de la Sierra
	Villaverde de Guareña	Mieza
	Villoria	Miranda de Azán
	Villorueta	Miranda del Castañar
	Zarapicos	Mogarraz
	Zorita de la Frontera	Molinillo
		Monforte de la Sierra
		Monleón
		Monleras
		Monsagro
		Montejo
		Montemayor del Río
		Monterrubio de la Sierra
		Moronta
		Mozárbez
		Narros de Matalayegua
		Nava de Béjar
		Nava de Francia
		Navacarros
		Navalmoral de Béjar
		Navamorales
		Navarredonda de la Rinconada
		Navasfrías
		Olmedo de Camaces
		Palacios del Arzobispo
		Pastores
		Pedrosillo de los Aires
		Pelarrodríguez
		Pelayos
		Peñacaballera

			Peñaparda
			Peralejos de Abajo
			Peralejos de Arriba
			Pereña de la Ribera
			Peromingo
			Pinedas
			Pizarral
			Pozos de Hinojo
			Puebla de Azaba
			Puebla de San Medel
			Puente del Congosto
			Puertas
			Puerto de Béjar
			Puerto Seguro
			Robleda
			Saelices el Chico
			Salamanca
			Saldeana
			Salvatierra de Tormes
			San Esteban de la Sierra
			San Felices de los Gallegos
			San Martín del Castañar
			San Miguel de Valero
			San Miguel del Robledo
			San Muñoz
			San Pedro de Rozados
			San Pedro del Valle
			San Pelayo de Guareña
			Sanchón de la Ribera
			Sanchón de la Sagrada
			Sanchotello
			Sancti-Spiritus
			Sando
			Santa María de Sando
			Santibáñez de Béjar
			Santibáñez de la Sierra
			Sardón de los Frailes
			Saucelle
			Sequeros
			Serradilla del Arroyo
			Serradilla del Llano
			Sobradillo
			Sorihuela
			Sotoserrano
			Tabera de Abajo
			Tamames
			Tejeda y Segoyuela
			Tenebrón
			Terradillos
			Trabanca
			Tremedal de Tormes
			Valdefuentes de Sangusín
			Valdelacasa
			Valdelageve
			Valdemierque
			Valderodrigo
			Vallejera de Riofrío
			Valsalabroso
			Valverde de Valdelacasa
			Vecinos
			Vega de Tirados
			Villagonzalo de Tormes
			Villanueva del Conde
			Villar de Argañán
			Villar de Ciervo
			Villar de la Yegua
			Villar de Peralonso
			Villar de Samaniego
			Villares de Yeltes
			Villarino de los Aires
			Villarmuerto
			Villasbuenas
			Villasdardo
			Villaseco de los Gamitos
			Villaseco de los Reyes
			Villasrubias
			Villavieja de Yeltes
			Vilvestre
			Vitigudino
			Yecla de Yeltes
			Zamarra
Castilla y León	Salamanca		Zamayón
Castilla y León	Segovia	Abades	Adrada de Pirón
		Aguilafuente	Aldealengua de Pedraza
		Aldea Real	Arahuetes
		Aldealcorno	Arcones
		Aldeanueva del Codonal	Arevalillo de Cega
		Aldeasofía	Armuña

	Aldehuela del Codonal	Basardilla
	Aldeonte	Bernuy de Porreros
	Anaya	Brieva
	Añe	Cabañas de Polendos
	Ayllón	Cerezo de Abajo
	Barbolla	Cerezo de Arriba
	Bercial	Collado Hermoso
	Bercimuel	Cubillo
	Bernardos	El Espinar
	Boceguillas	Espirdo
	Caballar	Gallegos
	Cabezuela	Ituero y Lama
	Calabazas de Fuentidueña	La Lastrilla
	Campo de San Pedro	La Losa
	Cantalejo	Matabuena
	Cantimpalos	Navafria
	Carbonero el Mayor	Navas de Riofrio
	Casla	Navas de San Antonio
	Castillejo de Mesleón	Oreja
	Castroserna de Abajo	Ortigosa del Monte
	Cedillo de la Torre	Otero de Herreros
	Chañe	Palazuelos de Eresma
	Cilleruelo de San Mamés	Pedraza
	Coca	Pelayos del Arroyo
	Codorniz	Real Sitio de San Ildefonso
	Comunidad de Sepúlveda y Riaza	Riofrio de Riaza
	Condado de Castilnovo	San Cristóbal de Segovia
	Corral de Ayllón	Santa María la Real de Nieva
	Cuéllar	Santiuste de Pedraza
	Cuevas de Provanco	Santo Domingo de Pirón
	Domingo García	Santo Tomé del Puerto
	Donhierro	Segovia
	Duruelo	Sotosalbos
	Encinillas	Torre Val de San Pedro
	Escalona del Prado	Torreballeros
	Escarabajosa de Cabezas	Torreiglesias
	Escobar de Polendos	Trescasas
	Fresno de Cantespino	Turégano
	Fuente de Santa Cruz	Valdeprados
	Fuentepeelayo	Valdevacas y Guijar
	Fuentesauco de Fuentidueña	Vegas de Matute
	Fuentidueña	Ventosa y Tejadilla
	Garcillán	Villacastín
	Gomezarracín	Zarzuela del Monte
	Grajera	Zarzuela del Pinar
	Hontanares de Eresma	
	Juarros de Riomoros	
	Juarros de Voltoya	
	La Matilla	
	Labajos	
	Laguna de Contreras	
	Lastras del Pozo	
	Los Huertos	
	Marazoleja	
	Marazuela	
	Martín Miguel	
	Martín Muñoz de la Dehesa	
	Martín Muñoz de las Posadas	
	Marugán	
	Melque de Cercos	
	Membibre de la Hoz	
	Migueláñez	
	Montejo de Arévalo	
	Monterrubio	
	Mozoncillo	
	Muñopedro	
	Muñoveros	
	Nava de la Asunción	
	Navalmanzano	
	Navas de Oro	
	Nieva	
	Ortigosa de Pestaño	
	Pajarejos	
	Pinarejos	
	Pinaregriño	
	Prádena	
	Puebla de Pedraza	
	Raparejos	
	Rebollo	
	Riaguas de San Bartolomé	
	Riaza	
	Ribota	
	Roda de Eresma	
	Sacramenia	
	Samboal	
	San Cristóbal de la Vega	
	San Martín y Mudrián	
	San Pedro de Gaillos	
	Sanchoño	

		Sangarcía	
		Santa Marta del Cerro	
		Santiuste de San Juan Bautista	
		Sauquillo de Cabezas	
		Sebúcor	
		Sepúlveda	
		Sequera de Fresno	
		Sotillo	
		Tabanera la Luenga	
		Tolocirio	
		Valleruela de Pedraza	
		Valleruela de Sepúlveda	
		Valseca	
		Valtiendas	
		Valverde del Majano	
		Veganzones	
		Villeguillo	
Castilla y León	Segovia	Yanguas de Eresma	
Castilla y León	Soria	Ágreda	
		Alcubilla de Avellaneda	
		Aldealafuente	
		Aldealices	
		Aldealpozo	
		Aldealseñor	
		Almajano	
		Almarza	
		Arancón	
		Arcos de Jalón	
		Arévalo de la Sierra	
		Ausejo de la Sierra	
		Beratón	
		Bliecos	
		Borjabad	
		Borobia	
		Carrascosa de la Sierra	
		Castilfrío de la Sierra	
		Cerbón	
		Cidones	
		Cihuela	
		Cirujales del Río	
		Coscurita	
		Cubo de la Solana	
		Cueva de Ágreda	
		Deza	
		Escobosa de Almazán	
		Estepa de San Juan	
		Frechilla de Almazán	
		Fuentearmegil	
		Fuentes de Magaña	
		Fuentestrún	
		Golmayo	
		Gómara	
		Hinojosa del Campo	
		La Losilla	
		La Poveda de Soria	
		Langa de Duero	
		Las Aldehuelas	
		Los Villares de Soria	
		Magaña	
		Matalebreras	
		Medinaceli	
		Miño de Medinaceli	
		Montejo de Tiermes	
		Narros	
		Nepas	
		Nolay	
		Noviercas	
		Ólvega	
		Oncala	
		Pinilla del Campo	
		Pozalmuro	
		Quintana Redonda	
		San Esteban de Gormaz	
		San Pedro Manrique	
		Santa Cruz de Yanguas	
		Soliedra	
		Suellacabras	
		Tajahuerce	
		Tejado	
		Trévago	
		Valdegeña	
		Valdelagua del Cerro	
		Valdemaluque	
		Valtajeros	
		Villaciervos	
		Villar del Campo	
		Villar del Río	
		Vizmanos	

Castilla y León	Soria	Vozmediano	
		Yanguas	
Castilla y León	Valladolid	Aguasal	
		Alaejos	
		Alcazarén	
		Almenara de Adaja	
		Ataquines	
		Bahabón	
		Becilla de Valderaduey	
		Bobadilla del Campo	
		Bocigas	
		Bocos de Duero	
		Boecillo	
		Brahojos de Medina	
		Bustillo de Chaves	
		Cabezón de Valderaduey	
		Canalejas de Peñafiel	
		Carpio	
		Casasola de Arión	
		Castrejón de Trabancos	
		Castrillo de Duero	
		Castroñuño	
		Castroponce	
		Ceinos de Campos	
		Cervilejo de la Cruz	
		Cogeces del Monte	
		Cuenca de Campos	
		Curiel de Duero	
		El Campillo	
		Fompedraza	
		Fontihoyuelo	
		Fresno el Viejo	
		Fuente el Sol	
		Fuente-Olmedo	
		Gatón de Campos	
		Herrín de Campos	
		Hornillos de Eresma	
		La Seca	
		La Zarza	
		Langayo	
		Llano de Olmedo	
		Lomoviejo	
		Matapozuelos	
		Medina de Rioseco	
		Medina del Campo	
		Melgar de Arriba	
		Mojados	
		Moraleja de las Panaderas	
		Muriel	
		Nava del Rey	
		Nueva Villa de las Torres	
		Olivares de Duero	
		Olmedo	
		Olmos de Peñafiel	
		Pedrosa del Rey	
		Peñafiel	
		Pesquera de Duero	
		Piñel de Abajo	
		Piñel de Arriba	
		Pollos	
		Pozal de Gallinas	
		Pozaldez	
		Puras	
		Quintanilla de Onésimo	
		Rábano	
		Ramiro	
		Roturas	
		Rubí de Bracamonte	
		Rueda	
		Salvador de Zapardiel	
		San Miguel del Pino	
		San Pablo de la Moraleja	
		San Román de Hornija	
		San Vicente del Palacio	
		Santervás de Campos	
		Santibáñez de Valcorba	
		Sardón de Duero	
		Serrada	
		Siete Iglesias de Trabancos	
		Simancas	
		Tordesillas	
		Torre de Peñafiel	
		Torrecilla de la Abadesa	
		Torrecilla de la Orden	
		Torrescárcela	
		Traspinedo	
		Valdearcos de la Vega	
		Valdenebro de los Valles	

		Valdestillas	
		Vega de Ruiponce	
		Velascalvaro	
		Ventosa de la Cuesta	
		Viana de Cega	
		Villabaz de Campos	
		Villacaralón	
		Villacid de Campos	
		Villafrades de Campos	
		Villafranca de Duero	
		Vilagómez la Nueva	
		Villalba de la Loma	
		Villalón de Campos	
		Villanueva de Duero	
		Villanueva de la Condesa	
Castilla y León	Valladolid	Villaverde de Medina	
Castilla y León	Zamora	Abezames	Alcañices
		Alcubilla de Nogales	Alfaraz de Sayago
		Algodre	Almaraz de Duero
		Andavías	Almeida de Sayago
		Arcenillas	Argañín
		Arcos de la Polvorosa	Asturianos
		Argujillo	Bermillo de Sayago
		Arquillos	Carbellino
		Arrabalde	Cernadilla
		Asparriegos	Cobrerros
		Ayoó de Vidriales	Espadañedo
		Barcial del Barco	Fañiza
		Belver de los Montes	Fermoselle
		Benavente	Ferreras de Arriba
		Benegiles	Figueruela de Arriba
		Bretó	Fonfria
		Bretocino	Fresno de Sayago
		Brime de Sog	Galende
		Brime de Urz	Gamones
		Burganes de Valverde	Hermisende
		Bustillo del Oro	Justel
		Cabañas de Sayago	Lubián
		Calzadilla de Tera	Luelmo
		Camarzana de Tera	Manzanal de Arriba
		Cañizal	Manzanal de los Infantes
		Cañizo	Mombuey
		Carbajales de Alba	Moral de Sayago
		Casaseca de Campeán	Moraleja de Sayago
		Casaseca de las Chanas	Moralina
		Castrillo de la Guareña	Muelas de los Caballeros
		Castrogonzalo	Muelas del Pan
		Castrogonzalo	Muga de Sayago
		Cazurra	Otero de Bodas
		Cerecinos de Campos	Palacios de Sanabria
		Cerecinos del Carrizal	Pedralba de la Pradería
		Corese	Peñausende
		Corrales del Vino	Pereruela
		Cubillos	Pías
		Cubo de Benavente	Pino del Oro
		Cuelgamures	Porto
		El Cubo de Tierra del Vino	Puebla de Sanabria
		El Maderal	Rabanales
		El Pego	Rábano de Aliste
		El Perdigón	Requejo
		El Piñero	Rionegro del Puente
		Entrala	Robleda-Cervantes
		Faramontanos de Tábara	Roelos de Sayago
		Ferreras de Abajo	Rosinos de la Requejada
		Ferreruela	Salce
		Fresno de la Ribera	Samir de los Caños
		Friera de Valverde	San Justo
		Fuente Encalada	San Vitero
		Fuentelepeña	Torregamones
		Fuentes de Ropel	Trabazos
		Fuentesauco	Trefacio
		Fuentesecas	Videmala
		Fuentespreadas	Villadepera
		Gallegos del Pan	Villalcampo
		Gallegos del Río	Villar del Buey
		Gema	Villardociervos
		Granja de Moreruela	Villardiegua de la Ribera
		Granucillo	Villaseco del Pan
		Guarrate	Viñas
		Jambrina	
		La Bóveda de Toro	
		La Hiniesta	
		Losacino	
		Losacio	
		Madridanos	
		Mahide	
		Malva	
		Manganeses de la Lampreana	

	Manzanal del Barco	
	Matilla la Seca	
	Mayalde	
	Melgar de Tera	
	Micereces de Tera	
	Milles de la Polvorosa	
	Molacillos	
	Molezuelas de la Carballeda	
	Monfarracinos	
	Montamarta	
	Moraleja del Vino	
	Morales de Toro	
	Morales de Valverde	
	Morales del Vino	
	Moreruela de los Infanzones	
	Moreruela de Tábara	
	Navianos de Valverde	
	Olmillos de Castro	
	Pajares de la Lampreana	
	Palacios del Pan	
	Peleagonzalo	
	Peleas de Abajo	
	Peque	
	Perilla de Castro	
	Piedrahita de Castro	
	Pinilla de Toro	
	Pobladura de Valderaduey	
	Pozoantiguo	
	Pozuelo de Tábara	
	Pública de Valverde	
	Quintanilla de Urz	
	Quintanilla del Olmo	
	Quiruelas de Vidriales	
	Revellinos	
	Riofrío de Aliste	
	Roales	
	San Agustín del Pozo	
	San Cebrián de Castro	
	San Cristóbal de Entreviñas	
	San Esteban del Molar	
	San Martín de Valderaduey	
	San Miguel de la Ribera	
	San Pedro de Ceque	
	San Pedro de la Nave-Almendra	
	San Vicente de la Cabeza	
	Santa Clara de Avedillo	
	Santa Colomba de las Monjas	
	Santa Cristina de la Polvorosa	
	Santa Croya de Tera	
	Santa Eufemia del Barco	
	Santa María de Valverde	
	Santibáñez de Tera	
	Santibáñez de Vidriales	
	Santovenia	
	Sanzoles	
	Tábara	
	Tapioles	
	Toro	
	Torres del Carrizal	
	Uña de Quintana	
	Vadillo de la Guareña	
	Valcabado	
	Valdefinjas	
	Vallesa de la Guareña	
	Vega de Tera	
	Vegalatrive	
	Venialbo	
	Vezdemarbán	
	Vidayanes	
	Villabuena del Puente	
	Villaescusa	
	Villafáfila	
	Villageriz	
	Villalazán	
	Villalba de la Lampreana	
	Villalobos	
	Villalonso	
	Villalpando	
	Villalube	
	Villamor de los Escuderos	
	Villanazar	
	Villanueva de Azoague	
	Villanueva de Campeán	
	Villanueva de las Peras	
	Villaralbo	
	Villárdiga	
	Villardondiego	
	Villarrín de Campos	
	Villavendimio	

		Villaveza de Valverde	
		Villaveza del Agua	
Castilla y León	Zamora	Zamora	
Castilla-La Mancha	Albacete	Lezuza	
		Pétrola	
Castilla-La Mancha	Albacete	Yeste	
Castilla-La Mancha	Ciudad Real	Abenójar	Agudo
		Albaladejo	Alamillo
		Alcoba	Almodóvar del Campo
		Almadén	Anchuras
		Almadenejos	Arroba de los Montes
		Almedina	Cabezarrubias del Puerto
		Almuradiel	Fontanarejo
		Brazatortas	Hinojosa de Calatrava
		Cabezarados	Horcajo de los Montes
		Calzada de Calatrava	Mestanza
		Castellar de Santiago	Navalpino
		Chillón	Puerto Lápice
		Cózar	San Lorenzo de Calatrava
		El Robledo	
		Fernán Caballero	
		Fuencaliente	
		Fuente el Fresno	
		Guadalmez	
		Las Labores	
		Los Cortijos	
		Malagón	
		Navas de Estena	
		Piedrabuena	
		Porzuna	
		Puebla de Don Rodrigo	
		Puebla del Príncipe	
		Puertollano	
		Retuerta del Bullaque	
		Saceruela	
		Santa Cruz de los Cáñamos	
		Santa Cruz de Mudela	
		Solana del Pino	
		Terrinches	
		Torre de Juan Abad	
		Torrenueva	
		Valdemanco del Esteras	
		Villamanrique	
		Villanueva de los Infantes	
		Villarrubia de los Ojos	
		Villarta de San Juan	
Castilla-La Mancha	Ciudad Real	Viso del Marqués	
Castilla-La Mancha	Cuenca	Arguisuelas	
		Beamud	
		Campillos-Sierra	
		Carboneras de Guadazaón	
		Cardenete	
		Casas de los Pinos	
		Fuentes	
		Graja de Campalbo	
		Henarejos	
		Huerta del Marquesado	
		Laguna del Marquesado	
		Landete	
		Monteagudo de las Salinas	
		Mota del Cuervo	
		Osa de la Vega	
		Reñillo	
		San Clemente	
		Santa Cruz de Moya	
		Talayuelas	
		Valdemeca	
Castilla-La Mancha	Cuenca	Valdemoro-Sierra	
Castilla-La Mancha	Guadalajara	Alcolea del Pinar	Arroyo de las Fraguas
		Alcoroches	Bustares
		Alovera	Condemios de Arriba
		Alustante	El Cardoso de la Sierra
		Angón	El Ordial
		Anquela del Pedregal	Gascuña de Bornova
		Arbancón	Hiendelaencina
		Argecilla	La Bodera
		Atienza	La Huerce
		Azuqueca de Henares	Las Navas de Jadraque
		Bañuelos	Tamajón
		Cabanillas del Campo	Valverde de los Arroyos
		Campillo de Dueñas	Villares de Jadraque
		Campillo de Ranas	Zarzuela de Jadraque
		Campisábalos	
		Cantalojas	
		Casa de Uceda	
		Checa	
		Chiloeches	

		Cincovillas	
		Cogolludo	
		Congostrina	
		El Casar	
		El Cubillo de Uceda	
		El Pedregal	
		El Pobo de Dueñas	
		Espinosa de Henares	
		Establés	
		Estriégana	
		Fontanar	
		Fuentelahiguera de Albatages	
		Galápagos	
		Galve de Sorbe	
		Guadalajara	
		Henche	
		Heras de Ayuso	
		Hita	
		Hombrados	
		Humanes	
		Jadraque	
		Jirueque	
		La Mierla	
		La Miñosa	
		La Olmeda de Jadraque	
		La Yunta	
		Ledanca	
		Majaelrayo	
		Málaga del Fresno	
		Malaguilla	
		Maranchón	
		Marchamalo	
		Matarrubia	
		Matillas	
		Medranda	
		Membrillera	
		Miedes de Atienza	
		Mochales	
		Moherando	
		Monasterio	
		Morenilla	
		Orea	
		Pálmaces de Jadraque	
		Pinilla de Jadraque	
		Prádena de Atienza	
		Puebla de Beleña	
		Puebla de Valles	
		Quer	
		Rebollosa de Jadraque	
		Retiendas	
		Riofrío del Llano	
		Robledillo de Moherando	
		Robledo de Corpes	
		San Andrés del Congosto	
		Sáuca	
		Semillas	
		Setiles	
		Sigüenza	
		Somolinos	
		Tartanedo	
		Tordelrábano	
		Tordesilos	
		Torre del Burgo	
		Torrejón del Rey	
		Torremocha del Campo	
		Torrubia	
		Tortuero	
		Uceda	
		Valdearenas	
		Valdeavuelo	
		Valdenúñez Fernández	
		Valdepeñas de la Sierra	
		Valdesotos	
		Villanueva de la Torre	
		Villaseca de Henares	
		Villaseca de Uceda	
		Viñuelas	
Castilla-La Mancha	Guadalajara	Yunquera de Henares	
Castilla-La Mancha	Toledo	Alcabón	Ajofrín
		Alcaudete de la Jara	Albarreal de Tajo
		Añover de Tajo	Aldea en Cabo
		Arcicóllar	Aldeanueva de Barbarroya
		Barcience	Aldeanueva de San Bartolomé
		Bargas	Almendral de la Cañada
		Belvis de la Jara	Almonacid de Toledo
		Borox	Almorox
		Calera y Chozas	Argés
		Camarenilla	Buenaventura

		Cardiel de los Montes	Burguillos de Toledo
		Carmena	Burujón
		Carriches	Camarena
		Cazalegas	Casarrubios del Monte
		Cebolla	Casasbuenas
		Cedillo del Condado	Castillo de Bayuela
		Cobeja	Cervera de los Montes
		Domingo Pérez	Chueca
		El Casar de Escalona	Cobisa
		El Viso de San Juan	Cuerva
		Erustes	El Campillo de la Jara
		Esquivias	El Carpio de Tajo
		Gerindote	El Puente del Arzobispo
		Hormigos	El Real de San Vicente
		Illescas	Escalona
		La Puebla de Almoradiel	Espinoso del Rey
		Las Herencias	Fuensalida
		Los Cerralbos	Gálvez
		Los Yébenes	Guadamur
		Lucillos	Hinojosa de San Vicente
		Madridejos	Hontanar
		Magán	Huecas
		Malpica de Tajo	La Estrella
		Manzanique	La Iglesuela
		Marjaliza	La Nava de Ricomalillo
		Miguel Esteban	La Puebla de Montalbán
		Mocejón	Lagartera
		Numancia de la Sagra	Las Ventas con Peña Aguilera
		Nuño Gómez	Las Ventas de Retamosa
		Olías del Rey	Layos
		Ontígola	Los Navalmorales
		Otero	Los Navalucillos
		Pantoja	Marrupe
		Quintanar de la Orden	Mascaraque
		Rielves	Mazarambroz
		San Román de los Montes	Mejorada
		Santa Olalla	Menasalbas
		Santo Domingo-Caudilla	Méntrida
		Seseña	Mesegar de Tajo
		Torralba de Oropesa	Mohedas de la Jara
		Ugena	Montearagón
		Villamiel de Toledo	Montesclaros
		Yeles	Mora
		Yuncler	Nambroca
			Navahermosa
			Navalcán
			Navalmoralejo
			Navamorcuede
			Noez
			Nombela
			Novés
			Orgaz
			Oropesa
			Paredes de Escalona
			Parrillas
			Pelahustán
			Pepino
			Polán
			Portillo de Toledo
			Puerto de San Vicente
			Pulgar
			Retamoso de la Jara
			Robledo del Mazo
			San Martín de Montalbán
			San Martín de Pusa
			San Pablo de los Montes
			Santa Ana de Pusa
			Santa Cruz del Retamar
			Sartajada
			Segurilla
			Sevilleja de la Jara
			Sonseca
			Sotillo de las Palomas
			Talavera de la Reina
			Toledo
			Torreclilla de la Jara
			Torrico
			Torrijos
			Totánés
			Valdeverdeja
			Valmojado
			Velada
			Villaminaya
			Villamuelas
			Villanueva de Bogas
			Villarejo de Montalbán
			Villaseca de la Sagra
Castilla-La Mancha	Toledo		Villasequilla

Cataluña	Barcelona		
		Abrera	Alella
		Aiguafreda	Arenys de Mar
		Artés	Arenys de Munt
		Avinyó	Argentona
		Badia del Vallès	Badalona
		Balenya	Bagà
		Balsareny	Bígues i Riells
		Barberà del Vallès	Cabrera de Mar
		Barcelona	Cabrils
		Calldetenes	Caldes de Montbui
		Callús	Caldes d'Estrac
		Campins	Calella
		Canovelles	Canet de Mar
		Cardedeu	Dosrius
		Castellar de n'Hug	El Masnou
		Castellar del Vallès	Figaró-Montmany
		Castellbisbal	Fogars de la Selva
		Castellfollit de Riubregós	Gualba
		Castellgalí	Guardiola de Berguedà
		Centelles	La Garriga
		Cerdanyola del Vallès	La Roca del Vallès
		Cervelló	L'Ametlla del Vallès
		Corbera de Llobregat	Llinars del Vallès
		Cornellà de Llobregat	Malgrat de Mar
		El Brull	Martorelles
		El Papiol	Mataró
		El Pont de Vilomara i Rocafort	Montcada i Reixac
		El Prat de Llobregat	Montgat
		Esparreguera	Montornès del Vallès
		Esplugues de Llobregat	Òrrius
		Fogars de Montclús	Palafolls
		Folgueroles	Pineda de Mar
		Gelida	Premià de Dalt
		Gisclareny	Sant Andreu de Llavaneres
		Granollers	Sant Cebrià de Vallalta
		Gurb	Sant Celoni
		La Llagosta	Sant Fost de Campsentelles
		La Palma de Cervelló	Sant Iscle de Vallalta
		La Pobla de Lillet	Sant Pol de Mar
		Les Franqueses del Vallès	Sant Sadurni d'Osormort
		Les Masies de Roda	Sant Vicenç de Montalt
		Les Masies de Voltregà	Santa Coloma de Gramenet
		L'Hospitalet de Llobregat	Santa Eulàlia de Ronçana
		Lliçà d'Amunt	Santa Maria de Martorelles
		Lliçà de Vall	Santa Maria de Palautordera
		Malla	Santa Susanna
		Manlleu	Teià
		Manresa	Tiana
		Martorell	Tordera
		Matadepera	Vallgorguina
		Molins de Rei	Vallromanes
		Mollet del Vallès	Vilalba Sasserra
		Monistrol de Calders	Vilanova de Sau
		Montesquiu	Vilanova del Vallès
		Montmeló	Vilassar de Dalt
		Navarcles	
		Navàs	
		Olesa de Montserrat	
		Orís	
		Palau-solità i Plegamans	
		Pallejà	
		Parets del Vallès	
		Polinyà	
		Premià de Mar	
		Ripollet	
		Roda de Ter	
		Rubí	
		Sabadell	
		Saldes	
		Sallent	
		Sant Adrià de Besòs	
		Sant Andreu de la Barca	
		Sant Boi de Llobregat	
		Sant Cugat del Vallès	
		Sant Esteve de Palautordera	
		Sant Feliu de Codines	
		Sant Feliu de Llobregat	
		Sant Joan de Vilatorrada	
		Sant Joan Despi	
		Sant Julià de Cerdanyola	
		Sant Julià de Vilatorrada	
		Sant Just Desvern	
		Sant Llorenç Savall	
		Sant Martí de Centelles	
		Sant Mateu de Bages	
		Sant Pere de Torelló	
		Sant Pere de Vilamajor	
		Sant Quirze de Besora	
		Sant Quirze del Vallès	

		Sant Vicenç de Castellet	
		Sant Vicenç de Torelló	
		Sant Vicenç dels Horts	
		Santa Coloma de Cervelló	
		Santa Eugènia de Berga	
		Santa Perpètua de Mogoda	
		Sentmenat	
		Seva	
		Súria	
		Taradell	
		Tavèrnoles	
		Terrassa	
		Tona	
		Torelló	
		Vic	
		Viladecans	
		Viladecavalls	
Cataluña	Barcelona	Vilassar de Mar	
Cataluña	Gerona / Girona	Agullana	Alp
		Aiguaviva	Amer
		Albanyà	Anglès
		Argelaguer	Arbúcies
		Banyoles	Begur
		Besalú	Biure
		Bescanó	Bianes
		Beuda	Brunyola
		Boadella i les Escaules	Cadaqués
		Bolvir	Caldes de Malavella
		Bordils	Calonge
		Breda	Campelles
		Cabanelles	Camprodon
		Cabanes	Cassà de la Selva
		Camós	Castell-Platja d'Aro
		Campdevànol	Colera
		Campllong	Das
		Canet d'Adri	El Port de la Selva
		Cantalops	Espinelles
		Capmany	Espolla
		Castelló d'Empúries	Fontanals de Cerdanya
		Celrà	Garriguella
		Cervià de Ter	Ger
		Cistella	Guils de Cerdanya
		Corçà	Hostalric
		Cornellà del Terri	La Jonquera
		Cruïlles, Monells i Sant Sadurn de	
		L'Heura	La Selva de Mar
		Darnius	Liagostera
		El Far d'Empordà	Llanars
		Figueres	Llançà
		Flaçà	Lloret de Mar
		Foixà	Maçanet de la Selva
		Fontcoberta	Massanes
		Forallac	Meranges
		Fortià	Molló
		Girona	Mont-ras
		Gombrèn	Ogassa
		Isòvol	Osor
		Juià	Palafrugell
		La Bisbal d'Empordà	Palamós
		La Celler de Ter	Pardines
		La Pera	Planols
		La Vajol	Portbou
		La Vall de Bianya	Queralbs
		La Vall d'en Bas	Rabós
		L'Armentera	Ribes de Freser
		Les Lloses	Riells i Viabrea
		Les Planes d'Hostoles	Riudarenes
		Les Preses	Roses
		L'Escala	Sant Climent Sescebes
		Llambilles	Sant Feliu de Buixalleu
		Llers	Sant Feliu de Guíxols
		Llívia	Sant Hilari Sacalm
		Maçanet de Cabrenys	Santa Coloma de Farners
		Madremanya	Santa Cristina d'Aro
		Maià de Montcal	Setcases
		Masarac	Sils
		Mieres	Susqueda
		Mollet de Peralada	Toses
		Montagut i Oix	Tossa de Mar
		Navata	Urús
		Olot	Vall-llobrega
		Palau-sator	Vidreres
		Palau-saverdera	Viladrau
		Palol de Revardit	Vilallonga de Ter
		Pals	Vilamaniscle
		Parlavà	
		Pau	
		Pedret i Marçà	

		Peralada	
		Pont de Molins	
		Porqueres	
		Puigcerdà	
		Quart	
		Regencós	
		Ripoll	
		Riudaura	
		Riudellots de la Selva	
		Riumors	
		Rupià	
		Salt	
		Sant Aniol de Finestres	
		Sant Feliu de Pallerols	
		Sant Ferriol	
		Sant Gregori	
		Sant Jaume de Llierca	
		Sant Joan de les Abadesses	
		Sant Joan de Mollet	
		Sant Jordi Desvalls	
		Sant Julià de Ramis	
		Sant Julià del Llor i Bonmatí	
		Sant Llorenç de la Muga	
		Sant Martí de Llémena	
		Sant Martí Vell	
		Sant Miquel de Campmajor	
		Sant Pau de Segúries	
		Sant Pere Pescador	
		Santa Pau	
		Sarrià de Ter	
		Serinyà	
		Siurana	
		Torrent	
		Torroella de Fluvià	
		Tortellà	
		Ullastret	
		Vallfogona de Ripollès	
		Ventalló	
		Vilabertran	
		Vilablareix	
		Vilafant	
		Vilajuïga	
		Vilamacolum	
		Vilamallà	
		Vilanova	
		Vilatorrada	
Cataluña	Gerona / Girona	Vilobí d'Onyar	
Cataluña	Lérida / Lleida	Agramunt	Alàs i Cerc
		Aitona	Alins
		Albatàrrec	Alt Àneu
		Albesa	Arres
		Alcanó	Arsèguel
		Alcarràs	Baix Pallars
		Alcoletge	Bausen
		Alguairó	Bellver de Cerdanya
		Almacelles	Canejan
		Alpicat	Cava
		Anglesola	El Pont de Bar
		Balaguer	El Pont de Suert
		Barbens	Es Bòrdes
		Bellcaire d'Urgell	Estamariu
		Bell-lloc d'Urgell	Esterrí d'Àneu
		Bellpuig	Esterrí de Cardós
		Biosca	Farrera
		Bossòst	La Guingueta d'Àneu
		Cabó	La Seu d'Urgell
		Castellnou de Seana	La Torre de Cabdella
		Castellserà	La Vall de Boí
		Cervera	Les
		Corbins	Les Valls d'Aguilar
		El Poal	Les Valls de Valira
		Els Plans de Sió	Liadorre
		Espot	Liavorsí
		Estaràs	Lles de Cerdanya
		Figols i Alinyà	Montellà i Martinet
		Gimenells i el Pla de la Font	Montferrer i Castellbò
		Ivars d'Urgell	Naut Aran
		Josa i Tuixén	Prullans
		La Fuliola	Rialp
		La Portella	Ribera d'Urgellet
		La Sentiu de Sió	Riu de Cerdanya
		La Vansa i Fòrnols	Sarroca de Bellera
		Les Oluges	Soriguera
		Lleida	Sort
		Massalcoreig	Tirvia
		Menàrguens	Vall de Cardós
		Montgai	Vielha e Mijaran
		Montoliu de Lleida	Vilaller

		Montoliu de Segarra	Vilamòs
		Montornès de Segarra	
		Organyà	
		Ossó de Sió	
		Penelles	
		Ponts	
		Prats i Sansor	
		Preixens	
		Puigverd d'Agramunt	
		Puigverd de Lleida	
		Ribera d'Ondara	
		Sanaüja	
		Senterada	
		Soses	
		Sudanell	
		Talavera	
		Tàrraga	
		Tarroja de Segarra	
		Térmens	
		Torà	
		Tornabous	
		Torrefeta i Florejacs	
		Torrelameu	
		Torres de Segre	
		Vallfogona de Balaguer	
		Vilagrassa	
		Vilanova de la Barca	
		Vilanova de l'Aguda	
		Vilanova de Segrià	
Cataluña	Lérida / Lleida	Vila-sana	
Cataluña	Tarragona	Ames	Alforja
		Cambrils	Almoster
		Capafonts	Botarell
		Caseres	Castellvell del Camp
		Coldejou	L'Aleixar
		Constantí	Les Borges del Camp
		Duesaigües	Maspujols
		El Catllar	Riudecanyes
		El Morell	Riudecols
		Els Pallaresos	Vilanova d'Escornalbou
		La Canonja	Vilaplana
		La Pobla de Mafumet	
		La Selva del Camp	
		La Torre de Fontaubella	
		L'Ametlla de Mar	
		L'Argentera	
		Llorac	
		Montbrió del Camp	
		Mont-ral	
		Mont-roig del Camp	
		Perafort	
		Poboleda	
		Pradell de la Teixeta	
		Pratdip	
		Reus	
		Riudoms	
		Salou	
		Tarragona	
		Vallfogona de Riucorb	
		Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	
		Vila-seca	
Cataluña	Tarragona	Vinyols i els Arcs	
Ciudad Autónoma de Ceuta	Ceuta		Ceuta
Comunidad de Madrid	Madrid	Ajalvir	Aldea del Fresno
		Alameda del Valle	Alpedrete
		Alcalá de Henares	Becerril de la Sierra
		Alcobendas	Berzosa del Lozoya
		Alcorcón	Braojos
		Algete	Brunete
		Aranjuez	Buitrago del Lozoya
		Arganda del Rey	Bustarviejo
		Batres	Cabanillas de la Sierra
		Camarma de Esteruelas	Cadalso de los Vidrios
		Casarrubuelos	Canencia
		Cobeña	Cenicientos
		Colmenar de Oreja	Cercedilla
		Coslada	Cervera de Buitrago
		Cubas de la Sagra	Chapinería
		Daganzo de Arriba	Collado Mediano
		El Atazar	Collado Villalba
		Fresno de Torote	Colmenar del Arroyo
		Fuenlabrada	Colmenar Viejo
		Fuente el Saz de Jarama	Colmenarejo
		Fuendidueña de Tajo	El Álamo
		Getafe	El Berrueco
		Griñón	El Boalo
		Leganés	El Escorial
		Loeches	El Molar

		Los Santos de la Humosa	El Vellón
		Meco	Fresnedillas de la Oliva
		Mejorada del Campo	Galapagar
		Morata de Tajuña	Garganta de los Montes
			Gargantilla del Lozoya y Pinilla de Buitrago
		Paracuellos de Jarama	Gascones
		Patones	Guadalupe de la Sierra
		Perales de Tajuña	Guadarrama
		Pinilla del Valle	Horcajo de la Sierra-Aoslos
		Pinto	Horcajuelo de la Sierra
		Quijorna	Hoyo de Manzanares
		Redueña	La Acebeda
		San Agustín del Guadalix	La Cabrera
		San Fernando de Henares	La Hiruela
		San Martín de la Vega	La Serna del Monte
		San Sebastián de los Reyes	Las Rozas de Madrid
		Talamanca de Jarama	Los Baldíos
		Tielmes	Los Molinos
		Titulcia	Lozoya
		Torrejón de Ardoz	Lozoyuela-Navas-Sieteiglesias
		Torrejón de Velasco	Madarcos
		Torremocha de Jarama	Manzanares el Real
		Torres de la Alameda	Miraflores de la Sierra
		Valdeavero	Montejo de la Sierra
		Valdeolmos-Alalpardo	Moralzarzal
		Valdepiélagos	Navacerrada
		Valdetorres de Jarama	Navalafuente
		Valverde de Alcalá	Navalagamella
		Velilla de San Antonio	Navalcarnero
		Villaconejos	Navarredonda y San Mamés
		Villalbilla	Navas del Rey
		Villamanrique de Tajo	Pedrezuela
		Villanueva de la Cañada	Pelayos de la Presa
		Villanueva del Pardillo	Piñuécar-Gandullas
		Villaviciosa de Odón	Prádena del Rincón
			Puebla de la Sierra
			Puentes Viejas
			Rascafría
			Robledillo de la Jara
			Robledo de Chavela
			Robregordo
			Rozas de Puerto Real
			San Lorenzo de El Escorial
			San Martín de Valdeiglesias
			Santa María de la Alameda
			Sevilla la Nueva
			Somosierra
			Soto del Real
			Torrelaguna
			Torreldones
			Tres Cantos
			Valdemanco
			Valdemaqueda
			Valdemorillo
			Venturada
			Villa del Prado
			Villamanta
			Villamantilla
			Villanueva de Perales
			Villavieja del Lozoya
Comunidad de Madrid	Madrid		Zarzalejo
Comunidad Foral de Navarra	Navarra	Aberin	Arano
		Aibar/Oibar	Arantzaz
		Allín/Allin	Bera
		Allo	Etxalar
		Araitz	Goizueta
		Arakil	Igantzi
		Areso	Ituren
		Atez/Atetz	Lesaka
		Auritz/Burquete	Luzaide/Valcarlos
		Ayegui/Aiegi	Sunbilla
		Basaburua	Urdazubi/Urdax
		Baztan	
		Beintza-Labaien	
		Berbinzana	
		Bertizarana	
		Cadreita	
		Castejón	
		Cintruénigo	
		Corella	
		Desojo	
		Donamaria	
		Doneztebe/Santesteban	
		El Busto	
		Elgorriaga	
		Eratsun	
		Erro	

		Estella-Lizarra	
		Ezkurra	
		Ezprogui	
		Falces	
		Fitero	
		Igúzquiza	
		Imotz	
		Irurtzun	
		Iza/Itza	
		Juslapeña	
		Larraun	
		Lazagurria	
		Leitza	
		Liédena	
		Los Arcos	
		Lumbier	
		Mancomunidad de Beunza y Juarbe	
		Mendavia	
		Mendigorría	
		Milagro	
		Mirafuentes	
		Miranda de Arga	
		Mues	
		Nazar	
		Odieta	
		Oiz	
		Orreaga/Roncesvalles	
		Saldías	
		Sangüesa/Zangoza	
		Sesma	
		Sierra de Aralar	
		Torres del Río	
		Ultzama	
		Urroz	
		Valle de Yerri/Deierri	
		Valtierra	
		Viana	
		Villafranca	
		Villatuerta	
		Ziordia	
		Zubieta	
Comunidad Foral de Navarra	Navarra	Zugarramurdi	
Comunidad Valenciana	Castellón / Castelló	Alcudia de Veo	
		Algimia de Almonacid	
		Almedijar	
		Arañuel	
		Azuébar	
		Castillo de Villamalefa	
		Chóvar	
		Gaibiel	
		Higueras	
		Matet	
		Pavías	
		Torralba del Pinar	
		Vall de Almonacid	
Comunidad Valenciana	Castellón / Castelló	Zucaina	
Comunidad Valenciana	Valencia / València	Chera	
		el Puig de Santa Maria	
		Gilet	
		Puçol	
Comunidad Valenciana	Valencia / València	Sagunto/Sagunt	
Extremadura	Badajoz	Alange	Acedera
		Aljucén	Ahillones
		Almendralejo	Alburquerque
		Azuaga	Alconchel
		Badajoz	Alconera
		Barcarrota	Almendral
		Benquerencia de la Serena	Atalaya
		Berlanga	Baterno
		Burguillos del Cerro	Cabeza del Buey
		Cabeza la Vaca	Calera de León
		Campillo de Llerena	Calzadilla de los Barros
		Carmonita	Campanario
		Cheles	Capilla
		Cordobilla de Lácara	Casas de Don Pedro
		Corte de Peleas	Casas de Reina
		Cristina	Castilblanco
		Don Álvaro	Castuera
		Entrín Bajo	El Carrascalejo
		Fuente del Maestre	Esparragalejo
		Fuentes de León	Esparragosa de la Serena
		Garlitos	Esparragosa de Lares
		Granja de Torrehermosa	Feria
		Guadiana del Caudillo	Fuenlabrada de los Montes
		Guareña	Fuente de Cantos
		Higuera de Llerena	Garbayuela
		Hornachos	Helechosa de los Montes

		La Codosera	Herrera del Duque
		La Garrovilla	Higuera de la Serena
		La Zarza	Higuera de Vargas
		Lobón	Higuera la Real
		Los Santos de Maimona	Jerez de los Caballeros
		Maguilla	La Coronada
		Malcocinado	La Haba
		Malpartida de la Serena	La Lapa
		Manchita	La Morera
		Medellín	La Parra
		Montijo	La Roca de la Sierra
		Nogales	Llera
		Oliva de la Frontera	Magacela
		Oliva de Mérida	Medina de las Torres
		Palomas	Mérida
		Puebla de la Calzada	Mirandilla
		Puebla del Prior	Monesterio
		Pueblonuevo del Guadiana	Montemolín
		Segura de León	Monterrubio de la Serena
		Solana de los Barros	Navalvillar de Pela
		Talavera la Real	Olivenza
		Torremayor	Orellana de la Sierra
		Torremejía	Orellana la Vieja
		Trujillos	Peñalsordo
		Valdelacalzada	Peraleda del Zaucejo
		Valencia del Mombuey	Puebla de Alcocer
		Valencia del Ventoso	Puebla de Obando
		Valle de la Serena	Puebla de Sancho Pérez
		Valverde de Burguillos	Puebla del Maestre
		Valverde de Llerena	Quintana de la Serena
		Villafranca de los Barros	Reina
		Villagonzalo	Rena
		Villanueva del Fresno	Risco
		Zahínos	Salvaleón
			Salvatierra de los Barros
			San Pedro de Mérida
			San Vicente de Alcántara
			Sancti-Spíritus
			Santa Marta
			Siruela
			Talarrubias
			Táliga
			Tamurejo
			Torre de Miguel Sesmero
			Trasierra
			Usagre
			Valdecaballeros
			Valdetorres
			Valle de Matamoras
			Valverde de Mérida
			Villanueva de la Serena
			Villar de Rena
			Villar del Rey
			Villarta de los Montes
			Zafra
Extremadura	Badajoz		Zalamea de la Serena
			Zarza-Capilla
Extremadura	Cáceres	Alagón del Río	Abadía
		Alcollarín	Abertura
		Almoharín	Acebo
		Coria	Acehúche
		Herguijuela	Aceituna
		Holguera	Ahigal
		Huélaga	Albalá
		La Granja	Alcántara
		Madrigal de la Vera	Alcuéscar
		Madrigalejo	Aldea del Cano
		Moraleja	Aldeacentenera
		Portezuelo	Aldeanueva de la Vera
		Pueblonuevo de Miramontes	Aldeanueva del Camino
		Santa Cruz de la Sierra	Alía
		Talayuela	Aliseda
		Valdemorales	Arroyo de la Luz
		Vegaviana	Arroyomolinos
		Villamesías	Arroyomolinos de la Vera
		Zarza la Mayor	Baños de Montemayor
			Barrado
			Belvis de Monroy
			Benquerencia
			Berrocalejo
			Berzocana
			Bohonal de Ibor
			Botija
			Brozas
			Cabañas del Castillo
			Cabezabellosa
			Cabezuela del Valle
			Cabrero

		Cáceres
		Cadalzo
		Calzadilla
		Caminomorisco
		Campillo de Deleitosa
		Campo Lugar
		Cañamero
		Cañaveral
		Carbajo
		Carrascalejo
		Casar de Cáceres
		Casar de Palomero
		Casares de las Hurdes
		Casas de Don Antonio
		Casas de Don Gómez
		Casas de Millán
		Casas de Miravete
		Casas del Castañar
		Casas del Monte
		Casillas de Coria
		Castañar de Ibor
		Ceclavín
		Cedillo
		Cerezo
		Cilleros
		Collado de la Vera
		Conquista de la Sierra
		Cuacos de Yuste
		Deleitosa
		Descargamaria
		El Torno
		Eljas
		Escorial
		Fresnedoso de Ibor
		Garciaz
		Garganta la Olla
		Gargantilla
		Gargüera
		Garrovillas de Alconétar
		Garvín
		Gata
		Guadalupe
		Guijo de Coria
		Guijo de Galisteo
		Guijo de Granadilla
		Guijo de Santa Bárbara
		Hernán-Pérez
		Herrera de Alcántara
		Herreruela
		Hervás
		Higuera
		Hinojal
		Hoyos
		Ibahernando
		Jaraicejo
		Jaraíz de la Vera
		Jarandilla de la Vera
		Jarilla
		Jerte
		La Aldea del Obispo
		La Cumbre
		La Garganta
		La Pesga
		Ladrillar
		Logrosán
		Losar de la Vera
		Madroñera
		Malpartida de Cáceres
		Malpartida de Plasencia
		Marchagaz
		Mata de Alcántara
		Membrío
		Mesas de Ibor
		Miajadas
		Millanes
		Mirabel
		Mohedas de Granadilla
		Monroy
		Montánchez
		Montehermoso
		Navaconcejo
		Navalmoral de la Mata
		Navalvillar de Ibor
		Navas del Madroño
		Navezuelas
		Nuñomoral
		Oliva de Plasencia
		Palomero
		Pasarón de la Vera

			Pedroso de Acím
			Peraleda de San Román
			Perales del Puerto
			Pescueza
			Piedras Albas
			Pinofranqueado
			Piornal
			Plasencia
			Plasenzuela
			Portaje
			Pozuelo de Zarzón
			Puerto de Santa Cruz
			Rebollar
			Robledillo de Gata
			Robledillo de la Vera
			Robledillo de Trujillo
			Robledollano
			Romangordo
			Ruanes
			Salorino
			Salvaterra de Santiago
			San Martín de Trevejo
			Santa Ana
			Santa Cruz de Paniagua
			Santa Marta de Magasca
			Santiago de Alcántara
			Santiago del Campo
			Santibáñez el Alto
			Santibáñez el Bajo
			Segura de Toro
			Serradilla
			Serrejón
			Sierra de Fuentes
			Talaván
			Talaveruela de la Vera
			Tejeda de Tiétar
			Tornavacas
			Torre de Don Miguel
			Torre de Santa María
			Torrecilla de los Ángeles
			Torreallas de la Tiesa
			Torrejón el Rubio
			Torrejoncillo
			Torremenga
			Torremocha
			Torreorgaz
			Torrequemada
			Trujillo
			Valdastillas
			Valdecañas de Tajo
			Valdefuentes
			Valdehúncar
			Valdelacasa de Tajo
			Valdeobispo
			Valencia de Alcántara
			Valverde de la Vera
			Valverde del Fresno
			Viandar de la Vera
			Villa del Campo
			Villa del Rey
			Villamiel
			Villanueva de la Sierra
			Villanueva de la Vera
			Villar de Plasencia
			Villar del Pedroso
			Villasbuenas de Gata
			Zarza de Granadilla
			Zarza de Montánchez
			Zorita
Extremadura	Cáceres		
Galicia	La Coruña / A Coruña	Melide	A Baña
		Moeche	A Capela
		San Sadurniño	A Coruña
			A Laracha
			A Pobra do Caramiñal
			Abegondo
			Ames
			Aranga
			Ares
			Arteixo
			Arzúa
			As Pontes de García Rodríguez
			Bergondo
			Betanzos
			Boimorto
			Boiro
			Boqueixón
			Brion
			Cabana de Bergantiños

			Cabanas
			Camariñas
			Cambre
			Carballo
			Cariño
			Carnota
			Carral
			Cedeira
			Cee
			Cerceda
			Coirós
			Corcubión
			Coristanco
			Culleredo
			Curtis
			Dodro
			Dumbría
			Fene
			Ferrol
			Fisterra
			Frades
			Irixoa
			Laxe
			Lousame
			Malpica de Bergantiños
			Mañón
			Mazaricos
			Mesía
			Miño
			Monfero
			Mugardos
			Muros
			Muxía
			Narón
			Neda
			Negreira
			Noia
			O Pino
			Oleiros
			Ordes
			Oroso
			Ortigueira
			Outes
			Oza-Cesuras
			Paderne
			Padrón
			Ponteceso
			Pontedeume
			Porto do Son
			Rianxo
			Ribeira
			Rois
			Sada
			Santa Comba
			Santiago de Compostela
			Santiso
			Teo
			Toques
			Tordoia
			Touro
			Trazo
			Val do Dubra
			Valdoviño
			Vedra
			Vilarmaior
			Vilasantar
			Vimianzo
Galicia	La Coruña / A Coruña		Zas
Galicia	Lugo	A Fonsagrada	A Pastoriza
		A Pobra do Brollón	A Pontenova
		Cervantes	Abadín
		Cospeito	Alfoz
		Folgoso do Courel	Antas de Ulla
		Lourenzá	As Nogais
		Navia de Suarna	Baleira
		Pol	Baralla
		Ribadeo	Barreiros
		Ribeira de Piquín	Becerreá
		Trabada	Begonte
			Bóveda
			Burela
			Carballedo
			Castro de Rei
			Castroverde
			Cervo
			Chantada
			Foz
			Friol

			Guitiriz
			Guntín
			Láncara
			Lugo
			Meira
			Mondoñedo
			Monforte de Lemos
			Monterroso
			Muras
			Negueira de Muñiz
			O Corgo
			O Incio
			O Páramo
			O Saviñao
			O Valadouro
			O Vicedo
			Ouro
			Outeiro de Rei
			Palas de Rei
			Pantón
			Paradela
			Pedrafita do Cebreiro
			Portomarín
			Quiroga
			Rábade
			Ribas de Sil
			Riotorto
			Samos
			Sarria
			Sober
			Taboada
			Triacastela
			Vilalba
			Viveiro
			Xermade
			Xove
Galicia	Lugo		
Galicia	Ourense / Ourense	A Rúa	A Arnoia
		Castrelo do Val	A Bola
		Laza	A Gudiña
		O Barco de Valdeorras	A Merca
		Oímbra	A Mezquita
		Rairiz de Veiga	A Peroxa
		Rubiá	A Pobra de Trives
		Verín	A Teixeira
		Viana do Bolo	A Veiga
		Vilamartín de Valdeorras	Allariz
			Amoeiro
			Avión
			Baltar
			Bande
			Baños de Molgas
			Barbadás
			Beade
			Beariz
			Boborás
			Calvos de Randín
			Carballeda de Avia
			Carballeda de Valdeorras
			Cartelle
			Castrelo de Miño
			Castro Caldelas
			Celanova
			Cenlle
			Chandrea de Queixa
			Coles
			Cortegada
			Cualedro
			Entrimo
			Esgos
			Gomesende
			Larouco
			Leiro
			Lobeira
			Lobios
			Maceda
			Manzaneda
			Maside
			Melón
			Montederramo
			Monterrei
			Muiños
			Nogueira de Ramuín
			O Bolo
			O Carballiño
			O Irixo
			O Pereiro de Aguiar
			Os Blancos
			Ourense

			Paderne de Allariz
			Padrenda
			Parada de Sil
			Petín
			Piñor
			Pontedeva
			Porqueira
			Punxín
			Quintela de Leirado
			Ramirás
			Ribadavia
			Ríos
			San Amaro
			San Cibrao das Viñas
			San Cristovo de Cea
			San Xoán de Río
			Sandiás
			Sarreaus
			Taboadela
			Toén
			Trasmiras
			Verea
			Vilamarín
			Vilar de Barrio
			Vilar de Santos
			Vilardevós
			Vilariño de Conso
			Xinzo de Limia
			Xunqueira de Ambía
Galicia	Ourense / Ourense		Xunqueira de Espadanedo
Galicia	Pontevedra	O Rosal	A Cañiza
		Salvaterra de Miño	A Estrada
			A Guarda
			A Illa de Arousa
			Agolada
			Arbo
			As Neves
			Baiona
			Barro
			Bueu
			Caldas de Reis
			Cambados
			Campo Lameiro
			Cangas
			Catoira
			Cerdedo
			Cotobade
			Covelo
			Crecente
			Cuntis
			Dozón
			Forcarei
			Fornelos de Montes
			Gondomar
			Lalín
			Marín
			Meaño
			Meis
			Moaña
			Mondariz
			Mondariz-Balneario
			Moraña
			Mos
			Nigrán
			O Grove
			O Porriño
			Oia
			Pazos de Borbén
			Poio
			Ponte Caldelas
			Ponteareas
			Pontecesures
			Pontevedra
			Portas
			Redondela
			Ribadumia
			Rodeiro
			Salceda de Caselas
			Sanxenxo
			Silleda
			Soutomaior
			Tomiño
			Tui
			Valga
			Vigo
			Vila de Cruces
			Vilaboa
			Vilagarcía de Arousa

Galicia	Pontevedra	Vilanova de Arousa
Islas Baleares	Islas Baleares / Illes Balears	Alaró
		Artà
		Bunyola
		Capdepera
		Deià
		Es Migjorn Gran
		Esportès
		Felanitx
		Ferrières
		Fornalutx
		Lloret de Vistalegre
		Lloseta
		Manacor
		Montuïri
		Sant Antoni de Portmany
		Sant Joan
		Sant Joan de Labritja
		Sant Llorenç des Cardassar
		Santa Eulària des Riu
		Selva
		ses Salines
		Sineu
		Sóller
		Son Servera
Islas Baleares	Islas Baleares / Illes Balears	Valldemossa
La Rioja	La Rioja	Agoncillo
		Ajamil de Cameros
		Aldeanueva de Ebro
		Alfaro
		Anguciana
		Anguiano
		Arnedillo
		Arnedo
		Arrúbal
		Autol
		Badarán
		Bañares
		Baños de Río Tobía
		Baños de Rioja
		Berceo
		Bergasa
		Bobadilla
		Brieva de Cameros
		Calahorra
		Canales de la Sierra
		Cañas
		Cárdenas
		Casalarreina
		Castañares de Rioja
		Cervera del Río Alhama
		Cidamón
		Cirueña
		Cornago
		El Rasillo de Cameros
		Enciso
		Estollo
		Ezcaray
		Grávalos
		Haro
		Herce
		Hervías
		Hornillos de Cameros
		Igea
		Lagunilla del Jubera
		Leza de Río Leza
		Mansilla de la Sierra
		Manzanares de Rioja
		Matute
		Munilla
		Murillo de Río Leza
		Ocón
		Ortigosa de Cameros
		Pazuengos
		Quel
		Rincón de Soto
		Robres del Castillo
		Rodezno
		San Millán de la Cogolla
		San Román de Cameros
		San Torcuato
		Santa Engracia del Jubera
		Santa Eulalia Bajera
		Santo Domingo de la Calzada
		Santurdejo
		Torrejón de Alesanco
		Valgañón
		Ventrosa

		Villalobar de Rioja	
		Villar de Torre	
		Villavelayo	
		Viniegra de Abajo	
		Viniegra de Arriba	
		Zarratón	
		Zarzosa	
La Rioja	La Rioja	Zorraquín	
Murcia	Murcia	Águilas	
		Cartagena	
Murcia	Murcia	Puerto Lumbreras	
Pais Vasco	Álava / Araba	Aramaio	
		Arratzua-Ubarrundia	
		Asparrena	
		Barrundia	
		Legutio	
		Moreda de Álava/Moreda Araba	
Pais Vasco	Álava / Araba	Oyón-Oion	
Pais Vasco	Guipúzcoa / Gipuzkoa	Abaltzisketa	
		Aia	
		Aizarnazabal	
		Albiztur	
		Alegia	
		Alkiza	
		Altzaga	
		Altzo	
		Amezketeta	
		Anoeta	
		Arama	
		Aretxabaleta	
		Arrasate/Mondragón	
		Asteasu	
		Ataun	
		Azkoitia	
		Azpeitia	
		Baliarrain	
		Beasain	
		Beizama	
		Belauntza	
		Berastegi	
		Berrobi	
		Bidania-Goiatz	
		Deba	
		Elduain	
		Errezil	
		Eskoriatza	
		Ezkio-Itsaso	
		Gabiria	
		Gaintza	
		Gaztelu	
		Hernalde	
		Hondarribia	
		Ibarra	
		Idiazabal	
		Ikaztegieta	
		Irun	
		Irura	
		Itsasondo	
		Larraul	
		Lazkao	
		Leaburu	
		Legazpi	
		Legorreta	
		Leintz-Gatzaga	
		Lezo	
		Lizartza	
		Mancomunidad de Amezketeta y Ordizia	
		Mendaro	
		Mutiloa	
		Mutriku	
		Oiartzun	
		Olaberria	
		Ordizia	
		Orendain	
		Orexa	
		Orio	
		Ormaiztegi	
		Parzoneria general de Guipúzcoa y	
		Álava	
		Segura	
		Tolosa	
		Urretxu	
		Villabona	
		Zaldibia	
		Zarautz	
		Zegama	
		Zerain	
		Zestoa	

		Zizurkil	
		Zumaia	
País Vasco	Guipúzcoa / Gipuzkoa	Zumarraga	
País Vasco	Vizcaya / Bizkaia	Abadiño	
		Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	
		Alonsotegi	
		Arantzazu	
		Areatza	
		Arrigorriaga	
		Artea	
		Artzentales	
		Atxondo	
		Balmaseda	
		Barakaldo	
		Basauri	
		Bilbao	
		Durango	
		Elorrio	
		Etxebarri	
		Galdames	
		Gordexola	
		Güeñes	
		Izurtza	
		Karrantza Harana/Valle de Carranza	
		Mañaria	
		Muskiz	
		Otxandio	
		Sopuerta	
		Trucios-Turtzioz	
		Ubide	
		Ugao-Miraballes	
		Zalla	
		Zaratamo	
		Zeanuri	
País Vasco	Vizcaya / Bizkaia	Zierbena	
Principado de Asturias	Asturias	Aller	Allande
		Amieva	Boal
		Belmonte de Miranda	Coaña
		Candamo	Cudillero
		Cangas del Narcea	Muros de Nalón
		Castrillón	Navia
		Castropol	Tineo
		Degaña	Valdés
		El Franco	
		Gijón	
		Grado	
		Grandas de Salime	
		Ibias	
		Illano	
		Illas	
		Las Regueras	
		Laviana	
		Lena	
		Llanera	
		Mieres	
		Oviedo	
		Pesoz	
		Ponga	
		Pravia	
		Ribera de Arriba	
		Salas	
		San Martín de Oscos	
		San Martín del Rey Aurelio	
		San Tirso de Abres	
		Santa Eulalia de Oscos	
		Santo Adriano	
		Siero	
		Somiedo	
		Soto del Barco	
		Tapia de Casariego	
		Taramundi	
		Teverga	
		Vegadeo	
		Villanueva de Oscos	
		Villayón	
Principado de Asturias	Asturias	Yernes y Tameza	

## **Apéndice C Determinación del *promedio anual de concentración de radón* en el aire de los *locales habitables* de un edificio**

### **1 Generalidades**

- 1 En este apéndice se presentan las especificaciones básicas para determinar *el promedio anual de concentración de radón* (Rn-222) en el aire de los *locales habitables* de un edificio. El proceso para su determinación se divide en tres fases: muestreo, medición y estimación del *promedio anual de concentración de radón*.
- 2 Se emplea como unidad de medida el becquerel por metro cúbico (Bq/m<sup>3</sup>) en aire.

### **2 Muestreo**

- 1 La fase de muestreo se determinará por el proyectista, la dirección facultativa o entidad de control.

#### **2.1. Determinación del número de detectores**

- 1 Para determinar el número de detectores a disponer, se definirán en primer lugar las zonas de muestreo necesarias en el edificio.
- 2 Las zonas de muestreo se establecerán en aquellas plantas del edificio donde exista una probabilidad más alta de presentar niveles elevados de radón. En particular:
  - a) Bajo rasante, en cada una de las plantas en las que existan *locales habitables*;
  - b) Sobre rasante, en las dos plantas más bajas y en la más alta, en las que haya *locales habitables*.
- 3 Para delimitar las zonas de muestreo, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
  - a. En cada unidad de uso se establecerá, al menos:
    - 1 zona de muestreo por cada 200 m<sup>2</sup> de superficie útil.
    - 1 zona de muestreo por planta.
  - b. En unidades de uso con grandes áreas no compartimentadas (por ejemplo oficinas de planta abierta, superficies de atención al público, etc.), se tendrá en cuenta lo siguiente:
    - i. Cuando la superficie sea superior a 1.000 m<sup>2</sup> e inferior a 5.000 m<sup>2</sup>, se podrá establecer 1 zona de muestreo por cada 400 m<sup>2</sup>.
    - ii. Cuando la superficie sea superior a 5.000 m<sup>2</sup>, se podrá establecer 1 zona de muestreo por cada 500 m<sup>2</sup>.
- 4 En cada zona de muestreo se instalará al menos 1 detector, excepto en unidades de uso de superficie inferior a 200m<sup>2</sup> en los que se haya definido una única zona de muestreo, donde se instalarán al menos 2 detectores.

#### **2.2 Ubicación de los detectores**

- 1 La localización de los detectores en cada zona de muestreo deberá elegirse de forma que sea representativa de las estancias donde la permanencia de las personas sea más elevada, así como las más propensas a presentar niveles elevados de radón.
- 2 La ubicación exacta de los detectores dentro de cada zona de muestreo, se establecerá en función de la configuración espacial de cada planta, vivienda o local, teniendo en cuenta las características de los sistemas de calefacción, refrigeración y ventilación, y, en especial, la distribución de entradas y salidas de aire.
- 3 Mediante esquema gráfico del edificio y plano de cada planta, se mostrarán la ubicación de cada detector; localización de puertas y ventanas, y de los sistemas de extracción/ventilación, si los hubiera y distribución de las zonas de muestreo.

### **3. Medición**

#### **3.1 Entidades de medida**

- 1 La estimación del promedio anual de la concentración de radón en el aire podrá efectuarse mediante detectores de tipo pasivo o activo. Los laboratorios que proporcionen los detectores y lleven a cabo, bien su análisis, o bien el procesamiento de los registros de medida, deberán cumplir alguno de los requisitos siguientes:
  - a) estar acreditados de acuerdo a la norma ISO/IEC 17025 por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), o bien por otro organismo nacional de acreditación designado de acuerdo con la normativa europea,
  - b) o cumplir los requisitos exigidos de acuerdo al Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, y haber presentado la declaración responsable como laboratorio de ensayos para el control de la calidad de la edificación ante el órgano competente de la comunidad autónoma.
- 2 Los laboratorios se encargarán de la instalación, puesta en marcha, toma de datos y expresión de la medida de los detectores con los que se determinará el nivel de radón en cada zona de muestreo identificados y localizados en las ubicaciones indicadas por el proyectista, la dirección facultativa o entidad de control.

#### **3.2 Instalación y puesta en marcha**

- 1 Para la ubicación de los detectores se seguirán los siguientes criterios:
  - a) Los detectores se situarán a una altura entre 50 y 180 cm sobre el nivel del suelo, a una distancia de más de 30 cm de paredes o puertas, y a más de 10 cm de otros objetos.
  - b) No deberán colocarse en el interior de elementos cerrados, como armarios, cajones o vitrinas.
  - c) No deberán colocarse próximos a corrientes de aire (ventanas, ventiladores) ni exponerse directamente al sol o a otras fuentes de calor.
  - d) Si fuera necesario colocarlos en lugares de humedad elevada ( $HR > 70\%$ ), los detectores deberán recubrirse con una membrana que los proteja de la humedad sin interferir en el resultado de la medida de radón.

### 3.3 Condiciones durante la exposición

- 1 Durante el periodo de exposición de los detectores se seguirán los hábitos de ocupación ordinarios de los edificios y, si existen soluciones de protección frente al radón, como espacios de contención ventilados o sistemas de despresurización, estos deberán estar en el régimen habitual de funcionamiento.
- 2 En caso de que el edificio no este ocupado, se mantendrán, en la medida de lo posible, las condiciones de edificio cerrado (ventanas y puertas exteriores cerradas y las puertas interiores abiertas). Si existen en el edificio sistemas de remedio contra el radón, estos deberán estar en su régimen habitual de funcionamiento.
- 3 Los detectores deberán permanecer expuestos durante un periodo mínimo de dos meses.

### 3.4 Análisis de los detectores y expresión de resultados de medida

- 1 Los valores medidos por cada detector, asociados a su correspondiente código identificativo, deben presentarse en el informe emitido por el laboratorio como concentración media de radón ( $\text{Bq/m}^3$ ) durante el periodo de exposición. El valor de concentración o exposición debe expresarse junto con el de la incertidumbre expandida y el factor  $k$  utilizado. Es necesario indicar siempre el valor del límite de detección del procedimiento empleado.
- 2 El informe final de resultados de medida del laboratorio debe incluir, además, la siguiente información:
  - Nombre y dirección del laboratorio
  - Nombre y dirección del cliente
  - Fecha de emisión del informe
  - Fecha de inicio y final de la exposición
  - Características y tipos de detectores
  - Procedimiento de lectura
  - Identificación y localización de cada detector sobre plano
  - Circunstancias meteorológicas y ambientales que puedan haber afectado al resultado
  - La representación en continuo de los datos almacenados por los sensores de cada detector, en caso de que éste permita disponer de ella
  - Cualquier otra información relevante que pudiera influir en el resultado de las medidas
  - Firma de la persona o personas que asuman la responsabilidad técnica del informe.

## 4 Estimación del *promedio anual de concentración de radón*

- 1 La fase de estimación del *promedio anual de concentración de radón* se realizará por la dirección facultativa o entidad de control.
- 2 A partir de los valores de *concentración de radón* en el aire que proporcione el laboratorio de análisis, se estimará el *promedio anual de concentración de radón* durante el periodo de

exposición para cada una de las zonas de muestreo donde los detectores estuvieron expuestos.

- 3 Cuando en una zona de muestreo se haya expuesto un único detector, el valor promedio de concentración corresponderá al resultado de la medida de este. En otro caso, el promedio se calculará como la media aritmética de los valores de concentración de radón proporcionados por todos los detectores expuestos en la zona de muestreo.
- 4 Para obtener el promedio anual de *concentración de radón* en cada zona de muestreo, el resultado obtenido de acuerdo con lo especificado en el punto 2 de este apartado deberá multiplicarse por un factor 1.4 en los siguientes casos:
  - a) Si las exposiciones de los detectores han tenido lugar en un edificio no ocupado en el que, por condicionantes prácticos, no se pueden garantizar las condiciones de edificio cerrado.
  - b) Si las exposiciones de los detectores han tenido lugar en un edificio en uso situado en alguna de las zonas climáticas de invierno C, D o E establecidas en el DB-HE Ahorro de energía y el periodo de exposición no coincide al menos en 2/3 con la temporada de calefacción.

En el resto de los casos, el promedio de *concentración de radón* durante el periodo de exposición se considerará una estimación adecuada del *promedio anual de concentración de radón*.

- 5 En la información justificativa de la estimación del *promedio anual de concentración de radón* en el interior del edificio, deberán incluirse los siguientes datos:
  - a) Información sobre estado del edificio durante la exposición de los detectores (en uso/no ocupado, cerrado/no cerrado);
  - b) Mediante el esquema gráfico del edificio y plano de cada planta indicados en el apartado 2.2 se mostrará la ubicación de cada detector, con su correspondiente código identificativo;
  - c) En su caso, circunstancias que puedan inducir a valores anómalos en las medidas (concentraciones elevadas de radón, condiciones meteorológicas atípicas, etc.);
  - d) Para cada zona de muestreo:
    - i) Número de detectores expuestos y código identificativo de cada uno de ellos;
    - ii) Promedio de *concentración de radón* durante el periodo de muestreo y *promedio anual de concentración de radón*.
  - e) Anexo que contenga el informe final de resultados de medida proporcionado por el laboratorio de análisis.



# **CURSO/GUÍA PRÁCTICA DE AUDITOR ENERGÉTICO**

**Auditoría y certificación energética  
de edificios.**



## Índice

### ¿QUÉ APRENDERÁ?

#### PARTE PRIMERA

Normativa de la certificación energética.

**Capítulo 1. Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.**

#### 1. Antecedentes históricos.

- Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002.
- Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010.

#### 2. El obligado certificado de eficiencia energética.

- Código Técnico de la Edificación.
- Metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética.
- Edificios públicos. Administraciones públicas.

#### 3. Régimen transitorio.

#### 4. Etiqueta de eficiencia energética ESTATAL. Situación de las Comunidades autónomas.

#### 5. El desarrollo reglamentario.

#### 6. Programas informáticos de calificación de eficiencia energética para edificios existentes

#### 7. El Registro de los certificados de eficiencia energética.

#### TALLER DE TRABAJO

**Real Decreto 564/2017, de 2 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios**

#### 1. Certificados de eficiencia energética para determinados edificios.

- Edificios protegidos oficialmente.
- Edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
- Edificios de consumo de energía casi nulo.

#### 2. Obligación de exhibir la etiqueta de eficiencia energética en edificios protegidos oficialmente.

#### TALLER DE TRABAJO

**Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.**

#### TALLER DE TRABAJO

**La certificación energética de los edificios. (Real Decreto 235/2013, de 5 abril).**

#### 1. Normativa autonómica de desarrollo.

Andalucía

Decreto 169/2011, de 31 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en Andalucía.

Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía

Orden de 9 de diciembre de 2014, por la que se regula la organización y el funcionamiento del Registro de Certificados Energéticos Andaluces

#### Aragón

Decreto 46/2014, de 1 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se regulan actuaciones en materia de certificación de eficiencia energética de edificios y se crea su registro, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.

#### Canarias

Decreto 26/2009, de 3 de marzo, por el que se regula el procedimiento de visado del Certificado de Eficiencia Energética de Edificios y se crea el correspondiente Registro en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias

Decreto 13/2012, de 17 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regula el procedimiento de registro del certificado de eficiencia energética de edificios en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.

#### Castilla la Mancha

Decreto 29/2014, de 8 de mayo, por el que se regulan las actuaciones en materia de certificación de la eficiencia energética de los edificios en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y se crea el Registro Autonómico de Certificados de Eficiencia Energética de Edificios de Castilla-La Mancha

#### Castilla León

Decreto 55/2011, de 15 de septiembre, por el que se regula el procedimiento para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción en la Comunidad de Castilla y León

#### Extremadura

Decreto 136/2009, de 12 de junio, por el que se regula la certificación de eficiencia energética de edificios en la Comunidad Autónoma de Extremadura

#### Galicia

Decreto 128/2016 Certificación Energética de Edificios en Galicia

#### Madrid

Orden de 14 de junio de 2013, del Consejero de Economía y Hacienda (BOCM de 21/06/13), por la que se crea el Registro de Certificados de Eficiencia Energética de Edificios de la Comunidad de Madrid.

#### Murcia

Ley 10/2006, de 21 de diciembre, de Energías Renovables y Ahorro y Eficiencia Energética de la Región de Murcia.

#### Navarra

Orden Foral 199/2013, de 30 de mayo, de la Consejera de Economía, Hacienda, Industria y Empleo, por la que se modifica el Registro de certificados de eficiencia energética de edificios

#### País Vasco

Decreto 226/2014, de 9 de diciembre, de certificación de la eficiencia energética de los edificios

#### Comunidad Valenciana

Decreto 39/2015, de 2 de abril, del Consell, por el que se regula la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

## 2. Unidades constructivas. Edificios afectados.

## 3. Obligaciones de encargo de promotores y propietarios a encargar a los técnicos competentes la certificación energética y a conservar la documentación.

- Certificaciones de edificios y partes de edificios.
- Certificaciones de viviendas unifamiliares.

## 4. Procedimiento de certificación.

- El proceso de certificación.
- Técnico competente.
- Contenido del certificado de eficiencia energética.
- Certificación de edificios de nueva construcción.
- Certificación de edificios existentes.

- f. Validez, renovación y actualización del certificado.
- g. Control e inspección de los certificados.

#### 5. La etiqueta energética. La etiqueta de eficiencia energética y el certificado.

#### TALLER DE TRABAJO

**Infracciones en materia de certificación de la eficiencia energética de los edificios y determinar las sanciones y su graduación.**

- Disposición adicional duodécima Infracciones en materia de certificación de la eficiencia energética de los edificios. Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre.

#### TALLER DE TRABAJO

**Sentencia sancionando errores en la emisión de un certificado de eficiencia energética.**

#### 1. Condena a un profesional por un error en la realización de una certificación energética.

- a. Falsear la información en la expedición o registro de certificados de eficiencia energética
- b. Error involuntario del técnico.
- c. Un error en la transcripción numérica en el certificado energético

#### 2. El certificado energético es un derecho del consumidor.

#### 3. Caso práctico por demanda de una Comunidad de vecinos y sentencia condenando al técnico certificante.

#### TALLER DE TRABAJO

**Ayudas a la eficiencia energética en el Plan de vivienda 2018-2021. Real Decreto 106/2018, de 9 de marzo, por el que se regula el Plan Estatal de Vivienda 2018-2021.**

#### 1. Mejora de la eficiencia energética y la implantación de la accesibilidad universal

#### 2. Las ayudas a la rehabilitación en el Programa de fomento de la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas

Requisitos.

Las viviendas unifamiliares aisladas o agrupadas en fila

Los edificios de viviendas de tipología residencial colectiva

Actuaciones subvencionables.

Mejora de la envolvente térmica de la vivienda

La instalación de sistemas de calefacción, refrigeración, producción de agua caliente sanitaria y ventilación para el acondicionamiento térmico

La instalación de equipos de generación o que permitan la utilización de energías renovables como la energía solar fotovoltaica, biomasa o geotermia que reduzcan el consumo de energía convencional térmica o eléctrica de la vivienda.

Las que mejoren el cumplimiento de los parámetros establecidos en el Documento Básico del Código Técnico de la Edificación DB-HR, protección contra el ruido.

Las que mejoren el cumplimiento de los parámetros establecidos en el Documento Básico del Código Técnico de la Edificación DB-HS de salubridad

### Capítulo 2. Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

#### 1. Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

- a. Regulación del Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

b. Definiciones.

- Calificación de la eficiencia energética de un edificio o parte del mismo
- Certificación de eficiencia energética de proyecto
- Certificación de eficiencia energética del edificio terminado o de parte del mismo
- Certificación de eficiencia energética de edificio existente o de parte del mismo
- Certificado de eficiencia energética del proyecto
- Certificado de eficiencia energética del edificio terminado.
- Certificado de eficiencia energética de edificio existente

**2. Edificios objeto del certificado energético.**

- a. Edificios de nueva construcción y edificios existentes.
- b. Edificios excluidos. Administraciones públicas. Culto religioso.

**3. Responsabilidad del promotor (ya sea edificios nuevo o existente).**

- a. Inscripción en el Registro de certificados energéticos.
- b. Libro del edificio.

**4. Certificaciones energéticas globales de unidades de edificios.**

**5. Contenido del certificado de eficiencia energética. Etiqueta energética.**

**6. Certificación de la eficiencia energética de un edificio de NUEVA CONSTRUCCIÓN.**

**7. Certificación de eficiencia energética de un EDIFICIO EXISTENTE.**

**8. Control de los certificados de eficiencia energética. Inspección.**

- a. Inspección.
- b. Infracciones y sanciones.

**9. Validez, renovación y actualización del certificado de eficiencia energética.**

**TALLER DE TRABAJO**

La calificación de la eficiencia energética de los edificios.

**TALLER DE TRABAJO**

La certificación de la eficiencia energética de los edificios

**1. Ámbito de aplicación**

**2. ¿Qué es el Certificado de eficiencia energética del edificio?**

**3. ¿Quién puede realizar el Certificado?**

**4. ¿Quién solicita el Certificado?**

**5. ¿Qué plazo de validez tiene, cómo se renueva y actualiza el Certificado?**

**6. ¿Cómo se utiliza la Etiqueta de eficiencia energética?**

**7. El Registro Autonómico de las certificaciones de eficiencia energética.**

**8. Infracciones y sanciones.**

**TALLER DE TRABAJO**

**Modelo de certificado de eficiencia energética de edificios.**

Descripción de las características energéticas del edificio.

- Superficie
- Envolvente térmica
- Instalaciones térmicas

- Instalaciones de iluminación
- Condiciones de funcionamiento y ocupación
- Energías renovables.

Calificación energética del edificio en emisiones.

Calificación energética del edificio en consumo de energía primaria no renovable.

Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración.

Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Emisiones CO2 por consumo eléctrico Emisiones CO2 por combustibles fósiles

## **TALLER DE TRABAJO**

### **Modelo de etiqueta de Proyecto**

## **TALLER DE TRABAJO**

### **Modelo de etiqueta de Edificio Terminado.**

## **TALLER DE TRABAJO**

### **Etiqueta de eficiencia energética**

1. La etiqueta energética **OBLIGATORIA** para oferta, promoción y publicidad por venta o arrendamiento del edificio o unidad del edificio.
2. Obligación de exhibir la etiqueta de eficiencia energética en edificios.
3. Información sobre el certificado de eficiencia energética.

## **TALLER DE TRABAJO**

### **Certificado de eficiencia energética en el arrendamiento de viviendas y locales.**

1. Inmuebles obligados a tener certificado de eficiencia energética para arrendar
2. Inmuebles obligados a tener certificado de eficiencia energética para arrendar
3. Anuncios y referencias al certificado de eficiencia energética. Etiquetas.
4. Registros autonómicos de certificados de eficiencia energética.
5. Modelo de certificado de eficiencia energética.
6. Modelo de informe de medidas de mejora energética.

## **TALLER DE TRABAJO**

### **Modelo de Certificado de Eficiencia Energética.**

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. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

## **TALLER DE TRABAJO**

### **Modelo de Certificado de eficiencia energética de edificios existentes.**

Identificación del edificio o de la parte que se certifica

Datos del técnico certificador:

Calificación energética obtenida:

Calificación energética global

Emisiones de dióxido de carbono

Descripción de las características energéticas del edificio  
 Superficie, imagen y situación  
 Envoltente térmica  
 Instalaciones térmicas  
 Generadores de calefacción  
 Generadores de refrigeración  
 Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria  
 Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)  
 Enfriamiento gratuito  
 Enfriamiento evaporativo  
 Recuperación de energía  
 Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)  
 Instalación de iluminación (sólo edificios terciarios)  
 Condiciones de funcionamiento y ocupación (sólo edificios terciarios)  
 Emisiones globales [kgCO  
 Emisiones calefacción Emisiones refrigeración  
 Emisiones ACS  
 Emisiones iluminación [kgCO  
 Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración  
 Demanda de calefacción  
 Demanda de refrigeración  
 Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética  
 Emisiones de dióxido de carbono  
 Demanda de refrigeración  
 Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico  
 Certificador

## TALLER DE TRABAJO

### Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios.

Características generales de los procedimientos de cálculo  
 Precisión de los procedimientos de cálculo.  
 Tipos de datos.  
 Solicitaciones exteriores de cálculo  
 Solicitaciones interiores de cálculo y condiciones operacionales  
 Condiciones de contorno en las superficies interiores y exteriores  
 Transmisión y radiación en cerramientos opacos y el terreno  
 Transmisión y radiación en huecos.  
 Renovación de aire.  
 Equipos.  
 Coeficientes de paso  
 Definición del edificio de referencia a partir del edificio objeto.  
 Soluciones constructivas y otros parámetros del edificio de referencia.

## TALLER DE TRABAJO

### Procedimiento para el reconocimiento conjunto por los Ministerios de Industria, Energía y Turismo y de Fomento de los documentos reconocidos de certificación energética de edificios

## TALLER DE TRABAJO

### Certificación de edificios existentes CE3. Los tres procedimientos (CE3 Viviendas, CE3 PMT y CE3 GT)

Medidas de mejora  
 · Bases de datos de valores orientativos que se cargan por defecto

- Aumento del nivel de aislamiento en muros de fachada
- Aumento del nivel de aislamiento en cubiertas · Aumento del nivel de aislamiento en suelos
- Modificación de huecos en fachada
- Instalación de protecciones solares
- Modificación del caudal de aire exterior/infiltración
- Medidas activas de ahorro energético para los sistemas de climatización y agua caliente sanitaria
- Sustitución de la caldera por otra de mejor rendimiento
- Sustitución de equipos autónomos por otros de mejor rendimiento
- Sustitución de plantas enfriadoras por otras de mejor rendimiento
- Fraccionamiento de potencia
- Incorporación de evaporación a condensadores de aire
- Mejora del aislamiento de las redes hidráulicas
- Enfriamiento gratuito
- Recuperación de energía del aire de extracción
- Enfriamiento evaporativo del aire de ventilación
- Mejora del factor de transporte
- Empleo de la producción térmica solar

## TALLER DE TRABAJO

**Ejemplo de certificación energética de edificio completo de viviendas con CE3X.**

### 1. Descripción del edificio

### 2. Introducción de datos administrativos y generales

### 3. Introducción de la envolvente térmica

Fachadas  
Medianera  
Cubierta  
Partición interior vertical  
Partición interior horizontal  
Huecos

### 1. Introducción de las instalaciones

### 2. Cálculo de la calificación y análisis de datos obtenidos

### 3. Propuesta de medidas de mejora

- a. Mejora del aislamiento térmico de muros de fachadas
- b. Mejora de los huecos
- c. Mejora de la transmitancia térmica de la cubierta
- d. Mejora de las instalaciones térmicas

### 4. Mejora de la calificación energética final

### 8. Viabilidad económica de las mejoras propuestas. El cálculo del VAN.

## TALLER DE TRABAJO

**Ejemplo de consumos en edificio diseñado según criterios de eficiencia energética y aprovechamiento de energía renovable.**

### 1. Descripción del edificio y detalles de operación de instalaciones energéticas

### 2. Resultados de operación y uso energético del edificio.

### 5. Evaluación económica y ambiental de uso respecto a la inversión.

### **Capítulo 3. El Código técnico de la edificación (CTE) y el Certificado de Eficiencia Energética.**

**HE 1: Limitación de la demanda energética**

**HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas**

**HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

**HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

**HE5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.**

#### **TALLER DE TRABAJO**

**Código Técnico de la Edificación (CTE). Modificaciones conforme a la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.**

#### **TALLER DE TRABAJO**

**¿Por qué era necesaria una actualización del Documento Básico DB HE?**

**Objetivos del nuevo Documento Básico HE.**

**Aplicación a edificios de nueva construcción y ampliación de edificios existentes.**

**Limitación de descompensaciones térmicas en el interior de los edificios.**

#### **TALLER DE TRABAJO**

**Actualización del documento básico DB HE ahorro de energía del código técnico de la edificación**

Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

La actualización del Documento Básico de Ahorro de energía, DB-HE

#### **TALLER DE TRABAJO**

**Actualización del documento básico de ahorro de energía DB-HE del código técnico de la edificación para adaptarlo a la Directiva Europea 2010/31/UE**

**1. Nueva actualización del Documento Básico de Ahorro de energía DB-HE del Código Técnico de la Edificación para adaptarlo a la directiva europea 2010/31/UE.**

**2. Necesidad y oportunidad de su aprobación**

**3. Objetivos de la norma**

**4. Modificación de los documentos básicos DB-HE "Ahorro de Energía" y DB-HS "Salubridad" del CTE.**

#### **TALLER DE TRABAJO**

**Proceso de edificación sostenible de un edificio industrial.**

**1. Aspectos generales.**

- a. Climatología de la zona, aspectos relativos al entorno, zona de uso.
- b. Estudio del consumo de energía.
- c. Estudio de aguas pluviales.
- d. Calidad del ambiente interior (ruido, humedad y luminosidad).

**2. Aspectos concretos de la nave.**

- a. Distribución de superficies.
- b. Zonas ajardinadas.

- c. Climatización en base al consumo energético.
- d. Análisis de la demanda energética (C.T.E. H.E.1) Y LIDER
- e. Necesidades térmicas (R.I.T.E) y agua caliente sanitaria (C.T.E. H.E.4)
- f. Iluminación (CTE HE 3)
- g. Diseño de sistemas de calefacción y refrigeración (CALENER G.T.) RITE
- h. Sistemas de generación energética renovables.
- i. Emisiones de energía primaria, final y CO2

### 3. Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc)

Cubierta plana con forjado colaborante y zona ajardinada  
Aislante lana de roca  
Aislante EPS

### 4. Calidad del ambiente interior

- a. Calidad acústica
- b. Calidad térmica e higroscópica.
- c. Calidad lumínica

### 5. Análisis eficiencia coste

### 6. Conclusiones de eficiencia energética

- a. Aislamientos térmicos ajustados a los valores límite del Código Técnico H.E. 1
- b. Sistema de iluminación eficiente, superando el VEEI exigido por el Código Técnico C.T.E. H.E. 3
- c. Sistema de calefacción.
- d. Refrigeración con planta enfriadora de agua con compresor eléctrico y recuperador de calor.
- e. Sistema de agua caliente sanitaria mediante placas termosolares.

## TALLER DE TRABAJO

### Ahorro energético de Centros comerciales.

1. Un menor consumo energético implica unos menores costes.
2. El contrato de servicios energéticos.
3. Ventajas que supone el contrato de servicios energéticos.
4. Ventajas de los intercambiadores de calor y techos radiantes refrigerantes en los comercios.

## TALLER DE TRABAJO

**Caso práctico. Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de la certificación energética y proyectos de eficiencia energética y generación renovable en edificios municipales.**

### 1. Objeto

### 2. Alcance del trabajo

Análisis térmico de la envolvente mediante  
Termografías, según normas EN 13187:1998, UNE-EN ISO 10211:2012, de la envolvente térmica completa incluyendo todos los cierres con espacios no calefactados.  
Ensayos in situ de transmitancias, según norma ISO 9869:2014, de todos los cerramientos tipo (al menos un ensayo de un punto significativo por cada cerramiento tipo, incluyendo fachadas, cubiertas, forjados sobre espacio exterior o no calefactado, soleras, etc.)  
Elaboración del certificado energético del edificio existente, tramitación para su registro y obtención de la etiqueta con la calificación.

### 3. Propuestas de mejoras energéticas y de incorporación de energías renovables.

Modelización energética del edificio en su estado actual y del edificio incorporando todas las propuestas, en varias combinaciones.

- Modelización y simulación detallada y completa (geometría, usos, envolvente, instalaciones, iluminación...) de los edificios existentes, en su estado actual e incorporando las propuestas mediante el motor de cálculo Energy-Plus y a través de la interface Design Builder versión V4 o superior, haciendo entrega de los archivos editables que permitan tanto el seguimiento futuro del edificio y sus reformas como la validación de dichas propuestas.
- Todas las modelizaciones deberán incluir la definición detallada de las instalaciones mediante el módulo HVAC de la herramienta.

#### 4. Elaboración de proyectos de eficiencia energética e incorporación de energías renovables.

Las certificaciones se realizarán mediante las versiones actualizadas de los programas informáticos reconocidos en cada momento por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, simulándose el comportamiento energético del edificio durante todo el año, en unas condiciones de uso determinadas, considerando aquellos factores que más influyen en el consumo como las condiciones meteorológicas, la envolvente del edificio y su orientación, las características de las instalaciones de calefacción, ACS y refrigeración, las contribuciones energéticas, los equipos de iluminación y aire primario, ventiladores, equipos de bombeo, torres de refrigeración y resto de elementos relevantes en el consumo que puedan introducirse en las herramientas.

1. Procedimiento general para la certificación energética de edificios: Herramienta Unificada LIDER-CALENER (HULC)
2. CALENER GT

**Capítulo 4. Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.**

**Antecedentes. La reforma europea de Instalaciones Térmicas en los Edificios**

1. Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010.
2. Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
3. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Real Decreto 1027/2007 reformado por Real Decreto 238/2013, de 5 de abril.

#### TALLER DE TRABAJO

Las claves del Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (R.I.T.E).

1. Manual de uso y mantenimiento de la instalación
2. Justificación por el proyectista de la decisión energética o de climatización elegida.
3. Integración de la energía solar térmica.
4. Comprobaciones finales y pruebas de puesta en servicio previa al certificado.
5. Auditorias, mantenimiento y uso de las instalaciones.
6. Inspección periódica de eficiencia energética.
7. Cualificación técnica de los instaladores. Carné de instalaciones térmicas. "Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor".
8. Actualización quinquenal del Reglamento.

#### TALLER DE TRABAJO

Las medidas de generación energética y la adaptación al Reglamento de Instalaciones Térmicas de

Edificación. Ejemplo de adaptación en Hospital.

## **TALLER DE TRABAJO**

Sistema de climatización (calefacción y aire acondicionado) conforme al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Ejemplo de centro comercial.

## **TALLER DE TRABAJO**

Ejemplo de certificación energética para bloque de viviendas.

## **CHECK-LIST**

### **Normativa sobre eficiencia energética y calidad de aire**

#### **Directiva Europea de Eficiencia Energética de los edificios**

##### **CTE: Código Técnico de la Edificación**

- Documento básico HE: Requisito básico de ahorro de energía
- Exigencia básica HE1: Limitación de la demanda energética
- Exigencia básica HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
- Exigencia básica HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Exigencia básica HE4: Contribución solar mínima del agua caliente sanitaria
- Exigencia básica HE5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

##### **RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios**

- Condiciones generales de diseño, ejecución, puesta en servicio, uso y mantenimiento de las instalaciones térmicas
- Instrucción técnica IT.1: Diseño y dimensionado
- Exigencia de eficiencia energética
- Exigencia de seguridad
- Instrucción Técnica IT-2: Montaje
- Instrucción Técnica IT-3: Mantenimiento y uso
- Documentos reconocidos del RITE

## **PARTE SEGUNDA**

### **Auditoría energética**

#### **Capítulo 5. Auditoría energética.**

##### **1. ¿Qué es la auditoría energética?**

El Real Decreto 56/2016, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo

##### **2. Ventajas de la Auditoría Energética**

##### **3. El Auditor Energético**

##### **4. Pruebas que realiza la auditoría energética.**

##### **5. Cálculo de la rentabilidad económica.**

## **TALLER DE TRABAJO**

Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

**1. Normativa europea de auditorías energéticas, sistemas de acreditación para proveedores de servicios energéticos y auditores energéticos y la promoción de la eficiencia energética en los procesos de producción y uso del calor y del frío.**

**2. Las auditorías energéticas en el Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero.**

- a. Ámbito de aplicación de las auditorías energéticas.
- b. Opción de auditoría energética o sistema de gestión energética o ambiental.

**3. Directrices de las auditorías energéticas.**

**4. Auditores energéticos.**

- a. Requisitos para el ejercicio de la actividad profesional de proveedor de servicios energéticos.
- b. Requisitos para el ejercicio de la actividad profesional de auditor energético.
- c. Habilitación y declaración responsable relativa al cumplimiento de los requisitos de proveedor de servicios energéticos.

**5. Inspección de la realización de las auditorías energéticas.**

**6. Registro Administrativo de Auditorías Energéticas.**

### **TALLER DE TRABAJO**

**Auditorías energéticas obligatorias**

- 1. Precio**
- 2. Las empresas obligadas.**
- 3. ¿Auditores energéticos internos o externos?**

### **TALLER DE TRABAJO**

**Claves del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.**

- 1. Directrices de las auditorías energéticas**
- 2. Auditores energéticos.**
- 3. Inspección de la realización de las auditorías energéticas.**

### **TALLER DE TRABAJO**

**Las claves de la auditoría energética.**

**¿Qué tipo de empresas están obligadas a someterse a una auditoría energética?**

**La auditoría energética con un sistema de gestión energética o ambiental-**

**Plazos para realizar las auditorías energéticas obligatorias.**

**La auditoría energética de las instalaciones o edificios en régimen de alquiler.**

**¿Quién puede realizar auditorías energéticas?**

**¿Qué es un Proveedor de Servicios Energéticos (PSE)?**

**¿Cuál debe ser el alcance de la auditoría energética?**

**La norma ISO 50002:2014 Auditorías Energéticas**

¿Quién y cómo se controla el cumplimiento de la obligación de auditar?

¿Deben registrarse las auditorías energéticas?

¿Cuáles son las consecuencias del incumplimiento o del cumplimiento incorrecto de la auditoría?

### **TALLER DE TRABAJO**

**Criterios mínimos a cumplir por las auditorías energéticas.**

### **TALLER DE TRABAJO**

**ISO 52000 para la eficiencia energética en la construcción. PNE-EN ISO 52000-1 Eficiencia energética de los edificios. Evaluación global de la eficiencia energética de los edificios.**

**1. Métodos de cálculo para calefacción y refrigeración, rendimiento de elementos de construcción, indicadores de rendimiento energético, calificaciones y certificados.**

ISO 52000 contiene un método integral para evaluar el rendimiento energético

¿Qué es la ISO 52000?

**2. Ventajas de la ISO 52000-1, Rendimiento energético de los edificios - Evaluación general de EPB**

### **TALLER DE TRABAJO**

**La norma ISO 50002:2014 Auditorías Energéticas.**

### **TALLER DE TRABAJO**

**La ISO 50001. Sistemas de Gestión de la Energía. Auditoría del sistema de gestión de la energía.**

**Fase I: Auditoría inicial.**

**Fase II: Auditoría de certificación.**

**Re-certificación a los tres años.**

**Ventajas de la certificación**

Compromiso de la organización con el medioambiente y el uso y consumo eficiente de la energía ante clientes, inversores y comunidad.

Mejora de imagen corporativa.

Identifica puntos críticos del desempeño energético de la organización objetivos y planes de acción mejor dirigidos

Optimiza el uso de la energía, aumentando la eficiencia y reduciendo el consumo de los recursos.

Ahorro económico.

### **TALLER DE TRABAJO**

**Norma ISO 50001. Caso práctico de aplicación de Norma ISO 50001 en un hotel.**

**1. ¿Qué es la ISO 50001?**

**2. ¿Para qué sirve la certificación ISO 50001?**

**3. Documentación del proceso de implantación.**

**4. Caso práctico de aplicación de Norma ISO 50001 en un hotel.**

### **TALLER DE TRABAJO**

**Iniciativas de eficiencia energética de un centro comercial.**

Plan de gestión de la demanda.

Sistemas "inteligentes" de gestión de la energía.

Plan de reducción y gestión de la huella de carbono.  
 Integrar elementos de producción eléctrica.  
 Sistemas de gestión ambiental y certificaciones de eficiencia energética.  
 Iluminar de manera diferenciada por zonas y por horarios.  
 Calderas de alto rendimiento.  
 Sistemas de aire acondicionado de alta eficiencia.  
 Sistemas de ventilación que reduzcan las pérdidas de energía al mínimo.  
 Bomba de calor para todas las necesidades de climatización.  
 Sistemas de recuperación de la energía.  
 Cogeneración y trigeneración.  
 Mejorar la eficiencia del sistema de distribución de calor y frío.  
 Modificar las unidades terminales de climatización.  
 Control de la climatización.  
 Climatización diferenciada por zonas.  
 Mejorar las condiciones térmicas de los cerramientos.  
 Mejorar las condiciones térmicas de los huecos (puertas y ventanas).  
 Instalar puertas giratorias y cortinas de aire.

### **TALLER DE TRABAJO**

**Esquemas. Criterios de elaboración de la auditoria energética.**

**Resultado de la auditoria conforme al RD 56/2016**

**Modelo de comunicación relativo a la realización de una auditoría energética**

**La certificación ISO 50001**

### **Capítulo 6. Auditorias energéticas en edificios.**

**1. La auditoría energética del edificio.**

**2. Clases de auditorías energéticas de edificios.**

Diagnóstico energético  
 Auditoria Energética  
 Auditoria Energética especial o en profundidad  
 Auditoria Energética dinámica y continua

**3. Finalidad de la auditoría energética del edificio.**

**4. El auditor de la energía del edificio.**

### **TALLER DE TRABAJO**

**La Auditoria Energética.**

-Proceso

¿Cuándo debemos pensar en realizar una auditoría energética?  
 ¿Qué se analiza en una auditoría energética?  
 ¿Sabremos cuanto se puede ahorrar con la auditoría energética?  
 ¿Se debe recomendar el uso de energías renovables en la auditoría energética?  
 ¿Existen beneficios o subvenciones para auditoría energética?  
 ¿Dónde se puede hacer una auditoría energética?

### **TALLER DE TRABAJO**

**Auditoría y Certificación de Sistemas de Eficiencia energética de edificios.**

### **TALLER DE TRABAJO**

## Metodología en la Auditoría Energética. Las 5 fases del proceso de elaboración de una Auditoría Energética.

### 1. Recogida de datos y planificación de la auditoría.

Planificación de la auditoría energética  
Informe preliminar

### 2. Medidas experimentales de factores relacionados con el balance energético del edificio.

Planificación del proceso de medición

### 3. Balances energéticos

### 4. Análisis para la mejora del comportamiento energético del edificio.

Análisis para la mejora energética del edificio  
Análisis de viabilidad económica de las mejoras  
 $\text{AHORRO DE ENERGÍA} = \text{Consumo energía inicial} - \text{Consumo energía mejora propuesta}$

### 5. Resultados finales.

Edición del informe de la auditoría

## TALLER DE TRABAJO

### Metodología de auditoría energética.

#### 1. Recogida de datos y planificación de la auditoría.

#### 2. Medidas experimentales de factores relacionados con el balance energético del edificio.

#### 3. Diagnóstico del balance energético del edificio.

#### 5. Análisis de viabilidad económica de las mejoras.

#### 6. Informe de la auditoría energética.

## TALLER DE TRABAJO.

### Propuestas del auditor energético. Soluciones operacionales y soluciones constructivas.

#### Soluciones operacionales

#### Soluciones constructivas

#### Soluciones constructivas en HF

#### Soluciones operacionales en HF

#### Cálculos referidos a la instalación

#### Descripción genérica de la instalación

#### Centralización de calefacción y ACS (OHF-3)

#### Mejora del aislamiento térmico de soleras y cubiertas (CHF-3)

## TALLER DE TRABAJO

### Norma UNE-EN 16247-2. Auditorías energéticas. Parte 2: Edificios

#### 1. Normativa Gestión Energética

Sistema de gestión energética ISO 5001.  
Normas UNE.  
Norma UNE-EN 16247-1. Auditorías energéticas. Parte 1: Requisitos generales.  
Norma UNE-EN 16247-2. Auditorías energéticas. Parte 2: Edificios.

Norma UNE-EN 16247-3. Auditorías energéticas. Parte 3: Procesos.  
Norma UNE-EN 16247-4. Auditorías energéticas. Parte 4: Transporte.  
Norma UNE-EN 16247-5:2015 Auditorías energéticas. Parte 5: Competencia de los auditores energéticos.



## **2. Inventario de Consumos**

### **3. Índice de la UNE-EN 16247-2**

Auditor energético  
Proceso de auditoría energética  
Elementos del proceso de auditoría energética  
Revisión de los datos disponibles  
Análisis preliminar de los datos  
Trabajo de campo  
Indicadores del desempeño energético  
Oportunidades de mejora de la eficiencia energética  
Contenido del informe  
Diagrama de flujo del proceso de auditoría energética



## **TALLER DE TRABAJO**

### **Formulario para el desarrollo de las Auditorías Energéticas**

#### **1 Instrucciones generales**

- I. DATOS GENERALES Y DE PRODUCCIÓN
  1. DATOS GENERALES
  2. DATOS DE PRODUCCIÓN
- II. DATOS ENERGÉTICOS GENERALES
  1. ENERGÍA ELÉCTRICA
  2. COMBUSTIBLES
  3. OTRAS FUENTES DE ENERGÍA
- III. CONTABILIDAD ENERGÉTICA
  1. CONSUMO ANUAL
  2. CONSUMOS ESPECÍFICOS
- IV. PROCESO
  1. DIAGRAMAS DE BLOQUES DEL PROCESO
  2. PROCESO
  3. DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN EL PROCESO
  4. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS
  5. EQUIPOS
  6. RESUMEN DE CONSUMO DE LOS PRINCIPALES EQUIPOS
- V. SERVICIOS
  1. ALUMBRADO
  2. AIRE COMPRIMIDO
  3. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
- VI. MEJORAS Y RECOMENDACIONES ENERGÉTICAS
  1. MEJORAS EN PROCESO
  2. MEJORAS EN TECNOLOGÍAS HORIZONTALES
  3. MEJORAS EN SERVICIOS
  4. MEJORAS EN LAS CONDICIONES DE COMPRA DE LAS DISTINTAS ENERGÍAS
  5. RESUMEN DE MEJORAS
  6. RECOMENDACIONES
- VII. RESUMEN Y CONCLUSIONES
- VIII. FORMULARIOS PARA LA TOMA DE DATOS
  1. Datos generales y de producción
  2. Datos de producción

- II. Datos energéticos generales
- II. Datos energéticos generales
  - 1. Energía eléctrica
  - 2. Combustibles
  - 3. Otras fuentes de energía
- III. Contabilidad energética
  - 1. Consumo anual
  - 2. Consumos específicos
- IV. Proceso
  - 1. Diagrama de bloques del proceso
  - 2. Proceso
  - 3. Distribución del consumo energético en el proceso
  - 4. Descripción de los equipos
  - 5. Equipos
- IV. Proceso
  - 6. Resumen de consumo de los principales equipos
- V. Servicios
  - 1. Alumbrado
  - 2. Aire comprimido
  - 3. Climatización y ventilación
- VI. Mejoras y recomendaciones energéticas
  - 1. Mejoras en el proceso
  - 2. Mejoras en tecnologías horizontales
  - 3. Mejoras en servicios
  - 4. Mejoras en las condiciones de compra de las distintas energías
  - 5. Resumen de mejoras
  - 6. Recomendaciones
- VII. Resumen y conclusiones
- VIII. Formularios para la toma de datos

## **TALLER DE TRABAJO**

### **Contenidos de una auditoría energética. UNE EN 16247-2**

#### **1. Descripción de una auditoría del edificio.**

Método de trabajo.

Resumen de usos de la energía del edificio y medidas de ahorro sugeridas.

Datos del edificio. Consumos de energía y agua. Operación, mantenimiento y gestión de instalaciones.

Auditoría de los sistemas mecánico y eléctrico (sistemas de calefacción, sistema de agua y aguas residuales, sistemas de ventilación y aire acondicionado, sistemas de refrigeración, sistemas eléctricos, envolvente del edificio, etc.

Oportunidades de mejora de la eficiencia energética sugeridas.

#### **2. Modelo de flujos de realización de una auditoría energética. UNE EN 16247-2**

## **TALLER DE TRABAJO**

**Ejemplo de resultado de auditorías.**

## **CHECK-LIST**

### **Proceso de medición y verificación de medidas**

#### **1. Planificación de la toma de medidas**

- Parámetros medidos
- Parámetros calculados
- Intervalo de estudio

## 2. Desarrollo del ensayo

- Solicitud de información al cliente
- Selección y asignación de equipos de control
- Adquisición, control y preparación de datos
- Comprobación de la validez de datos
- Análisis de datos
- Informe de ensayo
- Almacenamiento y tratamiento de datos
- Medición de variables energéticas
- Medidas de la calidad del aire
- Medida de las condiciones interiores (temperatura operativa, humedad relativa del ambiente y velocidad del aire en interiores)
- Medida de la intensidad luminosa
- Medida de la transmitancia térmica mediante análisis temoflujométrico de muros (Medida de UM sin aporte de calor y Medida de UM con aporte de calor)
- Medida de las infiltraciones
- Medida de consumo de energía eléctrica (vatímetros de bajas potencias, pinza amperimétrica, polímetro, analizador de redes, vatímetros y contadores de energía eléctrica)
- Equipos de medida de consumo de energía (contadores de gas, contadores de gasóleo y contadores de energía térmica).
- Medidas del caudal (medida del caudal en líquidos y medida del caudal de aire).
- Medida de las condiciones del flujo (medida de las condiciones del aire húmedo y medida de la temperatura).
- Medida de la presión (Instrumentos para la medida de presión, medida de la presión en circuitos frigoríficos, medida de la presión en ventiladores y redes de conductos y medida de presión en bombas y circuitos hidráulicos).
- Medida del rendimiento de los equipos generadores de calor (componentes de los gases de combustión, análisis de la combustión, equipos para análisis de los gases de combustión y medida del rendimiento de calderas).

## 4. Estudios termográficos

Aplicaciones de las cámaras termográficas

## PARTE TERCERA

Experiencia internacional en auditoría y certificación energética de edificios.

### *Capítulo 7. Experiencia internacional en auditoría y certificación energética de edificios. Instituciones de sostenibilidad edificatoria.*

1. US Green Building Council. USGBC: United States Green Building Council
2. Consejo Construcción Verde España.
3. Instituto para la diversificación y ahorro de la energía (IDAE)

## TALLER DE TRABAJO

Certificación sostenible en la edificación. Certificación LEED-CS.

1. Certificación LEED-CS. ¿Qué significa esta calificación?
2. LEED® Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles
3. Certificación Leed en la rehabilitación y mantenimiento de edificios.
4. Certificación LEED en la urbanización

### 5. Tipología.

- a. Platino, Oro, Plata o Certificación.
- b. Tipología de requisitos por fases de proyecto.

### 6. Edificación internacional con certificación LEED.

### 7. Experiencia de la certificación LEED en España.

## **TALLER DE TRABAJO**

La experiencia británica en calificación energética de edificios. Procedimiento SAP.

## **PARTE CUARTA**

Tecnología de Instalaciones de Edificación.

## **Capítulo 8. Gestión energética y de instalaciones.**

### 1. Gestión energética y de instalaciones.

### 2. Clases de sistemas de gestión energética.

- a. Sistemas pasivos o tradicionales de gestión energética
- b. Sistemas activos de gestión energética.

## **TALLER DE TRABAJO**

Esquemas de Eficiencia Energética

### 1. Eficiencia Energética

### 2. Sostenibilidad

### 3. Gestión energética

## **TALLER DE TRABAJO**

Materiales para una edificación sostenible.

## **TALLER DE TRABAJO**

La envolvente térmica en los edificios.

### 1. La envolvente térmica en los edificios.

### 2. Puente térmico.

### 3. Las termografías.

### 4. Análisis energético de la envolvente de un edificio.

## **TALLER DE TRABAJO**

Telegestión y monitorización de instalaciones de centros comerciales. Aplicación de técnicas de inteligencia artificial y Big Data para la mejora de estándares de eficiencia de instalaciones multisite.

### 1. ¿Qué es la telegestión y monitorización de instalaciones de centros comerciales?

### 2. La implantación de plataforma monitorización y control.

### 3 Funcionalidades de la implantación de plataforma telegestión y monitorización en centros comerciales.

### 4. Ejemplos de resultados

- a. Equipos de climatización no conectados al sistema de control centralizado.
- b. Problemas en circuitos concretos: Escaleras mecánicas.
- c. Ejemplo de registro de temperatura ambiente en local en la que una zona tiene problemas de temperatura.
- d. Ajustes en la operativa de local comercial con un sistema de refrigeración basada en aporte de agua fría por parte del centro.
- e. Averías localizadas remotamente
  - 1. Alarma de máquina derivada de configuración incorrecta del horario
  - 2. Climatización parada por falsa alarma de incendios
  - 3. Red de recarga vehículos eléctricos.

## **TALLER DE TRABAJO**

### **Propuesta de Real Decreto de Contadores de Calefacción**

- 1. Propuesta de Real Decreto por el que se regula la contabilización de consumos individuales de calefacción.**
- 2. Calefacciones y refrigeración centralizada. Comunidades de vecinos.**
- 3. Fechas límite para la instalación de los contadores.**

## **CHECK-LIST**

- 1. ¿Qué es el Confort térmico?**
- 2. ¿Qué es la Gestión energética?**

## **ANEXO 1**

**Auditoría energética y medioambiental del ecoalumbrado público**

## **ANEXO 2**

**Consumo de energía de la calefacción**

## **ANEXO 3**

**Centro de vigilancia y monitorización. Redes IP. Redes convergentes.**

## **ANEXO 4**

**Hoja de Ruta de Edificación Sostenible del País Vasco: Bultzatu 2025**

## ¿QUÉ APRENDERÁ?



- **Procesos de auditorías, inspecciones y certificaciones energéticas.**
- **Metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética. Métodos para optimizar una certificación energética de nuevos edificios y los ya existentes.**
- **Programas informáticos de certificación energética LIDER, CALENER VYP, CALENER GT, CE3 y CE3X.**
- **Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios.**
- **Certificación de edificios existentes CE3. Los tres procedimientos (CE3 Viviendas, CE3 PMT y CE3 GT).**
- **Las claves del Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (R.I.T.E).**
- **Ventajas de la Auditoría Energética.**
- **Auditorías energéticas obligatorias.**
- **La norma ISO 50002:2014 Auditorías Energéticas.**
- **Estudio termográfico de los bloques de edificios.**
- **La envolvente térmica en los edificios.**

## PARTE PRIMERA

### *Normativa de la certificación energética.*

**Capítulo 1. Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.**



### *1. Antecedentes históricos.*