

**Benchmarking de Eficiencia  
Energética en Edificios  
No residenciales - Fase 6**

Noviembre 2016

**PROGRAMA DE ENERGÍA  
SUSTENTABLE EN MÉXICO  
SENER - GIZ**

**COMPONENTE ENERGÍA  
SUSTENTABLE EN LA EDIFICACIÓN**



**Benchmarking de Eficiencia Energética en Edificios No residenciales  
Fase 6  
Sistemas de Certificación y Etiquetado de Eficiencia Energética para  
Edificios en países de la Unión Europea  
(Informe 1)**

Dipl.-Ing. Wolfgang F. Lutz  
Experto Internacional  
wflutz@energy-strategies.org

**Programa de Energía Sustentable en México  
SENER - GIZ  
Componente Energía Sustentable en la Edificación**

Noviembre 2016

**GOPA Consultants**  
Hindenburgring 18  
61348 Bad Homburg  
Teléfono: +49-6172-930 215  
Fax: +49-6172-930 200  
E-mail: [gopa-en@gopa.de](mailto:gopa-en@gopa.de)

**INTEGRATION**  
Bahnhofstraße 9  
91322Gräfenberg  
Teléfono: +49-9192-9959-0  
Fax: +49-9192-9959-10  
E-mail: [int-ee@integration.org](mailto:int-ee@integration.org)

## Índice

<b>Abreviaturas .....</b>	<b>iii</b>
<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>iv</b>
<b>Lista de Tablas .....</b>	<b>iv</b>
<b>Prólogo .....</b>	<b>v</b>
<b>Resumen Ejecutivo .....</b>	<b>vi</b>
<b>1 Objetivo y Alcance de la Consultoría.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Directiva Europea 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de edificios.....</b>	<b>1</b>
2.1 ¿Porque una Directiva relativa a la eficiencia energética de edificios?.....	1
2.2 Contenido de la Directiva 2010/31/UE.....	2
<b>3 Papel ejemplar del sector público .....</b>	<b>9</b>
<b>4 Temas de interés para la Estrategia de etiquetado para edificios públicos y privados en México.....</b>	<b>10</b>
<b>5 Implementación de la Directiva 2010/31/UE en los Estados Miembros (en particular Alemania y España) .....</b>	<b>11</b>
5.1 Metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios o de unidades del edificio – marco común general.....	11
5.1.1 Implementación en Alemania: Norma de cálculo DIN V 18599.....	11
5.1.2 Implementación en España : Herramienta de cálculo unificada LIDER/CALENER.....	12
5.2 Certificación energética de los edificios .....	13
5.2.1 Certificación energética de los edificios en Alemania .....	13
5.2.2 Certificación energética de los edificios en España .....	15
5.3 Expertos independientes .....	16
5.4 Sistema de control independiente de los certificados de eficiencia energética.....	17

5.5	Incentivos financieros y barreras de mercado.....	19
5.6	Información .....	21
<b>6</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>24</b>
	<b>Referencias.....</b>	<b>25</b>
	<b>Sitios web .....</b>	<b>26</b>
	<b>Anexo 1 .....</b>	<b>27</b>
	<b>Anexo 2 .....</b>	<b>29</b>
	<b>Anexo 3 .....</b>	<b>32</b>
	<b>Anexo 4 .....</b>	<b>37</b>

**Abreviaturas**

APF	Administración Pública Federal
BPIE	<i>Building Performance Institute Europe</i>
CA EPBD	<i>Concerted Action Energy Performance of Buildings</i>
CE	Comisión Europea
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
DIBt	<i>Deutsches Institut für Bautechnik</i> (Instituto Alemán de Tecnología de la Construcción)
DIN	<i>Deutsches Institut für Normung</i> (Instituto Alemán de Normalización)
EE	Eficiencia Energética
EnEV	<i>Energieeinsparverordnung</i> (Ordenanza para Ahorro de Energía), Alemania
GIZ	<i>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit</i>
HULC	Herramienta Unificada LIDER/CALENER, España
IDAE	Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
KfW	<i>Kreditanstalt für Wiederaufbau</i>
NEEAP	<i>National Energy Efficiency Action Plan</i>
PAREER	Programa de Ayuda para la Rehabilitación Energética de Edificios, España
TdR	Términos de Referencia
UE	Unión Europea
UPAC	Usuarios de Patrón de Alto Consumo

## Lista de Figuras

<b>Figura 1: Estructura de la norma alemana de cálculo DIN V 18599</b> .....	<b>12</b>
<b>Figura 2: Edificio de referencia para determinar el desempeño energético del edificio</b> .....	<b>14</b>
<b>Figura 3: Certificado de desempeño energético – portada y etiqueta de eficiencia energética</b> .....	<b>15</b>
<b>Figura 4: Requisitos para la calificación de los expertos certificadores a través de la Unión Europea</b> ...	<b>16</b>
<b>Figura 5: Control de calidad independiente de los certificados de eficiencia energética a través de la Unión Europea</b> .....	<b>18</b>
<b>Figura 6: Instrumentos financieros para distintos tipos de edificios</b> .....	<b>20</b>
<b>Figura 7: Proyectos de rehabilitación energética de edificios apoyados por PAREER</b> .....	<b>21</b>
<b>Figura 8: Guías sobre la certificación energética de edificios residenciales y no residenciales (Ministerio Federal de Transporte, Construcción y Desarrollo Urbano, Alemania)</b> .....	<b>23</b>
<b>Figura 9: Campañas de información por IDAE, Guías y manuales, Capacitación online para ciudadanos, administradores de edificios y agentes inmobiliarios (España)</b> .....	<b>23</b>

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1: Marco general común del cálculo de la eficiencia energética del edificio</b> .....	<b>3</b>
<b>Tabla 2: Información básica incluida en el certificado de eficiencia energética (Alemania, España, Irlanda, Países Bajos)</b> .....	<b>13</b>
<b>Tabla 3: Requisitos mínimos para los expertos certificadores en Alemania, España e Irlanda</b> .....	<b>16</b>
<b>Tabla 4: Sistemas de control independiente de los certificados en Alemania, España e Irlanda</b> .....	<b>18</b>
<b>Tabla 5: Ahorros energéticos facilitados por programas de apoyo financiero del Gobierno de Alemania</b> .....	<b>20</b>

## Prólogo

La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) mbH contrató en Abril 2013 al consorcio GOPA–INTEGRATION con el objetivo de asesorar la componente “Energía Sustentable en la Edificación de México” en su 2ª fase. La contraparte principal o socio principal de ejecución de la componente es la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE).

Este componente forma parte del Programa “Energía Sustentable en México” ejecutado por la GIZ entre 2013 y 2017. El objetivo general de este programa es: “Las condiciones marco para aumentar la eficiencia energética y el uso de energías renovables han mejorado.” El programa tiene presente la cooperación con todos los actores clave, sobre todo a nivel federal.

A partir de los trabajos realizados en la primera fase de la cooperación de GOPA–INTEGRATION, desde 2012, la componente “Energía Sustentable en la Edificación de México” asesoró a CONUEE y al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) en el desarrollo de un Sistema de Calificación de Desempeño Energético de Edificios No residenciales (anteriormente denominado "Sistema Benchmarking").

Este Sistema, que se orienta a la metodología del Sistema de Calificación de Edificios Portfolio Manager® de Energy Star®, se aplica en la actualidad en el marco del Programa de la Administración Pública Federal (APF) de la CONUEE, para la evaluación del desempeño energético de oficinas y bancos.<sup>1</sup> Además, se desarrollaron los algoritmos para calificar a otros tipos de edificios, tales como centros de salud, escuelas y hoteles.

Sobre la base del Sistema de Calificación de Desempeño Energético de Edificios No residenciales de CONUEE–INECC, se desarrolló en la presente consultoría una propuesta de una Estrategia de Etiquetado de Edificios No residenciales, tanto públicos como privados.

La consultoría se realizó en el período mayo a noviembre de 2016, y se elaboraron los siguientes informes:

- Informe 1: Sistemas de Certificación y Etiquetado de Eficiencia Energética para Edificios en países de la Unión Europea.
- Informe 2: Estrategia de etiquetado energético para edificios públicos y privados con base en el Sistema de Benchmarking de Eficiencia Energética.
- Informe 3: Diseño de un Proyecto Demostrativo para el Sector Privado y para los Inmuebles de la APF.

---

<sup>1</sup> <http://www.conuee.gob.mx/fenix/programas/benchmk/selectorentmunyloc.jsp>

## Resumen Ejecutivo

La Directiva Europea 2010/31/UE “relativa a la eficiencia energética de los edificios” es el instrumento regulatorio principal de la Comisión Europea en el ámbito de la eficiencia energética en los edificios, con aplicación obligatoria en todos Estados miembros de la Unión Europea. Mientras que la Directiva define el marco de los sistemas de certificación y del etiquetado de eficiencia energética, la aplicación de los estipulaciones de la Directiva es la responsabilidad de cada Estado miembro, y puede variar de acuerdo a las necesidades específicas en cada Estado y región.

La mejora de la eficiencia energética en los edificios – tanto nuevos como existentes – es un tema de alta prioridad, debido a que 40% del consumo total de energía en la Unión Europea corresponde a los edificios, mientras que existen potenciales importantes de mejora de eficiencia energética.

La Directiva incluye 31 Artículos y cinco Anexos. Los Artículos y Anexos que constituyen el núcleo técnico y regulatorio de la Directiva, son presentados en el capítulo 2 de este informe, e incluyen estipulaciones en los siguientes ámbitos:

- La adopción de una metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios de parte de los Estados miembros, de acuerdo al “Marco general común del cálculo de la eficiencia energética del edificio”, que establece los aspectos mínimos que se deben tener en cuenta en la metodología y las categorías de edificios (Artículo 3 y Anexo I);
- Los requisitos mínimos de eficiencia energética, que los Estados miembros deben establecer para los edificios o unidades del edificio con el fin de alcanzar niveles óptimos de rentabilidad, a lo largo de la vida útil del edificio (Artículo 4);
- El marco metodológico comparativo para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética (Artículo 5 y Anexo III);
- La obligación que los edificios nuevos deben cumplir con los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos (Artículo 6);
- La obligación que, cuando se efectúen reformas importantes en edificios, el edificio o la parte renovada del mismo, cumple con los requisitos mínimos de eficiencia energética, siempre y cuando las mejoras requeridas sean técnica, funcional y económicamente viables (Artículo 7);
- La obligación de los Estados miembros, de fijar requisitos de eficiencia energética de las instalaciones técnicas de los edificios, incluidos instalaciones de calefacción, de agua caliente, de aire acondicionado y de ventilación (Artículo 8);
- La obligación de los Estados miembros de estimular la transición a edificios de consumo de energía casi nulo, en particular con respecto a los edificios públicos (Artículo 9);
- La obligación de los Estados miembros de adoptar medidas e instrumentos, incluidos financieros, para favorecer la eficiencia energética de los edificios y la transición a edificios de consumo de energía casi nulo (Artículo 10);

- La obligación de los Estados miembros de establecer sistemas de certificación de eficiencia energética de los edificios y los requisitos de contenido de los certificados (Artículo 11);
- La obligación de expedir certificados de eficiencia energética para (i) edificios que se construyan, venden o se alquilen, y (ii) edificios públicos de una superficie útil superior a 250 m<sup>2</sup> (Artículo 12);
- La obligación para que edificios públicos exponen el certificado de eficiencia energética en un lugar destacado y bien visible para el público (Artículo 13);
- Las reglas para las inspecciones periódicas de las instalaciones de calefacción y de aire acondicionado de los edificios, y los informes correspondientes (Artículos 14, 15 y 16);
- La certificación de los edificios y las inspecciones de sus sistemas por expertos independientes calificados o acreditados (Artículo 17);
- La obligación de los Estados miembros de establecer sistemas de control independientes de los certificados de eficiencia energética y de los informes de inspección (Artículo 18 y Anexo II);
- La obligación de los Estados miembros de informar a los propietarios, arrendatarios y encargados de los edificios sobre posibles medidas para mejorar la eficiencia energética, en particular acerca de los certificados de eficiencia energética y los informes de inspección (Artículo 20).

De acuerdo a los Artículos 9, 12 y 13 de la Directiva 2010/31/UE, y también a varias estipulaciones de la Directiva 2012/27/UE “relativa a la eficiencia energética”, el sector público de cada Estado miembro debe asumir un papel ejemplar, que incluye la transición a edificios públicos de consumo de energía casi nulo, la rehabilitación energética de los edificios, la implementación de sistemas de gestión energética, la adquisición de edificios eficientes, etc., de acuerdo a lo expuesto en el capítulo 3 del presente informe.

En el capítulo 4 del presente informe se resumen los aspectos de la Directiva 2010/31/UE que son de relevancia específica para la formulación de la Estrategia de etiquetado para edificios públicos y privados en México, cuya propuesta se presentará en el informe de la Informe 2 de la consultoría<sup>2</sup>:

- La adopción de una metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios (Artículo 3);
- Los incentivos financieros y barreras de mercado (Artículo 10);
- Los certificados de eficiencia energética, su expedición y exposición (Artículos 11, 12 y 13);
- Los expertos independientes (Artículo 17);
- El sistema de control independiente (Artículo 18);
- La información (Artículo 20);

---

<sup>2</sup> “Formulación de una Estrategia para incorporar el etiquetado de edificios con base en el Sistema de Benchmarking EE de la CONUEE para la APF y el sector privado que contemple desde el registro de la información hasta la verificación”.

- El papel ejemplar del sector público.

En el capítulo 5 se presenta la implementación de la Directiva 2010/31/UE en los Estados miembros de la Unión Europea, en particular de los elementos mencionados, que son de relevancia específica para Estrategia de etiquetado para edificios públicos y privados en México. De acuerdo a los Términos de Referencia, el enfoque específico, pero no exclusivo, es en Alemania y España, abarcando los temas mencionados a continuación.

Las metodologías de cálculo aplicadas en Alemania y España de acuerdo al “marco común general” definido en la Directiva 2010/31/UE: (i) la Norma DIN V 18599 sobre la Contabilización Energética de Edificios de Alemania, y (ii) la herramienta de cálculo unificada LIDER/CALENER (HULC) de España). Ambos son métodos holísticos que incluyen de forma integral todos los aspectos estipulados en el Anexo I de la Directiva, incluidos el envolvente del edificio, los sistemas de calefacción. Agua sanitario, aire acondicionado, ventilación, iluminación, etc.

La certificación energética de los edificios, en particular el contenido del certificado en algunos Estados miembros, y los métodos correspondientes aplicados en Alemania y España, de acuerdo a la cantidad medida o la cantidad calculada de la energía consumida (“*operational rating*” y “*asset rating*” respectivamente). Se presentan también los modelos del certificado alemán y español, que incluyen las etiquetas de eficiencia energética (que pueden tener un distinto diseño en cada Estado miembro).

De acuerdo a los requisitos generales para la calificación de los expertos independientes (certificadores de edificios e inspectores de sistemas) estipulados en la Directiva, los Estados miembros han desarrollado requisitos más específicos que son presentados en resumen y para algunos Estados miembros, incluidos Alemania y España. Se presenta, además, la forma de implementación de los sistemas de control independiente de los certificados de eficiencia energética en los Estados miembros, de acuerdo a lo estipulado en el Anexo II de la Directiva.

Por fin, se presenta un sinopsis de los instrumentos financieros aplicados en varios Estados miembros y en Alemania, en particular, así como de las campañas de información implementadas en los Estados miembros.

Tanto los principios y elementos principales de la Directiva, como la forma de su implementación en los Estados miembros constituyen referencias relevantes para la Estrategia de etiquetado para edificios públicos y privados en México propuesta, que se presentará en el Informe 2 de la consultoría.

## 1 Objetivo y Alcance de la Consultoría

La consultoría tiene como objetivo: "Asistir a la CONUEE y al INECC en la formulación de una Estrategia de etiquetado energético para edificios del sector público y privado con base en el Sistema de Benchmarking de Eficiencia Energética desarrollado por el gobierno mexicano, que contemple el procedimiento desde el registro de la información hasta el proceso de verificación."

Para lograr este objetivo, se elaboraron los siguientes informes:

- Informe 1: Sistemas de Certificación y Etiquetado de Eficiencia Energética para Edificios en países de la Unión Europea.
- Informe 2: Estrategia de etiquetado energético para edificios públicos y privados con base en el Sistema de Benchmarking de Eficiencia Energética.
- Informe 3: Diseño de un Proyecto Demostrativo para el Sector Privado y para los Inmuebles de la APF.

El presente informe se refiere a los sistemas de certificación y etiquetado de EE para edificios en países de la Unión Europea y su implementación en sus Estados miembros, en particular en Alemania y España.

## 2 Directiva Europea 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de edificios

### 2.1 ¿Porque una Directiva relativa a la eficiencia energética de edificios?

La Directiva Europea 2010/31/UE "relativa a la eficiencia energética de los edificios"<sup>3</sup> es uno de los actos legales claves comunitarios de la Unión Europea en el ámbito de la eficiencia energética.<sup>4</sup> La

---

<sup>3</sup> Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN>. Por su título en inglés "*on the energy performance of buildings*", la Directiva se conoce ordinariamente como "*Energy Performance of Buildings Directive*" o "*EPBD Directive*". En lo siguiente referida como "la Directiva".

<sup>4</sup> Otros actos legales claves son: (i) la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, (ii) la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, y (iii) la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la indicación del consumo de energía y otros recursos por parte de los productos relacionados con la energía, mediante el etiquetado y una información normalizada. En sus artículos 4, 5 y 6, la Directiva 2012/27/UE define las obligaciones de los Estados Miembros y de sus organismos públicos con respecto a renovación energética de

Directiva es una refundición de la anterior Directiva Europea 2002/91/CE relativa a la eficiencia energética de los edificios.

La mejora de la eficiencia energética en los edificios – tanto nuevos como existentes – es un tema de alta prioridad, debido a que 40% del consumo total de energía en la Unión Europea corresponde a los edificios, mientras que existen potenciales importantes de mejora de eficiencia energética.<sup>5</sup>

## 2.2 Contenido de la Directiva 2010/31/UE

El Anexo 1 muestra el contenido de la Directiva 2010/31/UE, que comprende, además del Título y de los "Considerandos", 31 Artículos y cinco Anexos. Los "Considerandos" y varios Artículos y Anexos se refieren a antecedentes y procedimientos comunitarios<sup>6</sup>, mientras que los Artículos 1 – 18 y 20 y los Anexos I – III constituyen el núcleo técnico y regulatorio de la Directiva, y se presentan a continuación:<sup>7</sup>

### Artículo 1: Objeto

El objeto de la Directiva es fomentar la eficiencia energética de los edificios en la Unión Europea, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como las exigencias ambientales interiores y la rentabilidad en términos costo-eficacia.

La Directiva establece requisitos en relación con:

- El marco común general de una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios o de unidades del edificio;
- Requisitos mínimos de eficiencia energética: (i) de edificios nuevos o de nuevas unidades del edificio, (ii) de edificios y unidades y elementos de edificios existentes que sean objeto de reformas importantes, (iii) elementos de construcción que forman parte de la envolvente del edificio cuando se modernicen o sustituyan, (iv) instalaciones técnicas de los edificios cuando se instalen, sustituyan o mejoren;

---

edificios residenciales y comerciales, tanto público como privado (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0027&from=EN>). Cabe mencionar que una Directiva Europea es un acto legal comunitario de aplicación obligatoria en todos Estados miembros de la Unión Europea.

<sup>5</sup> De acuerdo a la propuesta de la enmienda de la Directiva 2010/31/UE del 30 de noviembre de 2016 ([http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1\\_en\\_act\\_part1\\_v10.pdf](http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_en_act_part1_v10.pdf)) 75% los edificios en la Unión Europea son todavía ineficientes.

<sup>6</sup> Los Artículos 19, 22 – 31; Anexos IV y V.

<sup>7</sup> Los TÍTULOS RESALTADOS EN VERSALITAS son de interés específico para el Sistema de Certificación y Etiquetado Energético de Edificios No residenciales en México, sujeto de esta consultoría.

- Los planes nacionales destinados a aumentar el número de edificios de consumo de energía casi nulo;
- La certificación energética de los edificios o de unidades del edificios, la inspección periódica de las instalaciones de calefacción y aire acondicionado, los sistemas de control independiente de los certificados de eficiencia energética y de los informes de inspección.

## Artículo 2: Definiciones

### Artículo 3: ADOPCIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS

Los Estados miembros aplicarán una metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios de acuerdo al marco general común que se expone en el Anexo I de la Directiva.

En el Anexo se define que la eficiencia energética del edificios se determinará partiendo de la cantidad, *calculada o real*, de energía consumida anualmente para satisfacer las distintas necesidades ligadas a su utilización normal. La eficiencia energética se expresará de forma clara e incluirá un *indicador de eficiencia energética* y un *indicador numérico del consumo de energía primaria* (énfasis añadido).

El Anexo I establece, además, que la metodología aplicada por el Estado miembro debe establecerse teniendo en cuenta varios aspectos relacionados a las características térmicas del edificio; de las instalaciones de calefacción, agua caliente y aire acondicionado; de la ventilación natural y mecánica, de la instalación de iluminación incorporada; del diseño, emplazamiento y orientación del edificio; de las instalaciones solares pasivas y protección solar; de las condiciones ambientales interiores, y de cargas internas. En el método de cálculo se debe tener en cuenta la incidencia positiva de las condiciones locales de exposición al sol y de los sistemas solares y otros basados en fuentes renovables; de la electricidad producida por cogeneración; de sistemas urbanos o centrales de calefacción y refrigeración, y de la iluminación natural. A efectos de cálculo, los edificios deben clasificarse de acuerdo a categorías de edificios comunes, como por ejemplo: viviendas unifamiliares, edificios residenciales, oficinas, centros de enseñanza, hospitales, etc. La tabla 1 resume los aspectos y factores que deben ser consideradas en la metodología de cada Estado miembro.

**Tabla 1: Marco general común del cálculo de la eficiencia energética del edificio**

Fuente: Directiva 2010/31/UE, Anexo I

Aspectos a tener en cuenta	Incidencias positivas a tener en cuenta	Categorías de edificios
----------------------------	---	-------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características térmicas del edificio, incluidas divisiones internas: capacidad térmica, aislamiento, calefacción pasiva, refrigeración, puentes térmicos</li> <li>• Instalaciones de calefacción, agua caliente, aire acondicionado</li> <li>• Ventilación natural y mecánica</li> <li>• Iluminación incorporada</li> <li>• Diseño, emplazamiento y orientación del edificio</li> <li>• Instalaciones solares pasivas y protección solar</li> <li>• Condiciones ambientales interiores y cargas internas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición al sol, sistemas de energías renovables</li> <li>• Electricidad producida por cogeneración</li> <li>• Sistemas urbanos o centrales de calefacción y refrigeración</li> <li>• Iluminación natural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viviendas unifamiliares</li> <li>• Edificios en bloque</li> <li>• Oficinas</li> <li>• Centros de enseñanza</li> <li>• Hospitales</li> <li>• Hoteles y restaurantes</li> <li>• Instalaciones deportivas</li> <li>• Edificios comerciales destinados a la venta</li> <li>• Otros tipos de edificios que consumen energía</li> </ul>
<p><b>2 métodos alternativos:</b> (1) EE calculada (<i>asset rating</i>), (2) EE medida (<i>operational rating</i>)</p>		

#### Artículo 4: Requisitos mínimos de eficiencia energética

Los Estados miembros deben tomar las medidas necesarias para establecer requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios o unidades del edificio con el fin de alcanzar niveles óptimos de rentabilidad, de acuerdo a un marco metodológico comparativo, y fijar requisitos mínimos de eficiencia energética para las sustitución o mejora de elementos del edificio.

Los requisitos mínimos deben resultar rentables a lo largo del ciclo de vida útil estimada del edificio y se podrán distinguir para edificios nuevos y existentes, así como entre diferentes categorías de edificios.

Los requisitos mínimos de eficiencia energética se revisarán periódicamente a intervalos no superiores a cinco años

#### Artículo 5: Cálculo de los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética

El marco metodológico comparativo para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética se debe establecer por un acto delegado de la Comisión

Europea<sup>8</sup> de acuerdo a las estipulaciones del Anexo III de la Directiva y que deber tener en cuenta los modelos de uso, las condiciones climáticas exteriores, los costos de inversión, la categoría de los edificios, los costos de mantenimiento y funcionamiento y las ganancias procedentes de energía producida.

Con el fin de calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimo de eficiencia energética, el marco metodológico comparativo exigirá de los Estados miembros: (i) definir los edificios de referencia caracterizados y representativos, (ii) definir las medidas de eficiencia energética que deben evaluarse para los edificios de referencia, (iii) evaluar las necesidades final y primaria de energía de los edificios de referencia, y (iv) calcular los costos de las medidas de eficiencia energética durante el ciclo de vida útil previsto del edificio.

#### Artículo 6: Edificios nuevos

Edificios nuevos deben cumplir con los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos por cada Estado miembro de acuerdo al Artículo 4 de la Directiva. Los Estados miembros deben velar que, antes que se inicie la construcción, se incorporen, siempre y cuando sean viables del punto de vista técnico, medioambiental y económico, instalaciones alternativas de alta eficiencia, como: instalaciones descentralizadas basadas en energías renovables; cogeneración; calefacción o refrigeración urbana o central, y bombas a calor.

#### Artículo 7: Edificios existentes

Cuando se efectuen reformas importantes en edificios, se requiere que la eficiencia energética del edificio o de la parte renovada cumple con los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos de acuerdo al Artículo 4 de la Directiva, siempre y cuando las mejoras de eficiencia energética requeridos sean técnica, funcional y económicamente viable. Estos requisitos se aplicarán al edificio renovado, a la unidad del edificio renovada y a elementos de edificios significativos para la eficiencia energética del edificio. Se deben tomar en consideración las alternativas de alta eficiencia mencionados en el Artículo anterior.

#### Artículo 8: Instalaciones técnicas de los edificios

Los Estados miembros deben fijar requisitos en relación con la eficiencia energética general, la instalación correcta y el dimensionamiento, el control y ajuste adecuados de las instalaciones técnicas

---

<sup>8</sup> Reglamento Delegado (UE) No 244/2012 de la Comisión de 16 de enero de 2012 que complementa la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética de los edificios, estableciendo un marco metodológico comparativo para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios y de sus elementos (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:081:0018:0036:ES:PDF>)

de los edificios nuevos, incluidos las instalaciones nuevas, que sustituyen o mejoren a las existentes, siempre y cuando sean técnica, funcional y económicamente viable. Los requisitos se aplicará por lo menos a instalaciones de calefacción, de agua caliente, de aire acondicionado, grandes instalaciones de ventilación y combinaciones de ellas.

Además, los Estados miembros deben fomentar la introducción de sistemas de medición inteligentes y de sistemas de automatización, control y gestión orientados al ahorro de la energía.

#### Artículo 9: Edificios de consumo de energía casi nulo

A partir del 31 de diciembre de 2020, todos edificios nuevos en la Unión Europea deben ser edificios de consumo de energía casi nulo, mientras que la relación beneficio – costo del ciclo de vida útil del edificios sea positiva. Esta exigencia se aplicará para edificios públicos a partir del 31 de diciembre de 2018. Los Estados miembros deben estimular la transformación de edificios que se reforman en edificios de consumo de energía casi nulo, y establecer planes nacionales destinados a aumentar el número de edificios de consumo de energía casi nulo, de acuerdo a las condiciones nacionales, regionales o locales.

#### Artículo 10: INCENTIVOS FINANCIEROS Y BARRERAS DE MERCADO

Los Estados miembros deben adoptar medidas e instrumentos, incluidos instrumentos financieros para favorecer la eficiencia energética de los edificios y la transición a edificios de consumo de energía casi nulo, teniendo en cuenta los niveles óptimos de rentabilidad de las medidas. Además, la Comisión Europea está considerando asistencia financiera de fondos comunitarios.

#### Artículo 11: CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Los Estados miembros deben establecer sistemas de certificación de la eficiencia energética de los edificios. El certificado de eficiencia energética deberá incluir la eficiencia energética de un edificio y valores de referencia tales como requisitos mínimos de eficiencia energética. El certificado de eficiencia energética podrá incluir información adicional, como el consumo anual de energía para edificios no residenciales y el porcentaje de la energía procedente de fuentes renovables. El certificado debe incluir recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética del edificio, de la unidad del edificios o de elementos del mismo. Además debe incluir información al propietario o arrendatario dónde obtener información más detallada como llevar a práctica las recomendaciones, y facilitar información sobre auditorías energéticas e incentivos financieros. La validez del certificado de eficiencia energética no excederá de diez años.

#### Artículo 12: EXPEDICIÓN DE CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Certificados de eficiencia energética deben ser expedidos para: (i) edificios que se construyan, vendan o alquilen a un nuevo arrendatario, y (ii) edificios en los que una autoridad pública ocupe una superficie útil total superior a 500 m<sup>2</sup> y que sean frecuentados habitualmente por el público.<sup>9</sup> Cuando se construyan, vendan o alquilen edificios o unidades de estos, el certificado de eficiencia energética debe ser mostrado y entregado al comprador o nuevo arrendatario. Cuando se pongan a la venta o alquilen edificios o unidades de un edificios que dispongan de un certificado energético, el indicador de eficiencia energética que figura en el certificado debe hacerse constar en los anuncios publicitarios que aparezcan en los medios de comunicación.

#### Artículo 13: EXPOSICIÓN DE CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

En edificios en los que una autoridad pública ocupe una superficie útil total superior a 500 m<sup>2</sup> y que sean frecuentados habitualmente por el público<sup>10</sup>, el certificado energético se debe exponer en un lugar destacado y bien visible por el público.

#### Artículo 14: Inspección de las instalaciones de calefacción

Se requiere la inspección periódica de las instalaciones de calefacción del edificio, cuando la potencia nominal de sus calderas sea superior a 20 kW. Esa inspección incluirá una evaluación del rendimiento de la caldera y de su dimensionado en comparación con la demanda de calefacción del edificio. La inspección incluirá también el sistema de control y las bombas de circulación.

Mientras que los Estados miembros podrán establecer frecuencias de inspección diferentes según el tipo y potencia nominal del sistema de calefacción, las instalaciones con una potencia nominal de más de 100 kW se deben inspeccionar al menos cada dos años.<sup>11</sup>

Como alternativa a las inspecciones periódicas, los Estados miembros podrán optar por tomar medidas para garantizar que se asesore a los usuarios sobre la sustitución de la caldera, otras modificaciones del sistema de calefacción y soluciones alternativas para valorar el rendimiento y dimensionado adecuados de la caldera. El efecto global de esta medida debe ser equivalente al efecto de los inspecciones periódicas.

#### Artículo 15: Inspección de las instalaciones de aire acondicionado

Se requiere la inspección periódica de las instalaciones de aire acondicionado con una potencia nominal superior a 12 kW. Esa inspección incluirá una evaluación del rendimiento del aire acondicionado y de su dimensionado en comparación con la demanda de refrigeración del edificio.

---

<sup>9</sup> 250 m<sup>2</sup> a partir del 9 de julio de 2015.

<sup>10</sup> 250 m<sup>2</sup> a partir del 9 de julio de 2015.

<sup>11</sup> Al menos cada cuatro años para calderas de gas.

Los Estados miembros podrán establecer frecuencias de inspección diferentes según el tipo y potencia nominal del sistema de aire acondicionado, y podrán reducir las frecuencias de las inspecciones o aligerarlas, cuando exista un sistema electrónico de supervisión y control.

Como alternativa a las inspecciones periódicas, los Estados miembros podrán optar por tomar medidas para garantizar que se asesore a los usuarios sobre la sustitución de las instalaciones de aire acondicionado u otras modificaciones de dicha instalación, que podrán incluir inspecciones para evaluar el rendimiento y dimensionado adecuados del sistema. El efecto global de esta medida debe ser equivalente al efecto de los inspecciones periódicas.

#### Artículo 16: Informes sobre la inspección de las instalaciones de calefacción y aire acondicionado

Se debe emitir un informe tras cada inspección de la instalaciones de calefacción y aire acondicionado. El informe incluirá el resultado de la inspección, así como recomendaciones para mejorar la eficiencia energética de la instalación. El informe de inspección debe ser entregado al propietario o arrendatario del edificio.

#### Artículo 17: EXPERTOS INDEPENDIENTES

La certificación de eficiencia energética de los edificios y de las inspecciones de las instalaciones de calefacción y de aire acondicionado se debe realizar de manera independiente por expertos calificados o acreditados. Los expertos podrán actuar como autónomos o como contratados por entidades públicas o empresas privadas. Los Estados miembros pondrán a disposición del público información sobre los programas de formación y acreditación, y velarán por que se pongan a disposición del público registros actualizados de expertos calificados o acreditados o de empresas acreditadas que ofrezcan los servicios de expertos.

#### Artículo 18: SISTEMA DE CONTROL INDEPENDIENTE

Los Estados miembros deben establecer sistemas de control independientes de los certificados de eficiencia energética y de los informes de inspección de las instalaciones de calefacción y aire acondicionado, con arreglo a los dispuesto en el Anexo II de la Directiva.

El Anexo II establece que las autoridades competentes deben efectuar una selección al azar de al menos una proporción estadísticamente significativa de los certificados de eficiencia energética y de los informes de inspección de de instalaciones de calefacción y de aire acondicionados expedidos y emitidos anualmente y someterlos a verificación.

#### Artículo 20: INFORMACIÓN

Los Estados miembros deben tomar las medidas necesarias para informar a los propietarios y arrendatarios de los edificios o unidades de estos sobre métodos o técnicas para mejorar la eficiencia energética, en particular acerca de los certificados de eficiencia energética y los informes de inspección, su finalidad y objetivos, las formas rentables para aumentar la eficiencia energética del edificio y los instrumentos financieros existentes para tal propósito. A petición de los Estados miembros, la Comisión Europea les asistirá para la realización de campañas de información dirigidas a los propietarios y arrendatarios de los edificios.

Los Estados miembros deben asegurar que se brinde orientación y formación a los encargados de aplicar la Directiva, y la Comisión Europea proporcionará información relevante a través de sus servicios informativos, por ejemplo el portal europeo para la eficiencia energética de los edificios.

### **3 Papel ejemplar del sector público**

De acuerdo a lo expuesto en el capítulo anterior, la Directiva 2010/31/UE incluye varias estipulaciones que impliquen un papel ejemplar del sector público en la implementación de medidas de eficiencia energética en los edificios públicos:

(i) La exigencia que todos edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas sean edificios de consumo casi nulo, a partir del 31 de diciembre de 2018 (dos años antes de los demás edificios). El sector público de los Estados miembros debe también dar el ejemplo en la formulación de políticas y la adopción de medidas para estimular la transformación de edificios que se reforman en edificios de consumo casi nulo (Artículo 9 de la Directiva).

(ii) La obligación de expedir y exponer los certificados de eficiencia energética en los edificios en los que una autoridad pública ocupe una superficie útil total superior a 500 m<sup>2</sup> (250 m<sup>2</sup> a partir del 9 de julio de 2015) y que sean frecuentados habitualmente por el público (Artículos 12 y 13 de la Directiva).

Sin embargo, además de estas estipulaciones de la Directiva 2010/31/UE, existen exigencias adicionales para el sector público con respecto a la eficiencia energética de los edificios, que son definidos en la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

Estas exigencias son estipuladas en los Artículos 5 y 6 de la Directiva 2012/27/UE.

#### **Artículo 5: Función ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos**

Cada Estado miembro debe asegurarse que, a partir del 1 de enero de 2014, el 3% de la superficie de los edificios públicos con calefacción y/o sistemas de refrigeración se renueve cada año, de manera que cumpla al menos los requisitos de rendimiento energético mínimo de acuerdo al Artículo 4 de la

Directiva 2010/31/UE. Sin embargo, los Estados miembros podrán optar por un enfoque alternativo, mediante el que tomen otras medidas rentables, que podrán incluir renovaciones profundas y medidas de modificación del comportamiento de los ocupantes, con el fin de alcanzar en 2020 un nivel de ahorro de energía que sea al menos equivalente al requisito de la renovación anual.<sup>12</sup>

Los Estados miembros deben animar a los organismos públicos, también a escala regional y local, y a los entidades de derecho público responsables de las viviendas sociales, a que: (i) adopten un plan de eficiencia energética, (ii) implanten un sistema de gestión energética, que incluya auditorías energéticas, y (iii) recurran a empresas de servicios energéticos y a contratos de rendimiento energético para financiar las renovaciones y ejecutar los planes para mantener o mejorar la eficiencia energética a largo plazo.

#### Artículo 6: Adquisición por los organismos públicos

Los Estados miembros garantizarán que las administraciones centrales adquieran solamente productos, servicios y edificios que tengan un alto rendimiento energético, en la medida que ello sea coherente con la rentabilidad, la viabilidad económica, la sustentabilidad en un sentido más amplio, la idoneidad técnica, así como una competencia suficiente.

La acuerdo al Anexo III de la Directiva 2012/27/UE, las administraciones públicas deben adquirir solamente edificios o suscribir nuevos contratos de arrendamiento de estos, que cumplan al menos los requisitos de rendimiento energético mínimos de acuerdo al Artículo 4 de la Directiva 2010/31/UE. El cumplimiento de estos requisitos se comprobará mediante los certificados de rendimiento energéticos a los que se refiere el Artículo 11 de la Directiva 2010/31/UE.

#### **4 Temas de interés para la Estrategia de etiquetado para edificios públicos y privados en México**

Tomando en consideración los objetivos del Sistema de Certificación y Etiquetado de Eficiencia Energética de Edificios No residenciales en México, existen varios aspectos de la Directiva 2010/31/UE que son de relevancia para la formulación de la Estrategia correspondiente. Se trata de los elementos de la Directiva que se refieren a:

- La adopción de una metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios (Artículo 3);
- Los incentivos financieros y barreras de mercado (Artículo 10);
- Los certificados de eficiencia energética, su expedición y exposición (Artículos 11, 12 y 13);

---

<sup>12</sup> De acuerdo a las notificaciones sometidas por los Estados miembros a la Comisión Europea en junio de 2014, la gran mayoría de los Estados miembros optaron por medidas alternativas (BPIE, 2014).

- Los expertos independientes (Artículo 17);
- El sistema de control independiente (Artículo 18);
- La información (Artículo 20);
- El papel ejemplar del sector público.

Estos elementos y su relevancia para el Sistema de Certificación y Etiquetado de Eficiencia Energética mexicano se muestran en el Anexo 2. La relevancia de cada elemento y su aplicación en la Estrategia se discutirán en el Informe 2 de la consultoría: “Formulación de una Estrategia para incorporar el etiquetado de edificios con base en el Sistema de Benchmarking EE de la CONUEE para la APF y el sector privado que contemple desde el registro de la información hasta la verificación”.

## **5 Implementación de la Directiva 2010/31/UE en los Estados Miembros (en particular Alemania y España)**

De acuerdo a lo estipulado en los Términos de Reference de la consultoría, se presentan en lo siguiente “los sistemas de certificación y etiquetado de EE para edificios en países de la UE (Alemania, España, otros)”. De acuerdo a su carácter legislativo comunitario, la Directiva 2010/31/UE define el marco de los sistemas de certificación y etiquetado de cada Estado miembro de la Unión Europea. Sin embargo, de acuerdo al principio de la subsidiariedad, cada Estado miembro tiene la facultad de diseñar e implementar su propio sistema, dentro del marco definido por la Directiva.

Se presentan, en lo siguiente, algunos aspectos claves del modo de implementación de la Directiva en los Estados miembros, con un enfoque específico, pero no exclusivo, a Alemania y España. Estos aspectos se presentan de acuerdo a los “temas de interés” identificados en el capítulo anterior.

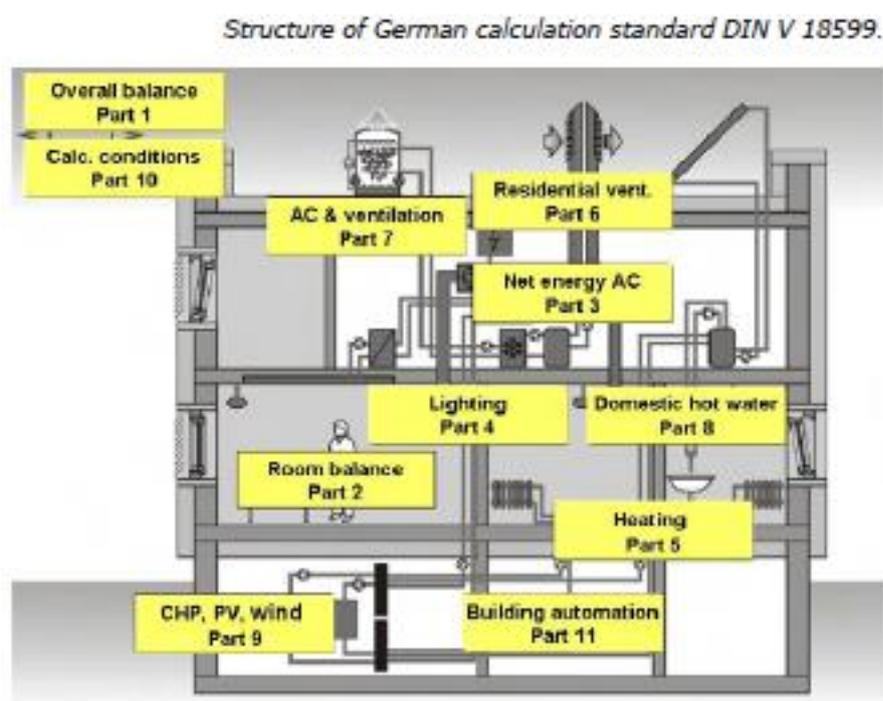
### **5.1 Metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios o de unidades del edificio – marco común general**

#### **5.1.1 Implementación en Alemania: Norma de cálculo DIN V 18599**

La Norma DIN V 18599 "*Energetische Bilanzierung von Gebäuden*" (Contabilización Energética de Edificios) es un método holístico de cálculo que abarca todos aspectos estipulados en el Anexo I de la Directiva 2010/31/UE, resultado de una cooperación interdisciplinaria, a través de un comité de normalización interdisciplinario que reunió las áreas de la física de la construcción, sistemas de calefacción y de agua sanitario, sistemas de aire acondicionado y de ventilación, de iluminación y, en una fase posterior, sistemas de automatización de edificios. La norma calcula el desempeño energético del edificio de manera integral, reuniendo los resultados de los cálculos de los distintos sistemas del edificios en un indicador único. La figura 1 muestra, de forma esquemática, la estructura

de esta norma de cálculo. La norma es de aplicación obligatoria en Alemania, bajo la "Ordenanza para Ahorro de Energía" (*Energieeinsparverordnung – EnEV*) de 2014 (enmienda 2016). Existen varios paquetes de software para realizar los cálculos.

El método de cálculo aplicado en la Norma DIN V 18599 resulta en valores calculados de demanda energética realísticos comparables con el consumo medido bajo condiciones de uso correspondientes del edificio para edificios y patrones de uso típicos en Alemania.



**Figura 1: Estructura de la norma alemana de cálculo DIN V 18599**

Fuente: CA EPBD, 2016 – [www.epbd-ca.eu](http://www.epbd-ca.eu)

### 5.1.2 Implementación en España : Herramienta de cálculo unificada LIDER/CALENER

La Herramienta Unificada LIDER/CALENER (HULC) es el método oficial aplicado en España para la evaluación de la demanda energética y del consumo energético y de los Procedimientos Generales para la Certificación Energética de Edificios (LIDER/CALENER).

La herramienta LIDER/CALENER es consistente con la normas europeas relevantes e incluye en su método de cálculo el envolvente del edificio, puentes térmicos, infiltraciones, protección solar, capacidad térmica, horas de operación, y características de los sistemas de calefacción y de

refrigeración. El método calcula el consumo final de energía, el consumo de energía primaria y las emisiones de CO<sub>2</sub>, aplicando factores específicos que son publicados por el Ministerio de Industria.

## 5.2 Certificación energética de los edificios

De acuerdo a lo expuesto en el capítulo 2, la Directiva 2010/31/UE define, en su Artículo 11, el contenido mínimo de los certificados de eficiencia energética (eficiencia energética del edificio y valores de referencia tales como requisitos mínimos de eficiencia energética) y, además, los contenidos adicionales opcionales (consumo anual de energía, porcentaje de la energía procedente de fuentes renovables, recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética y fuentes de información relacionados). Ello significa que no existe un modelo único del certificado, es decir que cada Estado miembro tiene la facultad de desarrollar su propio formato del certificado, dentro del marco definido por la Directiva.

Como se puede apreciar de los ejemplos de cuatro Estados miembros compilados en la tabla 2, existe una gran variedad con respecto al formato, diseño gráfico y contenido de los certificados, incluido el diseño de la etiqueta de eficiencia energética, que forma parte del certificado.

**Tabla 2: Información básica incluida en el certificado de eficiencia energética (Alemania, España, Irlanda, Países Bajos)**

Fuente: Elaboración propia en base de BPIE, 2010

	Alemania	España	Irlanda	Países Bajos
Clases de etiqueta	Escala continua	A,B,C,D,E,F,G	A1,A2,A3 B1,B2,B3 C1,C2,C3 D1,D2, E1,E2 F,G	A++, A+ A,B,C,D,E,F,G
Indicador de desempeño	kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a Emisiones CO <sub>2</sub>	kWh/m <sup>2</sup> a Emisiones CO <sub>2</sub>	Índice de energía
Etiqueta situación actual	si	si	si	si
Etiqueta indicación situación post-mejoras	no	no	no	no
Recomendaciones	si	si	no	si

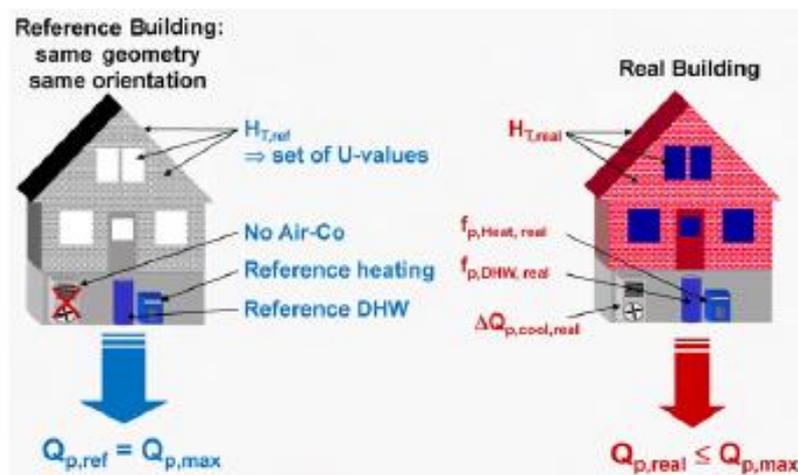
### 5.2.1 Certificación energética de los edificios en Alemania

De acuerdo al Anexo I de la Directiva 2010/31/UE existen dos opciones para determinar la eficiencia energética del edificio: A partir de la cantidad *medida* o la cantidad *calculada* de la energía

consumida anualmente para satisfacer las necesidades ligadas a su utilización normal. Estos métodos alternativos se conocen también como “*operational rating*” y “*asset rating*” respectivamente.

En Alemania se aplican ambos métodos. Mientras que la certificación basada en el consumo medido se permite para edificios existentes y departamentos, la certificación basada en el consumo calculado es obligatoria para edificios nuevos y renovados.

En ambos casos se requiere una comparación de los indicador de eficiencia energética y del consumo de energía primaria con valores de referencia. Estos valores de referencia se determinan de distinta manera. Mientras que la certificación en base del consumo calculado se refiere a un edificio de referencia (véase la figura 2), la certificación en base del consumo medido se basa en valores de referencia determinados por estudios estadísticos. Los certificados basados en clasificación medida son de costo menor y menos precisos.



**Figura 2: Edificio de referencia para determinar el desempeño energético del edificio**

Fuente: CA EPBD, 2016 – [www.epbd-ca.eu](http://www.epbd-ca.eu)

En el Anexo 3 se muestra, de forma ejemplar, el certificado de eficiencia energética para edificios no residenciales.

5.2.2 Certificación energética de los edificios en España

El Real Decreto 235/2013<sup>13</sup> define, entre otras estipulaciones, el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de los edificios, su ámbito de aplicación, los procedimientos de control de los certificados y de las inspecciones y la etiqueta de eficiencia energética.

El certificado de eficiencia energética incluye información sobre la ubicación y el tipo del edificio, las características energéticas del edificio, los datos y la firma del técnico certificador y su clasificación del edificio de acuerdo a una escala A – G, con indicación del consumo de energía (en kWh/m<sup>2</sup>año) y las emisiones de CO<sub>2</sub> (en kg/m<sup>2</sup>año), así como la validez del certificado y medidas de mejora de la eficiencia energética propuestas (véase la figura 3).



**Figura 3: Certificado de desempeño energético – portada y etiqueta de eficiencia energética**

Fuente: CA EPBD, 2016 – www.epbd-ca.eu

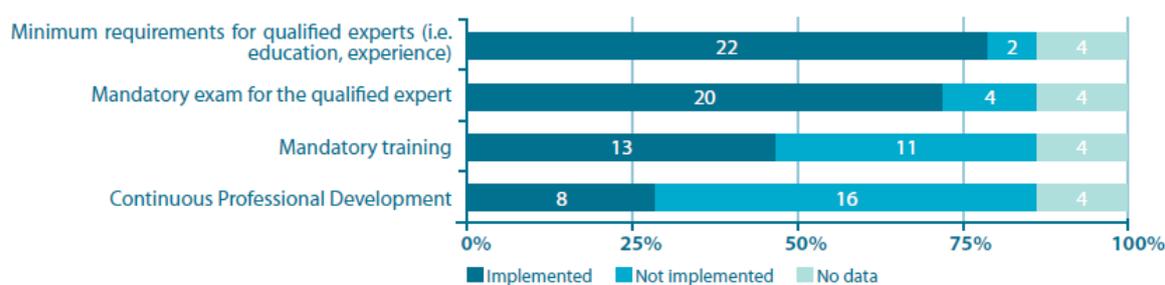
Los certificados son emitidos por técnicos certificadores calificados y registrados y guardados en un registro central. Hasta el año 2014 se certificaron en España 14.000 edificios nuevos y 645.000 edificios existentes.

<sup>13</sup> 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.

### 5.3 Expertos independientes

De acuerdo a la Directiva 2010/31/UE, los expertos independientes que realicen la certificación de eficiencia de los edificios y las inspecciones de las instalaciones de calefacción y de aire acondicionado deben ser expertos “calificados” o “acreditados”. Los expertos podrán actuar como autónomos o como parte de empresas acreditadas.

Como muestra la figura 4, existen distintos requisitos para la calificación de los expertos certificadores en distintos Estados miembros. Mientras que 22 de los 28 Estados miembros requieren una calificación mínima de los expertos (basada en su educación y experiencia), son menos Estados miembros que requieren calificaciones adicionales, como por ejemplo exámenes o capacitación obligatoria y desarrollo profesional continuo.



**Figura 4: Requisitos para la calificación de los expertos certificadores a través de la Unión Europea**

Fuente: BPIE, 2014

La tabla 3 muestra los requisitos mínimos para los expertos certificadores en Alemania, España e Irlanda.

**Tabla 3: Requisitos mínimos para los expertos certificadores en Alemania, España e Irlanda**

Fuente: Elaboración propia en base de BPIE, 2010 y CA EPBD, 2016 – [www.epbd-ca.eu](http://www.epbd-ca.eu)

	Alemania	España	Irlanda
Requisitos mínimos (grado, experiencia profesional)	Formación o capacitación técnica, 2 años de experiencia *)	Grado en arquitectura o ingeniería	Formación técnica o capacitación
Capacitación	Obligatoria (si no tiene grado de ingeniero)	Voluntaria	Obligatoria/voluntaria (depende de la formación)

Examen obligatorio	Si (si no tiene grado de ingeniero)	No	Si
Desarrollo profesional continuo	No	No	Cada 2 años examen para renovar la licencia
Acreditación	No (auto-declaración del experto)	No	Si, basada en resultados de examen

\*) Definido por la EnEV y reglamentos regionales

#### 5.4 Sistema de control independiente de los certificados de eficiencia energética

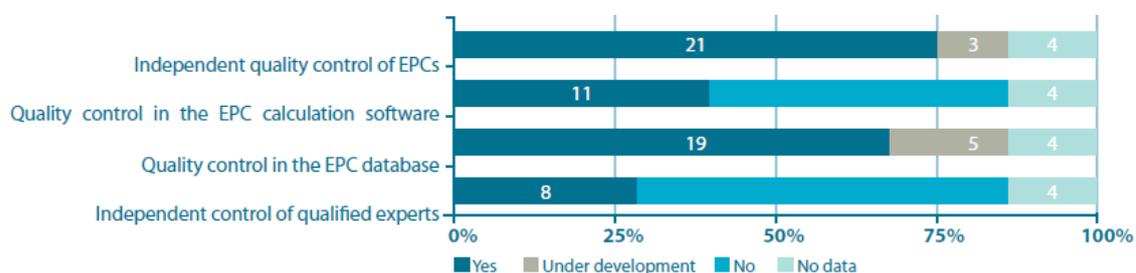
La Directiva 2010/31/UE define, en su Anexo II, los requisitos al sistema de control independiente de los certificados de eficiencia energética (y de los informes de inspección de las instalaciones de calefacción y aire acondicionado), que se deben establecer de acuerdo al Artículo 18 de la Directiva.

De acuerdo a lo establecido en el Anexo II, “las autoridades competentes o las entidades en las que estas hubieran delegado la responsabilidad de ejecución de los sistemas de control independiente efectuarán una selección al azar de al menos una proporción estadísticamente significativa de los certificados de eficiencia energética expedidos anualmente y los someterán a verificación.”

La verificación de los certificados de eficiencia energética se realizará de acuerdo a las siguientes opciones (o en medidas equivalentes):

- Comprobación de la validez de los datos de base del edificio utilizados para expedir el certificado de eficiencia energética, y de los resultados consignados a este;
- Comprobación de los datos de base y verificación de los resultados del certificado de eficiencia energética, incluidas las recomendaciones formuladas;
- Comprobación completa de los datos de base del edificio utilizados para expedir el certificado de eficiencia energética, comprobación completa de los resultados consignados en el certificado, incluidas las recomendaciones formuladas, y visita in situ del edificio.

Un instrumento importante para facilitar los procesos de control y verificación son los registros de los certificados de eficiencia energética, en forma de bases de datos, que se establecieron en la mayoría de los Estados miembros. Los Estados miembros aplican en la práctica varios métodos de control de calidad de los certificados, como muestra la figura 5.



**Figura 5: Control de calidad independiente de los certificados de eficiencia energética a través de la Unión Europea**

Fuente: BPIE, 2014

La tabla 4 muestra, de forma ejemplar, algunos aspectos claves de los sistemas de control independiente de los certificados en Alemania, España e Irlanda.

**Tabla 4: Sistemas de control independiente de los certificados en Alemania, España e Irlanda**

Fuente: Elaboración propia en base de BPIE, 2010 y CA EPBD, 2016 – www.epbd-ca.eu

	Alemania	España	Irlanda
Nivel	Nacional / regional	Regional	Nacional
Entidad(es) responsable(s)	Entidades del gobierno nacional *) / regional	Entidades gubernamentales regionales	Organismos terceros
Control de calidad integrado en software	Si	No	Si
Utilización de la base de datos de certificados para verificación	Si	Si (en algunas regiones)	Si
Método de control de calidad	Auditorías documentales (muestras representativas), comprobación detallada a nivel regional	Depende de la región	Control de calidad automática en base de datos de certificados, auditorías documentales (0,5% de los certificados)

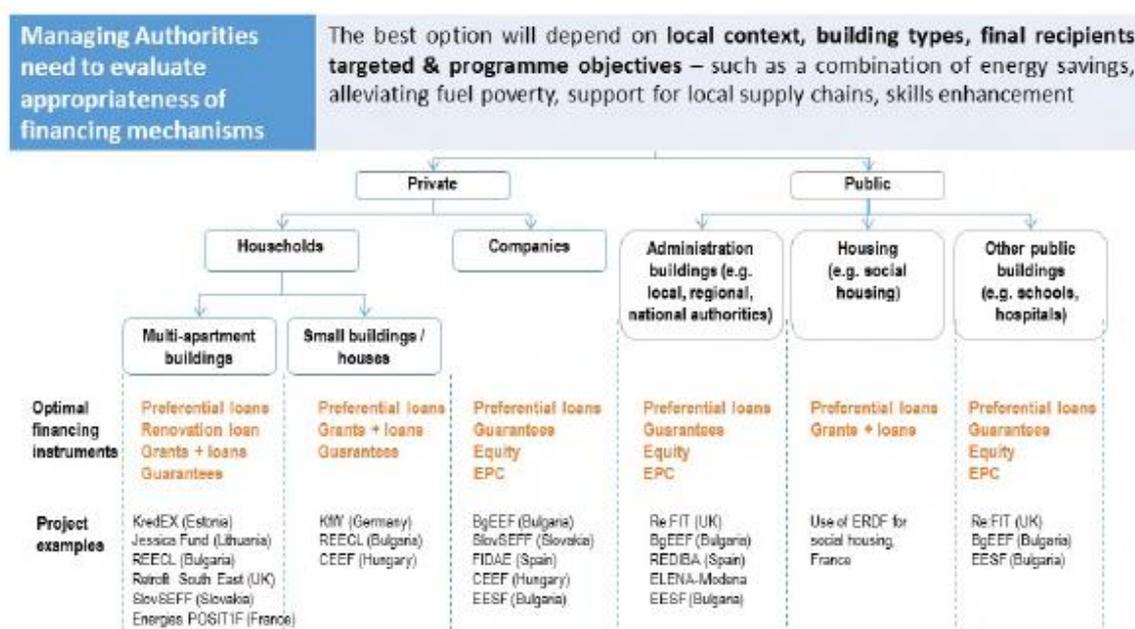
\*) *Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)*

### 5.5 Incentivos financieros y barreras de mercado

De acuerdo al Artículo 10 de la Directiva 2010/31/UE, los Estados miembros deben adoptar medidas e instrumentos, incluidos instrumentos financieros para favorecer la eficiencia energética de los edificios y la transición a edificios de consumo de energía casi nulo, teniendo en cuenta los niveles óptimos de rentabilidad de las medidas. Además, la Comisión Europea está considerando asistencia financiera de fondos comunitarios.

Existen varios ejemplos de buenas prácticas de instrumentos financieros para la mejora energética de edificios, que incluyen tanto fondos públicos (comunitarios o nacionales) y financiamiento complementarios del sector financiero privado. Por ejemplo, el modelo de KfW en Alemania ha apoyado a la renovación de más que 9 millones de viviendas, con un ratio de apalancamiento de 9 € de prestamos de banco minoristas o inversiones privadas para cada 1 € de préstamo preferencial de parte de la KfW.<sup>14</sup>

La figura 6 proporciona un panorama de instrumentos financieros disponibles en algunos Estados miembros de la Unión Europea, para varios tipos de edificios, tanto privados como públicos.



<sup>14</sup> CA EPBD, 2016 (www.epbd-ca.eu)

### Figura 6: Instrumentos financieros para distintos tipos de edificios

Fuente: CA EPBD, 2016 (www.epbd-ca.eu)

La tabla 5 muestra los ahorros energéticos facilitados por los distintos programas de apoyo financieros gubernamentales en Alemania. Hasta el año 2016 se lograron ahorros estimados de 232 PJ/año comparados con el año 2008, y hasta el año 2020 se pronosticaron ahorros anuales estimados de 337 PJ/año.

### Tabla 5: Ahorros energéticos facilitados por programas de apoyo financiero del Gobierno de Alemania

Fuente: Comunicación del Gobierno de la República Federal de Alemania a la Comisión Europea del 16 de abril de 2014<sup>15</sup>

Period	1995–2007	2008–2010	2008–2013	2008–2016	2008–2020
<i>Unit</i>	<i>PJ/yr</i>				
Energy Saving Regulation (residential buildings)	128	27	67	108	162
Energy Saving Regulation (non-residential buildings)	63	9	22	35	53
KfW programme for CO <sub>2</sub> renovation of buildings	17	7	7	7	7
KfW energy-efficient renovation	-	16	32	50	70
KfW Eco Plus modernisation of dwellings	8	4	4	4	4
KfW energy-efficient construction	-	2	4	6	9
KfW ecological construction	1	1	1	1	1
Market incentive programme (MAP) — BAFA part	10	8	11	14	21
BAFA on-site consultation	1	1	1	2	3
Federal state activities in the building sector	1	2	3	5	7
<b>Total</b>	<b>228</b>	<b>77</b>	<b>153</b>	<b>232</b>	<b>337</b>

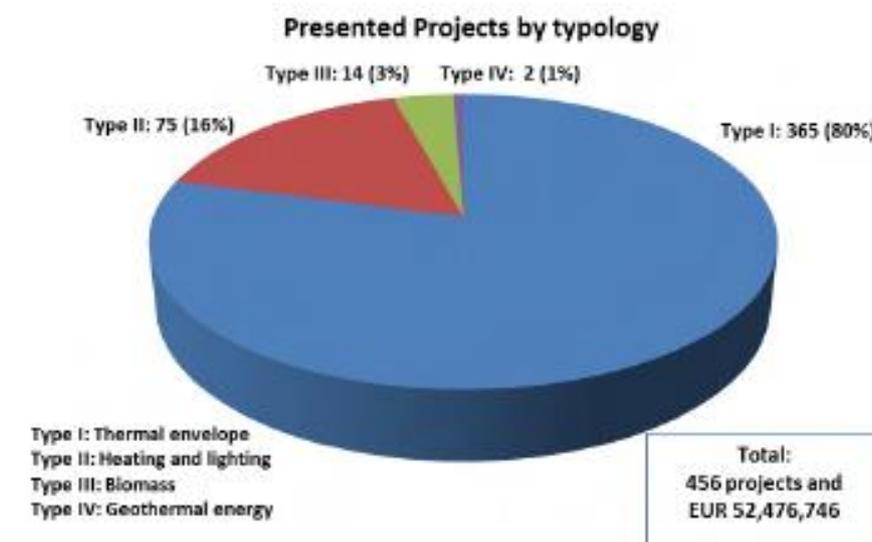
Figure 14: Bottom-up overview of savings resulting from selected measures in the building sector and estimated savings until 2020, each compared to 2008 [NEEAP; own illustration]

Otro ejemplo es el Programa PAREER en España, que otorga ayuda financiera, en forma de subvenciones, para la rehabilitación energética de edificios. Este programa, que se enfoca en edificios residenciales, facilita la rehabilitación energética de edificios sobre la base de la metodología de cálculo LIDER/CALENER, que es el método oficial aplicado en España para la certificación de eficiencia energética (véase el sub-capítulo 5.1.2) El programa otorga subvenciones y créditos

<sup>15</sup> Communication from the Government of the Federal Republic of Germany to the Commission of the European Union of 16 April 2014. Report on the long-term strategy for mobilising investment in the renovation of the national building stock pursuant to Article 4 of the Energy Efficiency Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012.

preferenciales a las medidas de eficiencia energética identificadas en los certificados de eficiencia energética, bajo condiciones de costo-eficacia y bajo la condición de una mejora energética del edificio resultante de por lo menos una clase de eficiencia en la escala del certificado (véase el subcapítulo 5.2.2 y la figura 3).

La figura 7 muestra el apoyo financiero prestado por el Programa para distintos tipos de medidas de eficiencia energética.



**Figura 7: Proyectos de rehabilitación energética de edificios apoyados por PAREER**

Fuente: CA EPBD, 2016 ([www.epbd-ca.eu](http://www.epbd-ca.eu))

## 5.6 Información

De acuerdo al Artículo 20 de la Directiva 2010/31/UE, los Estados miembros deben tomar las medidas necesarias para informar a los propietarios y arrendatarios de los edificios o unidades de estos sobre métodos o técnicas para mejorar la eficiencia energética, en particular acerca de los certificados de eficiencia energética y los informes de inspección, su finalidad y objetivos, las formas rentables para aumentar la eficiencia energética del edificio y los instrumentos financieros existentes para tal propósito. Además, deben asegurar que se brinde orientación y formación a los encargados de aplicar la Directiva.

Como se puede apreciar del último informe de avance de 2016<sup>16</sup>, todos Estados miembros han desarrollado actividades en los ámbitos mencionados en el Artículo 20.

En el marco de las campañas de información, los Estados miembros ofrecen una multitud de materiales y actividades, incluido: información disponible en sitios web; artículos en periódicos y revistas; video clips en la televisión y youtube; mesas de información y ayuda y centros de servicio; bases de datos, software y simuladores de desempeño energético interactivos online; seminarios y presentaciones; cursos de capacitación presenciales y online; la diseminación de flyers, guías, manuales y folletos informativos. Algunas de estas actividades se dirigen específicamente a los propietarios o arrendatarios de los edificios, agentes y compañías inmobiliarias, arquitectos y otros profesionales, encargados de los edificios, etc. En algunos casos, estos servicios se ofrecen en combinación con programas de incentivos financieros.

Algunos Estados miembros cooperan con la iniciativa “*CYBER Display*” de la Comisión Europea, cual objetivo es de acelerar la mejora del desempeño energético de edificios municipales a través de la comunicación de su desempeño energético a políticos, técnicos, usuarios de edificios, distintos departamentos municipales y al público.<sup>17</sup>

En las figuras 8 y 9 se muestran ejemplos de elementos de las campañas de información en Alemania y España.

---

<sup>16</sup> Concerted Action Energy Performance of Buildings: 2016 Implementing the Energy Performance of Buildings Directive, [www.epbd-ca.eu](http://www.epbd-ca.eu)

<sup>17</sup> *Communicate Your Buildings Energy Rating (CYBER DISPLAY)*,  
<https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/cyber-display>



**Figura 8: Guías sobre la certificación energética de edificios residenciales y no residenciales (Ministerio Federal de Transporte, Construcción y Desarrollo Urbano, Alemania)**

Fuente: CA EPBD, 2016 ([www.epbd-ca.eu](http://www.epbd-ca.eu))



**Figura 9: Campañas de información por IDAE, Guías y manuales, Capacitación online para ciudadanos, administradores de edificios y agentes inmobiliarios (España)**

Fuente: CA EPBD, 2016 ([www.epbd-ca.eu](http://www.epbd-ca.eu))

## **6 Conclusiones**

La Directiva Europea 2010/31/UE “relativa a la eficiencia energética de los edificios” es el instrumento regulatorio principal de la Comisión Europea en este ámbito, con aplicación obligatoria en todos Estados miembros de la Unión Europea. Mientras que la Directiva define el marco de los sistemas de certificación y del etiquetado de eficiencia energética, la aplicación de los estipulaciones de la Directiva es la responsabilidad de cada Estado miembro, y puede variar de acuerdo a las necesidades específicas en cada Estado y región.

Tanto los principios y elementos principales de la Directiva, presentados en el capítulo 2 de este informe, como la forma de su implementación en los Estados miembros, presentada de forma resumida y ejemplar en el capítulo 5, constituyen referencias relevantes para la Estrategia de etiquetado para edificios públicos y privados en México propuesta, que se presentará en el Informe 2 de la consultoría.

## Referencias

Boletín Oficial España (BOE) 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.

Buildings Performance Institute Europe (BPIE) (2010) *Energy Performance Certificates across Europe. From design to implementation.*

Buildings Performance Institute Europe (BPIE) (2013) *Implementing the Cost-optimal Methodology in EU countries. Lessons learned from three case studies.*

Buildings Performance Institute Europe (BPIE) (2014) *Energy Performance Certificates across the EU. A mapping of national approaches.*

Buildings Performance Institute Europe (BPIE) (2014) *Setting the 3% Target for Public Buildings Renovation. BPIE Factsheet.*

Buildings Performance Institute Europe (BPIE) (2015) *Qualification and Accreditation Requirements of Building Energy Certifiers in EU28.* BPIE Factsheet.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2009) *Leitfaden für Energiebedarfsausweise im Nichtwohnungsbau. Ausgabe EnEV 2009.*

Concerted Action Energy Performance of Buildings (2013) *Implementing the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). Featuring Country Reports 2012,* www.epbd-ca.eu

Concerted Action Energy Performance of Buildings (2016) *Implementing the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). Featuring Country Reports,* www.epbd-ca.eu

Deutsche Energie-Agentur (dena) *Leitfaden Energetische Gebäudebilanzierung nach DIN V 18599.* 1. Auflage

Deutsche Energie-Agentur (dena) *Leitfaden Energieausweis. Teil 3 – Energieverbrauchsausweise für Wohn- und Nichtwohngebäude.*

Healy, D. (2011) *Asset Ratings and Operational Ratings - The relationship between different energy certificate types for UK buildings.* University of Cambridge.

Ministerio de Industria, Energía y Turismo, Ministerio de Fomento, IDAE (2015) *Estado de la Certificación Energética de los Edificios Datos CCAA.* 3o Informe.

**Sitios web**

Building Performance Institute Europe (BPIE) <http://bpie.eu/>

Build Up The European Portal for Energy Efficiency in Buildings – Energy Performance for Buildings Directive <http://www.buildup.eu/en/topics/energy-performance-buildings-directive>

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) – Info Portal Energieeinsparung <http://www.bbsr-energieeinsparung.de>

Certificados Energéticos (España) [www.certificadosenergeticos.com](http://www.certificadosenergeticos.com)

Communicate Your Buildings Energy Rating (CYBER DISPLAY), <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/cyber-display>

Concerted Action Energy Performance of Buildings <http://www.epbd-ca.eu/>

Deutsche Energie-Agentur (dena) <https://www.dena.de>

EnOB Research for Energy Optimized Building EnerCalc – Simplified energy balancing to DIN V 18599 <http://www.enob.info/en/software-and-tools/projects/details/enercalc-simplified-energy-balancing-to-din-v-18599/>

Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital – Certificación de eficiencia energética de los edificios

<http://www.minetad.gob.es/ENERGIA/DESARROLLO/EFICIENCIAENERGETICA/CERTIFICACIONENERGETICA/Paginas/certificacion.aspx>

Portal de la Comisión Europea para la eficiencia energética de los edificios <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings>

**Anexo 1****Contenido de la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios**

Fuente: Elaboración propia en base de Directiva 2010/31/UE

<b>Título</b>	<b>DIRECTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición)</b>
Considerandos	(1) – (36)
Artículo 1	Objeto
Artículo 2	Definiciones
Artículo 3	ADOPCIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS
Artículo 4	Requisitos mínimos de eficiencia energética
Artículo 5	Cálculo de los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética
Artículo 6	Edificios nuevos
Artículo 7	Edificios existentes
Artículo 8	Instalaciones técnicas de los edificios
Artículo 9	Edificios de consumo de energía casi nulo
Artículo 10	INCENTIVOS FINANCIEROS Y BARRERAS DE MERCADO
Artículo 11	CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
Artículo 12	EXPEDICIÓN DE CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
Artículo 13	EXPOSICIÓN DE CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
Artículo 14	Inspección de las instalaciones de calefacción
Artículo 15	Inspección de las instalaciones de aire acondicionado
Artículo 16	Informes sobre la inspección de las instalaciones de calefacción y aire acondicionado
Artículo 17	EXPERTOS INDEPENDIENTES
Artículo 18	SISTEMA DE CONTROL INDEPENDIENTE
Artículo 19	Evaluación
Artículo 20	INFORMACIÓN
Artículo 21	Consulta

Artículo 22	Adaptación del anexo I al progreso técnico
Artículo 23	Ejercicio de la delegación
Artículo 24	Revocación de la delegación
Artículo 25	Objeciones a los actos delegados
Artículo 26	Procedimientos de Comité
Artículo 27	Sanciones
Artículo 28	Transposición
Artículo 29	Derogación
Artículo 30	Entrada en vigor
Artículo 31	Destinatarios
ANEXO I	MARCO GENERAL COMÚN DEL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS (COMTEMPLADO EN EL ARTÍCULO 3)
ANEXO II	SISTEMAS DE CONTROL INDEPENDIENTE DE LOS CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DE LOS INFORMES DE INSPECCIÓN
ANEXO III	Marco metodológico comparativo para la determinación de los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos de eficiencia energética de los edificios y de sus elementos
ANEXO IV	Parte A: Directiva derogada con su modificación (a que se refiere el artículo 29) Parte B: Plazos de transposición al Derecho nacional y de aplicación (a que se refiere el artículo 29)
ANEXO V	Tabla de correspondencias

Nota: Los TÍTULOS RESALTADOS EN VERSALITAS son de interés específico para el Sistema de Certificación y Etiquetado Energético de Edificios en México, sujeto de esta consultoría

**Anexo 2**

**Temas de Interés para la Estrategia de Certificación y Etiquetado de Eficiencia Energética de Edificios No residenciales en México**

Fuente: Elaboración propia

Elemento de la Directiva 2010/31/UE	Estipulaciones principales	Relevancia para el Sistema de Certificación y Etiquetado de Eficiencia Energética de Edificios No residenciales en México
<p><b>Metodología de cálculo de la EE integrada de los edificios o de unidades del edificio - marco general común</b> Indicador de EE y de consumo de energía primaria</p>	<p><b>Metodología de cálculo de la EE de los edificios – marco general común</b> La EE de un edificio se determina de la cantidad, <b>calculada o real</b>, de energía consumida anualmente para calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria. La EE de un edificio se expresa por un <b>indicador de EE</b> y un <b>indicador del consumo de energía primaria</b>. El indicador de EE se determina para cada edificio aparte, sobre la base de un análisis energético del edificio (consumo calculado o medido en kWh/m<sup>2</sup>a)</p>	<p>El Sistema de Calificación de Desempeño Energético de edificios de CONUEE – INECC relaciona el consumo (eléctrico) <b>medido</b> del edificio al consumo pronosticado por el modelo estadístico.</p>
<p><b>Certificación energética de los edificios</b> Información incluida en los certificados Expedición y exposición de de los certificados Función ejemplar del sector público</p>	<p><b>Certificados de desempeño energético</b> Debería incluir la EE del edificio y valores de referencia tales como requisitos mínimos de EE, podrá incluir información adicional como el consumo anual de energía (edificios no residenciales), porcentaje de energía procedente de fuentes renovables. Los certificados incluyen una <b>etiqueta</b> (o pasaporte energético) para el edificio certificado. Deben incluir recomendaciones para la mejora de la EE del edificio o unidad del edificio e información al propietario o arrendatario dónde obtener información más detallada y como llevar a práctica las recomendaciones, auditorías energéticas, incentivos financieros.</p>	<p>Tanto del Sistema de calificación de desempeño energético como el Reconocimiento expedido por CONUEE indican la calificación en puntos, con 75 puntos como valor referencial. Además incluye avisos sobre medidas de ahorro energético. De acuerdo a su Art. 107, la Ley de Transición Energética prevé "el etiquetado voluntario de los productos y edificaciones que cumplan con los más altos estándares de eficiencia energética".</p>

<p><b>Expertos independientes</b> Expertos cualificados y/o acreditados Empresas acreditadas Programas de formación y acreditación</p>	<p><b>Expertos independientes</b> Certificación de la EE de los edificios y inspecciones de las instalaciones de calefacción y de aire acondicionado deben realizarse de manera independiente por expertos cualificados y/o acreditados (expertos autónomos o contratados por entidades públicas o empresas privadas). Información pública sobre programas de formación y acreditación, y de los registros actualizados de expertos cualificados y/o acreditados o de empresas acreditadas que ofrezcan los servicios de expertos.</p>	<p>Las Unidades de Verificación acreditadas ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) deben verificar y certificar el cumplimiento de los edificios con los requerimientos para recibir la etiqueta CONUEE – INECC.</p>
<p><b>Sistemas de control independiente de los certificados de EE</b> Verificación de los certificados expedidos</p>	<p><b>Sistema de control independiente</b> Establecimiento de sistemas de control independientes de los certificados de EE y de los informes de inspección de las instalaciones de calefacción y aire acondicionado. Verificación de una proporción estadísticamente significativa de los certificados de EE expedidos anualmente. Verificación de una proporción estadísticamente significativa de los informes de inspección de instalaciones de calefacción y de aire acondicionado emitidos anualmente.</p>	<p>El control independiente de las calificaciones / certificaciones de los edificios debe ser realizado por la EMA en cooperación con la CONUEE, que serán integradas por SENER en el catálogo de productos y edificaciones que reciban el reconocimiento de Excelencia en Eficiencia Energética (Art. 110 de la Ley de Transición Energética).</p>
<p><b>Incentivos financieros y barreras de mercado</b> Fomentar la EE de los edificios y la transición a edificios de consumo de energía casi nulo</p>	<p><b>Incentivos financieros y barreras de mercado</b> Incentivos financieros para favorecer la EE de los edificios y la transición a edificios de consumo de energía casi nulo, teniendo en cuenta los niveles óptimos de rentabilidad de la EE (nacionales y comunitarios).</p>	<p>De acuerdo a la Ley de Transición Energética, se prevén fondos, fideicomisos, estímulos financieros e incentivos para el aprovechamiento sustentable de la energía. Se propone establecer un programa de fomento de la eficiencia energética para edificios no residenciales que participen en el programa de calificación y etiquetado energético.</p>
<p><b>Información</b> Información a los propietarios y arrendatarios Formación a los encargados Campañas de información</p>	<p><b>Información</b> Información a los propietarios y arrendatarios de los edificios o unidades de estos sobre métodos y técnicas para mejorar la EE; en particular acerca de los certificados de EE y los informes de inspección, medidas rentables de aumentar la EE del edificio y instrumentos financieros. Campañas de información, formación de encargados, servicios informativos de la CE.</p>	<p>Corresponde a la CONUEE, elaborar e implementar un programa de información y de difusión de las mejores prácticas, métodos, técnicas y incentivos financieros disponibles para mejorar la eficiencia energética de los edificios no residenciales, incluidos programas de capacitación de los encargados técnicos de los edificios.</p>

<p><b>Papel ejemplar del sector público</b></p>	<p><b>Edificios de consumo de energía casi nulo</b>          Todos edificios públicos nuevos deben ser edificios de consumo casi nulo a partir del 31 diciembre de 2018 (dos años antes de los demás edificios).          El sector público debe dar el ejemplo la transformación de edificios que se reforman en edificios de consumo casi nulo.  <b>Expedición y exposición de certificados de eficiencia energética</b>          Obligación de expedir y exponer los certificados de eficiencia energética en edificios públicos.</p>	<p>El Sistema de Calificación de Desempeño Energético de edificios de CONUEE – INECC se aplica inicialmente en el marco del Programa de la APF de la CONUEE.</p>
---	--	--

Anexo 3

Certificado energético (“Pasaporte energético”) para edificios No residenciales en Alemania

Fuente: www.bbsr-energieeinsparung.de

## ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> \_\_\_\_\_

---

Registriernummer <sup>2</sup> \_\_\_\_\_ 1

Gültig bis: \_\_\_\_\_ (oder: „Registriernummer wurde beantragt am...“)

Gebäude		Gebäudefoto (freiwillig)
Hauptnutzung/ Gebäudekategorie		
Adresse		
Gebäudeteil		
Baujahr Gebäude <sup>3</sup>		
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>3, 4</sup>		
Nettogrundfläche <sup>5</sup>		
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser <sup>3</sup>		
Erneuerbare Energien	Art: _____ Verwendung: _____	
Art der Lüftung/Kühlung <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Kühlung	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung <input type="checkbox"/> Aushangpflicht <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf <input type="checkbox"/> (Änderung/Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)	

**Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes**

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als **Bezugsfläche** dient die **Nettogrundfläche**. Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig. Diese Art der Ausstellung ist Pflicht bei Neubauten und bestimmten Modernisierungen nach § 16 Absatz 1 Satz 3 EnEV. Die angegebenen Vergleichswerte sind die Anforderungen der EnEV zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises (**Erläuterungen – siehe Seite 5**).
- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt. Die Vergleichswerte beruhen auf statistischen Auswertungen.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch     Eigentümer     Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

**Hinweise zur Verwendung des Energieausweises**

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschläglichen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller
Ausstellungsdatum
Unterschrift des Ausstellers

“Pasaporte energético” para edificios no residenciales

Datos del edificio y de sus sistemas

Guía con respecto a la información sobre la calidad energética del edificio

Guía con respecto al uso del certificado

Expedido por

## ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom <sup>1</sup> \_\_\_\_\_

---

**Berechneter Energiebedarf des Gebäudes**

Registriernummer <sup>2</sup> \_\_\_\_\_  
(oder „Registriernummer wurde beantragt am...“)

2

---

### Primärenergiebedarf

CO<sub>2</sub>-Emissionen <sup>3</sup> \_\_\_\_\_ kg/(m<sup>2</sup>·a)

**Primärenergiebedarf dieses Gebäudes**  
kWh/(m<sup>2</sup>·a)

EnEV-Anforderungswert Neubau (Vergleichswert) ↑  
 EnEV-Anforderungswert modernisierter Altbau (Vergleichswert) ↑

**Anforderungen gemäß EnEV <sup>4</sup>**

Primärenergiebedarf  
Ist-Wert \_\_\_\_\_ kWh/(m<sup>2</sup>·a) Anforderungswert \_\_\_\_\_ kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten  eingehalten

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)  eingehalten

**Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren**

Verfahren nach Anlage 2 Nummer 2 EnEV

Verfahren nach Anlage 2 Nummer 3 EnEV („Ein-Zonen-Modell“)

Vereinfachungen nach § 9 Absatz 2 EnEV

Vereinfachungen nach Anlage 2 Nummer 2.1.4 EnEV

---

### Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m <sup>2</sup> ·a) für					Gebäude insgesamt
	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung <sup>5</sup>	Kühlung einschl. Befeuchtung	

**Endenergiebedarf Wärme** [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen] \_\_\_\_\_ kWh/(m<sup>2</sup>·a)

**Endenergiebedarf Strom** [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen] \_\_\_\_\_ kWh/(m<sup>2</sup>·a)

---

#### Angaben zum EEWärmeG <sup>6</sup>

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs auf Grund des Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetzes (EEWärmeG)

Art: \_\_\_\_\_ Deckungsanteil: \_\_\_\_\_ %

\_\_\_\_\_ %

\_\_\_\_\_ %

#### Ersatzmaßnahmen <sup>7</sup>

Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert Primärenergiebedarf: \_\_\_\_\_ kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um \_\_\_\_\_ % verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert Primärenergiebedarf: \_\_\_\_\_ kWh/(m<sup>2</sup>·a)

#### Gebäudezonen

Nr.	Zone	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Anteil [%]
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

weitere Zonen in Anlage

---

#### Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs in vielen Fällen neben dem Berechnungsverfahren alternative Vereinfachungen zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter beheizte/gekühlte Nettogrundfläche.

---

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises    <sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises    <sup>3</sup> freiwillige Angabe

<sup>4</sup> nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Absatz 1 Satz 3 EnEV    <sup>5</sup> nur Hilfsenergiebedarf

<sup>6</sup> nur bei Neubau    <sup>7</sup> nur bei Neubau im Fall der Anwendung von § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG

“Pasaporte energético” para edificios no residenciales

Consumo de energía primaria del edificio en kWh/m<sup>2</sup>año, comparado con las exigencias mínimas de acuerdo a la Ordenanza para Ahorro de Energía de Alemania  
Emisiones de CO<sub>2</sub> en kg/m<sup>2</sup>año

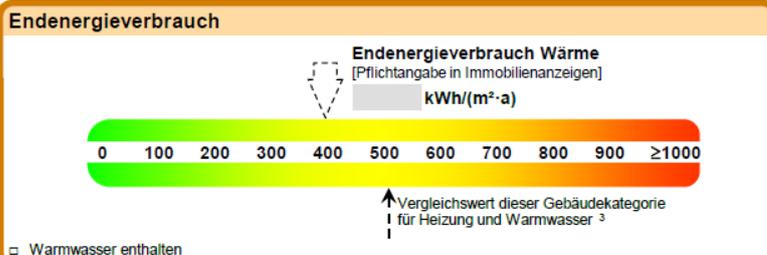
Consumo de energía final por uso (calor y electricidad)

Porcentaje del consumo energético por energías renovables  
Zonas del edificio

# ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

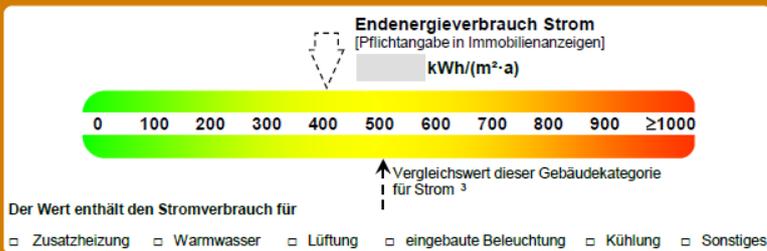
gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom 1

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes Registriernummer <sup>2</sup> 3  
(oder „Registriernummer wurde beantragt am...“)



“Pasaporte energético” para edificios no residenciales

Consumo de energía final calor en kWh/m<sup>2</sup>año y valor de referencia



Consumo de energía final electricidad en kWh/m<sup>2</sup>año y valor de referencia

### Verbrauchserfassung

Zeitraum		Energieträger <sup>4</sup>	Primär-energie-faktor	Energieverbrauch Wärme [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima faktor	Energie-verbrauch Strom [kWh]
von	bis							

Registro del consumo por período

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Consumo de energía primaria del edificio

### Gebäudenutzung

Gebäudekategorie/ Nutzung	Flächenanteil	Vergleichswerte <sup>3</sup>	
		Heizung und Warmwasser	Strom
		%	
		%	
		%	

### Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchs-kennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter beheizte/gekühlte Nettogrundfläche. Der tatsächliche Energieverbrauch eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens von den angegebenen Kennwerten ab.

Categoría y utilización del edificio

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises    <sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises  
<sup>3</sup> veröffentlicht unter [www.bbsr-energieeinsparung.de](http://www.bbsr-energieeinsparung.de) durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gemeinsam mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit    <sup>4</sup> gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge in kWh



# ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom<sup>1</sup>

## Erläuterungen

5

Notas explicativas

### Angabe Gebäudeteil – Seite 1

Bei Nichtwohngebäuden, die zu einem nicht unerheblichen Anteil zu Wohnzwecken genutzt werden, ist die Ausstellung des Energieausweises gemäß dem Muster nach Anlage 7 auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Nichtwohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 22 EnEV). Dies wird im Energieausweis durch die Angabe „Gebäudeteil“ deutlich gemacht.

### Erneuerbare Energien – Seite 1

Hier wird darüber informiert, wofür und in welcher Art erneuerbare Energien genutzt werden. Bei Neubauten enthält Seite 2 (Angaben zum EEWärmeG) dazu weitere Angaben.

### Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird hier durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf für die Anteile Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z. B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegewinne) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und von der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen der standardisierten Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

### Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Energieeffizienz des Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z. B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz sowie eine Ressourcenschonung und die Umwelt schonende Energienutzung. Die angegebenen Vergleichswerte geben für das Gebäude die Anforderungen der EnEV an, die zum Zeitpunkt der Ausstellung des Energieausweises galt. Sie sind im Fall eines Neubaus oder einer Modernisierung des Gebäudes, die nach den Vorgaben des § 9 Absatz 1 Satz 2 EnEV durchgeführt wird, einzuhalten. Bei Bestandsgebäuden dienen sie zur Orientierung hinsichtlich der energetischen Qualität des Gebäudes. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Der Endwert der Skala zum Primärenergiebedarf beträgt, auf die Zehnerstelle gerundet, das Dreifache des Vergleichswerts „EnEV Anforderungswert modernisierter Altbau“ (140 % des „EnEV Anforderungswerts Neubau“).

### Wärmeschutz – Seite 2

Die EnEV stellt bei Neubauten und bestimmten baulichen Änderungen auch Anforderungen an die energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) sowie bei Neubauten an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung) eines Gebäudes.

### Pflichtangaben für Immobilienanzeigen – Seite 2 und 3

Nach der EnEV besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 16a Absatz 1 genannten Angaben zu machen. Die dafür erforderlichen Angaben sind dem Energieausweis zu entnehmen, je nach Ausweisart der Seite 2 oder 3.

### Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung an. Er wird unter Standardklima und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Indikator für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude unter Annahme von standardisierten Bedingungen und unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf, die notwendige Lüftung und eingebaute Beleuchtung sichergestellt werden können. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

### Angaben zum EEWärmeG – Seite 2

Nach dem EEWärmeG müssen Neubauten in bestimmtem Umfang erneuerbare Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs nutzen. In dem Feld „Angaben zum EEWärmeG“ sind die Art der eingesetzten erneuerbaren Energien und der prozentuale Anteil der Pflichterfüllung abzulesen. Das Feld „Ersatzmaßnahmen“ wird ausgefüllt, wenn die Anforderungen des EEWärmeG teilweise oder vollständig durch Maßnahmen zur Einsparung von Energie erfüllt werden. Die Angaben dienen gegenüber der zuständigen Behörde als Nachweis des Umfangs der Pflichterfüllung durch die Ersatzmaßnahme und der Einhaltung der für das Gebäude geltenden verschärften Anforderungswerte der EnEV.

### Endenergieverbrauch – Seite 3

Die Angaben zum Endenergieverbrauch von Wärme und Strom werden für das Gebäude auf der Basis der Abrechnungen von Heizkosten bzw. der Abrechnungen von Energielieferanten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Nutzereinheiten zugrunde gelegt. Die so ermittelten Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Nettogrundfläche nach der EnEV. Der erfasste Energieverbrauch für die Heizung wird anhand der konkreten örtlichen Wetterdaten und mithilfe von Klimafaktoren auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. Die Angaben zum Endenergieverbrauch geben Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich. Der tatsächliche Verbrauch einer Nutzungseinheit oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens oder sich ändernder Nutzungen vom angegebenen Endenergieverbrauch ab.

Im Fall längerer Leerstände wird hierfür ein pauschaler Zuschlag rechnerisch bestimmt und in die Verbrauchserfassung einbezogen. Ob und inwieweit derartige Pauschalen in die Erfassung eingegangen sind, ist der Tabelle „Verbrauchserfassung“ zu entnehmen.

Die Vergleichswerte ergeben sich durch die Beurteilung gleichartiger Gebäude. Kleinere Verbrauchswerte als der Vergleichswert signalisieren eine gute energetische Qualität im Vergleich zum Gebäudebestand dieses Gebäudetyps. Die Endwerte der beiden Skalen zum Endenergieverbrauch betragen, auf die Zehnerstelle gerundet, das Doppelte des jeweiligen Vergleichswerts.

### Primärenergieverbrauch – Seite 3

Der Primärenergieverbrauch geht aus dem für das Gebäude insgesamt ermittelten Endenergieverbrauch für Wärme und Strom hervor. Wie der Primärenergiebedarf wird er mithilfe von Umrechnungsfaktoren ermittelt, die die Vorkette der jeweils eingesetzten Energieträger berücksichtigen.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

## **Anexo 4**

### **Presentación: Experiencias de la Unión Europea en la Implementación de la Directiva Europea del desempeño energético para edificios**



EPBD Mexico  
18052016-final.pptx