

## II

(Actos no legislativos)

## REGLAMENTOS

## REGLAMENTO DELEGADO (UE) N° 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**

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Vista la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios <sup>(1)</sup>, y, en particular, su artículo 5, apartado 1,

Considerando lo siguiente:

- (1) La Directiva 2010/31/UE dispone que la Comisión establezca por medio de un acto delegado 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.
- (2) Es competencia de los Estados miembros establecer para los edificios y sus elementos unos requisitos mínimos de eficiencia energética. Tales requisitos deben establecerse con vistas a la consecución de unos niveles óptimos de rentabilidad. Corresponde a los Estados miembros decidir si el resultado final del cálculo de la optimización de costes que se utilice como referencia nacional es el calculado desde una perspectiva macroeconómica (atendiendo a los costes y beneficios que representen para la sociedad en su conjunto las inversiones en eficiencia energética) o desde una perspectiva estrictamente financiera (atendiendo únicamente a las inversiones en sí mismas). Los requisitos mínimos de eficiencia energética nacionales no han de ser inferiores en más de un 15 % al resultado de los cálculos de la optimización de costes que se tome como referencia nacional. El nivel óptimo de rentabilidad tiene que situarse dentro de la gama de niveles de eficiencia en la que el análisis coste/beneficio ofrezca un resultado positivo a lo largo del ciclo de vida del edificio.

- (3) La Directiva 2010/31/UE no solo promueve la reducción del consumo de energía en los entornos construidos, sino que además hace hincapié en que el sector de la construcción es una de las principales fuentes de emisión de dióxido de carbono.

- (4) La Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía <sup>(2)</sup>, dispone que se establezcan para esos productos unos requisitos mínimos de eficiencia energética. Al establecer los requisitos nacionales de las instalaciones o sistemas técnicos de los edificios, los Estados miembros deben tener en cuenta las disposiciones de aplicación enmarcadas en esa Directiva. Los niveles de eficiencia de los productos de construcción que deben utilizarse en los cálculos que prevé el presente Reglamento han de determinarse de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento (UE) n° 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo <sup>(3)</sup>.

- (5) El objetivo de alcanzar unos niveles de eficiencia energética rentables u óptimos en términos de costes puede justificar, en determinadas circunstancias, que los Estados miembros establezcan para los elementos de los edificios requisitos de rentabilidad o de optimización de costes que obstaculicen en la práctica la aplicación de ciertas soluciones técnicas o de diseño de edificios y que incentiven el uso de productos relacionados con la energía que ofrezcan una mayor eficiencia energética.

- (6) Los componentes del marco metodológico comparativo se han establecido en el anexo III de la Directiva

<sup>(1)</sup> DO L 153 de 18.6.2010, p. 13.

<sup>(2)</sup> DO L 285 de 31.10.2009, p. 10.

<sup>(3)</sup> DO L 88 de 4.4.2011, p. 5.

- 2010/31/UE y son la definición de los edificios de referencia que sean precisos, el establecimiento de las medidas de eficiencia energética que hayan de aplicarse a esos edificios, la evaluación de la demanda de energía primaria de esas medidas y el cálculo de los costes (es decir, del valor actual neto) que representen estas.
- (7) El marco común que establece para el cálculo de la eficiencia energética el anexo I de la Directiva 2010/31/UE se aplica también al marco metodológico de la optimización de costes en todos sus componentes y, entre ellos, especialmente al cálculo de la eficiencia energética de los edificios y de sus elementos.
- (8) Para poder adaptar el marco metodológico comparativo a las circunstancias nacionales, los Estados miembros deben determinar el ciclo de vida útil estimada de los edificios y/o de sus elementos, el coste adecuado de los vectores energéticos, de los productos, de los sistemas, del mantenimiento, de la explotación y de la mano de obra, los factores de conversión de la energía primaria y, habida cuenta de la información facilitada por la Comisión, la evolución de los precios de la energía que se prevea vayan a registrar en el contexto nacional los combustibles utilizados para la producción de la energía consumida por los edificios. Los Estados miembros tienen que fijar también la tasa de actualización que deba utilizarse en los cálculos macroeconómico y financiero tras haber realizado para cada uno de estos cálculos un análisis de sensibilidad con relación a dos tipos de interés como mínimo.
- (9) Para garantizar que los Estados miembros sigan un enfoque común al aplicar el marco metodológico comparativo, es conveniente que la Comisión establezca las principales condiciones en las que deba enmarcarse el cálculo del valor actual neto, como el año de inicio de los cálculos, los tipos de costes que hayan de tenerse en cuenta o el período de cálculo que deba aplicarse.
- (10) El establecimiento de un período de cálculo común no menoscaba el derecho de los Estados miembros a fijar el ciclo de vida útil estimada de los edificios y/o de sus elementos, dado que este último puede ser más largo o más corto que el período de cálculo que se haya fijado. El ciclo de vida útil estimada de un edificio o de sus elementos apenas tiene incidencia en el período de cálculo, ya que este viene determinado principalmente por el ciclo de renovación de los edificios, que es el período al término del cual se sujetan estos a una reforma importante.
- (11) Los cálculos y previsiones de costes en los que interviene gran número de supuestos e incertidumbres (como, por ejemplo, la evolución que vayan a registrar con el tiempo los precios de la energía) se acompañan generalmente de un análisis de sensibilidad para evaluar la solidez de los principales parámetros utilizados en los cálculos. Para el cálculo de la optimización de costes, el análisis de sensibilidad debe cubrir como mínimo la evolución de los precios de la energía y la tasa de actualización, así como, idealmente, la evolución futura de los precios de la tecnología para el uso de este dato en la revisión de los cálculos.
- (12) El marco metodológico comparativo ha de permitir que los Estados miembros comparen los resultados de los cálculos de la optimización de costes con los requisitos mínimos de eficiencia energética vigentes y utilicen el resultado de esa comparación para garantizar que el establecimiento de dichos requisitos se haga con la vista puesta en la consecución de unos niveles óptimos de rentabilidad. Los Estados miembros han de estudiar también la posibilidad de aplicar requisitos mínimos de eficiencia energética en un nivel óptimo de rentabilidad a aquellas categorías de edificios para las que no existan todavía dichos requisitos.
- (13) La metodología de la optimización de costes es neutra desde el punto de vista tecnológico y no favorece por tanto ninguna solución tecnológica en detrimento de otras. Además, garantiza la competencia de las medidas/paquetes/variantes durante la vida estimada de los edificios o de sus elementos.
- (14) Los resultados de los cálculos y los datos y supuestos utilizados en esos cálculos deben comunicarse a la Comisión en aplicación del artículo 5, apartado 2, de la Directiva 2010/31/UE. Estas comunicaciones han de permitir a la Comisión evaluar y notificar los avances que realicen los Estados miembros en la consecución de los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética.
- (15) Con el fin de aligerar su carga administrativa, los Estados miembros deben poder reducir el número de cálculos necesarios definiendo edificios de referencia que sean representativos de más de una categoría de edificios; ello no ha de afectar a la obligación que les impone la Directiva 2010/31/UE de establecer requisitos mínimos de eficiencia energética para determinadas categorías de edificios.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

#### Artículo 1

##### Objeto y ámbito de aplicación

De conformidad con el artículo 5 y con los anexos I y III de la Directiva 2010/31/UE, el presente Reglamento establece el marco metodológico comparativo que han de utilizar los Estados miembros para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios nuevos y existentes y de sus elementos.

El marco metodológico precisa las normas que deben aplicarse para comparar las medidas de eficiencia energética, las medidas que integren fuentes de energía renovables y los paquetes y variantes de esas medidas, sobre la base de su eficiencia energética primaria y del coste atribuido a su implementación. Regula también la forma de aplicar dichas normas a edificios de referencia seleccionados para identificar los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética.

#### Artículo 2

##### Definiciones

Teniendo en cuenta que para el cálculo a nivel macroeconómico habrán de excluirse los impuestos y tasas aplicables, se utilizarán las definiciones siguientes junto con las contenidas en el artículo 2 de la Directiva 2010/31/UE:

- 1) *coste global*: suma del valor actual de los costes de inversión iniciales, de los costes de funcionamiento y de los costes de sustitución (con referencia al año inicial), así como, en su caso, de los costes de eliminación. Para el cálculo a nivel macroeconómico, se añadirá el *coste de las emisiones de gases de efecto invernadero*;
- 2) *costes de inversión iniciales*: todos aquellos que se realicen hasta el momento en que el edificio o el elemento del edificio se entregue, listo para su uso, al cliente; estos costes incluyen los derivados del diseño, la compra de los elementos, la conexión con los suministradores y los procesos de instalación y puesta en servicio;
- 3) *costes de la energía*: costes anuales y gastos fijos y de punta de la energía, incluidos los impuestos nacionales;
- 4) *costes de explotación*: todos aquellos costes vinculados a la explotación del edificio, incluidos el coste anual de los seguros, las tasas de los servicios públicos y los demás gastos e impuestos fijos;
- 5) *costes de mantenimiento*: costes anuales derivados de las medidas de conservación y restauración del nivel de calidad deseado para un edificio o para uno de sus elementos; esto incluye los costes anuales de las actividades de inspección, limpieza, ajuste y reparación, así como los de los productos consumibles;
- 6) *costes de funcionamiento*: costes anuales de mantenimiento, de explotación y de la energía;
- 7) *costes de eliminación*: costes de demolición de un edificio o de uno de sus elementos al final de su vida, lo que incluye los costes de demolición propiamente dichos, los de retirada de los elementos del edificio que no hayan llegado todavía al final de su vida útil, los de transporte y los de reciclado;
- 8) *coste anual*: suma de los costes de funcionamiento y de los costes periódicos o de sustitución pagados en un determinado año;
- 9) *coste de sustitución*: inversión destinada a sustituir durante el período de cálculo un elemento de edificio de acuerdo con el ciclo de vida útil estimada;
- 10) *coste de las emisiones de gases de efecto invernadero*: valor monetario de los daños medioambientales causados por las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del consumo de energía de los edificios;
- 11) *edificio de referencia*: edificio hipotético o real que constituye en un Estado miembro el edificio tipo en términos de geometría y sistemas, de eficiencia energética del envolvente y de los sistemas, de funcionalidad y de estructura de costes y que es representativo de las condiciones climáticas y de la situación geográfica en las que se ubica;
- 12) *tasa de actualización*: valor definido que se utiliza para comparar en diferentes momentos el valor del dinero expresado en términos reales;
- 13) *factor de actualización*: número por el que se multiplica el flujo de tesorería registrado en un momento dado para obtener su valor equivalente en el momento inicial; este factor se deriva de la tasa de actualización;
- 14) *año inicial*: aquel en el que se basan todos los cálculos y a partir del cual se determina el período de cálculo;
- 15) *período de cálculo*: aquel que se toma en consideración para los cálculos y que se expresa generalmente en años;
- 16) *valor residual de un edificio*: suma de los valores residuales del edificio y de sus elementos al término del período de cálculo;
- 17) *evolución de los precios*: evolución en el tiempo de los precios de la energía, de los productos, de los sistemas de los edificios, de los servicios, de la mano de obra, del mantenimiento y de los demás costes; puede ser diferente de la tasa de inflación;
- 18) *medida de eficiencia energética*: cambio que se introduce en un edificio y que da como resultado una reducción de su demanda de energía primaria;
- 19) *paquete*: conjunto de medidas de eficiencia energética y/o de medidas basadas en fuentes de energía renovables que se aplican a un edificio de referencia;
- 20) *variante*: resultado global y descripción de un conjunto completo de medidas o de paquetes que se aplica a un edificio y que puede estar integrado por una combinación de medidas atinentes al envolvente del edificio, de técnicas pasivas, de medidas relacionadas con los sistemas de los edificios y/o de medidas basadas en fuentes de energía renovables;
- 21) *subcategorías de edificios*: tipos de edificios que, atendiendo a su tamaño o edad, a los materiales de construcción, a los patrones de utilización, a la zona climática o a otros diversos criterios, se definen con más precisión que las categorías establecidas en el anexo I, punto 5, de la Directiva 2010/31/UE; los edificios de referencia se definen generalmente para estas subcategorías;
- 22) *energía suministrada*: energía, expresada por vector energético, que se suministra a los sistemas técnicos de un edificio a través del límite del sistema para atender a los usos considerados (calefacción, refrigeración, ventilación, agua caliente para uso doméstico, iluminación, electrodomésticos, etc.) o para producir electricidad;
- 23) *energía necesaria para calefacción y refrigeración*: calor que debe introducirse en un espacio acondicionado o extraerse de él para mantener las condiciones de temperatura deseadas durante un tiempo dado;
- 24) *energía exportada*: energía, expresada por vector energético, que suministran los sistemas técnicos de un edificio a través del límite del sistema y que se utiliza fuera de ese límite;
- 25) *espacio acondicionado*: aquel en el que ciertos parámetros ambientales, como la temperatura o la humedad, se regulan por medios técnicos tales como la calefacción o la refrigeración;
- 26) *energía de fuentes renovables*: la que procede de fuentes no fósiles renovables, a saber, la eólica, la solar, la aerotérmica, la geotérmica, la hidrotérmica y oceánica y la hidráulica, así como la energía de biomasa, los gases de vertedero, los gases de plantas de depuración y el biogás.

### Artículo 3

#### Marco metodológico comparativo

1. Al calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios y de sus elementos, los Estados miembros aplicarán el marco metodológico comparativo que establece el anexo I del presente Reglamento. Dicho marco dispone que esos niveles se calculen tanto desde la perspectiva macroeconómica como desde la financiera, pero deja que sean los Estados miembros los que determinen cuál de estos cálculos deba utilizarse como referencia nacional para evaluar los requisitos mínimos de eficiencia energética nacionales.

2. Para la realización de los cálculos, los Estados miembros deberán:

- a) tomar como año inicial del cálculo aquel en el que este se realice;
- b) utilizar el período de cálculo previsto en el anexo I del presente Reglamento;
- c) aplicar los tipos de costes que se establecen en el anexo I del presente Reglamento;
- d) utilizar como límite inferior mínimo para el coste del carbono los precios previstos para él en el régimen de comercio de derechos de emisión indicados en el anexo II.

3. Los Estados miembros completarán el marco metodológico comparativo determinando a los efectos del cálculo:

- a) el ciclo de vida útil estimada de los edificios y/o de sus elementos;
- b) la tasa de actualización;
- c) los costes de los vectores energéticos, de los productos, de los sistemas, del mantenimiento, de la explotación y de la mano de obra;
- d) los factores de conversión en energía primaria;
- e) la evolución de los precios de la energía que, habida cuenta de la información prevista en el anexo II del presente Reglamento, se presuma para todos los vectores energéticos.

4. Los Estados miembros velarán por que se calculen y adopten los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética para aquellas categorías de edificios a las que no se aplique todavía ese tipo de requisitos.

5. Los Estados miembros realizarán un análisis para determinar la sensibilidad de los resultados de los cálculos a las variaciones que registren los parámetros aplicados; el análisis cubrirá, como mínimo, el impacto de los cambios en la evolución de los precios de la energía y de las tasas de actualización para los cálculos macroeconómico y financiero, así como, si fuere posible, el impacto de otros parámetros que se prevea pueda ser significativo en esos resultados, como la evolución de los precios que no sean los de la energía.

### Artículo 4

#### Comparación entre los niveles óptimos de rentabilidad calculados y los requisitos mínimos de eficiencia energética actuales

1. Tras haber calculado los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos tanto desde la perspectiva macroeconómica como desde la financiera, los Estados miembros decidirán cuál de esos cálculos habrá de servir de referencia nacional e informarán de esta decisión a la Comisión como parte del informe que dispone el artículo 6.

Los Estados miembros compararán los resultados del cálculo que, en aplicación del artículo 3, hayan elegido como referencia nacional con los requisitos de eficiencia energética que apliquen actualmente a la categoría de edificios considerada.

Los Estados miembros utilizarán el resultado de esa comparación para garantizar, de conformidad con el artículo 4, apartado 1, de la Directiva 2010/31/UE, que el establecimiento de los requisitos mínimos de eficiencia energética se haga con la vista puesta en la consecución de los niveles óptimos de rentabilidad. Se recomienda vivamente a los Estados miembros que supediten las ventajas fiscales y financieras al respeto del resultado que arroje el cálculo de la optimización de costes del mismo edificio de referencia.

2. Los Estados miembros que hayan definido sus edificios de referencia de forma que el resultado del cálculo de la optimización de costes resulte aplicable a varias categorías de edificios podrán utilizar dicho resultado para garantizar que los requisitos mínimos de eficiencia energética se establezcan con vistas a la consecución de los niveles óptimos de rentabilidad en todas esas categorías de edificios.

### Artículo 5

#### Revisión del cálculo de la optimización de costes

1. Los Estados miembros procederán a revisar el cálculo de la optimización de costes por ellos efectuado a tiempo para la revisión a la que, en aplicación del artículo 4, apartado 1, de la Directiva 2010/31/UE, habrán de sujetar sus requisitos mínimos de eficiencia energética. A tal efecto, deberán reexaminar y, en su caso, actualizar la evolución de los precios con relación a los datos que se manejen en materia de costes.

2. Los resultados de esa revisión se comunicarán a la Comisión en el informe que dispone el artículo 6 del presente Reglamento.

### Artículo 6

#### Informes

1. Los Estados miembros presentarán a la Comisión un informe con la totalidad de los datos y supuestos que hayan utilizado para los cálculos y con los resultados de estos. En dicho informe se incluirán los factores de conversión en energía primaria que se hayan aplicado, los resultados de los cálculos a nivel macroeconómico y financiero, el análisis de sensibilidad que dispone el artículo 3, apartado 5, del presente Reglamento y la evolución que se prevea para los precios de la energía y del carbono.

2. Si el resultado de la comparación que dispone el artículo 4 del presente Reglamento mostrare que los requisitos mínimos

de eficiencia energética vigentes garantizan una eficiencia energética sensiblemente inferior a los niveles óptimos de rentabilidad de dichos requisitos, el informe deberá justificar esa diferencia. En caso de que esta no pueda justificarse, el informe irá acompañado de un plan con las medidas adecuadas para lograr que antes de la siguiente revisión haya quedado reducida la diferencia a niveles desdeñables. A este respecto, el nivel significativamente menor de eficiencia energética de los requisitos mínimos vigentes se calculará como la diferencia entre la media de todos los requisitos mínimos de eficiencia energética en vigor y la media de todos los niveles óptimos de rentabilidad que arroje el cálculo utilizado como referencia nacional para todos los edificios de referencia y tipos de edificios empleados.

3. Los Estados miembros podrán utilizar el modelo de informe que figura en el anexo III del presente Reglamento.

#### Artículo 7

##### **Entrada en vigor y aplicación**

1. El presente Reglamento entrará en vigor el vigésimo día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

2. Se aplicará a partir del 9 de enero de 2013 a los edificios ocupados por autoridades públicas y a partir del 9 de julio del mismo año a los demás edificios, salvo su artículo 6, apartado 1, que, de conformidad con el artículo 5, apartado 2, párrafo segundo, de la Directiva 2010/31/UE, lo hará el 30 de junio de 2012.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

Hecho en Bruselas, el 16 de enero de 2012.

Por la Comisión

El Presidente

José Manuel BARROSO

---

## ANEXO I

**Marco metodológico de la optimización de costes**

## 1. ESTABLECIMIENTO DE EDIFICIOS DE REFERENCIA

- 1) Los Estados miembros establecerán edificios de referencia para las categorías de edificios siguientes:
    - 1) edificios unifamiliares;
    - 2) bloques de apartamentos y edificios multifamiliares;
    - 3) edificios de oficinas.
  - 2) Además de para los edificios de oficinas, los Estados miembros establecerán edificios de referencia para otras categorías de edificios no residenciales contempladas en el anexo I, punto 5, letras d) a i), de la Directiva 2010/31/UE a las que se apliquen requisitos específicos de eficiencia energética.
  - 3) Los Estados miembros que puedan demostrar en el informe que dispone el artículo 6 del presente Reglamento que un edificio de referencia establecido es válido para aplicarse a más de una categoría de edificios podrán reducir el número de edificios de referencia y, con él, el número de cálculos. Para ello se basarán en un análisis que muestre que el edificio de referencia utilizado para varias categorías de edificios es representativo del parque inmobiliario de todas las categorías cubiertas.
  - 4) Por cada categoría de edificios, se establecerá al menos un edificio de referencia para los edificios nuevos y al menos dos para los edificios ya existentes que sean objeto de reformas importantes. Los edificios de referencia podrán establecerse en función de subcategorías de edificios (diferenciadas, por ejemplo, por su tamaño, edad, estructura de costes, materiales de construcción, patrones de utilización o zona climática) que recojan las características propias del parque inmobiliario nacional. Los edificios de referencia y sus características deberán responder a la estructura de los requisitos de eficiencia energética actuales o previstos.
  - 5) Los Estados miembros podrán utilizar el modelo de informe que figura en el anexo III para comunicar a la Comisión los parámetros que hayan manejado al establecer los edificios de referencia. El conjunto de datos sobre el parque inmobiliario nacional que se haya utilizado para el establecimiento de esos edificios se comunicará a la Comisión como parte del informe que dispone el artículo 6 del presente Reglamento. Además, deberá justificarse en especial la elección de las características en las que se haya basado dicho establecimiento.
  - 6) En el caso de los edificios existentes (tanto residenciales como no residenciales), los Estados miembros deberán aplicar como mínimo una medida/paquete/variante que represente la renovación estándar necesaria para mantener en buen estado el edificio o la unidad de edificio (sin medidas complementarias de eficiencia energética que excedan de los requisitos legales).
  - 7) En el caso de los edificios nuevos (tanto residenciales como no residenciales), los requisitos mínimos de eficiencia energética actualmente aplicables constituirán la condición de base que habrá de cumplirse.
  - 8) Los Estados miembros calcularán también los niveles óptimos de rentabilidad para los requisitos mínimos de eficiencia energética de los elementos de edificios instalados en edificios existentes o deducirán esos niveles de los cálculos que hayan efectuado para los edificios. Al determinar los requisitos aplicables a un elemento de edificio instalado en un edificio existente, los requisitos de optimización de costes deberán tener en cuenta en la medida de lo posible la interacción de ese elemento con el conjunto del edificio de referencia y con otros elementos del edificio.
  - 9) Los Estados miembros velarán por que se calculen y establezcan requisitos de optimización de costes para cada una de las instalaciones técnicas de los edificios existentes o deducirán esos requisitos de los cálculos que hayan efectuado para los edificios; los requisitos establecidos se aplicarán no solo a los sistemas de calefacción, refrigeración, agua caliente, aire acondicionado y ventilación (o a una combinación de esos sistemas), sino también al sistema de iluminación de los edificios no residenciales.
2. IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, DE LAS MEDIDAS BASADAS EN FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES Y/O DE LOS PAQUETES Y VARIANTES DE UNAS Y OTRAS MEDIDAS APLICABLES A CADA EDIFICIO DE REFERENCIA
- 1) Tanto en el caso de los edificios nuevos como en el de los existentes, se definirán medidas de eficiencia energética para todos los parámetros de cálculo que tengan un impacto directo o indirecto en la eficiencia energética de los edificios, incluidos los sistemas alternativos de alta eficiencia, como, por ejemplo, los sistemas urbanos de suministro de energía y las otras instalaciones alternativas que contempla el artículo 6 de la Directiva 2010/31/UE.
  - 2) Las medidas podrán agruparse en paquetes o variantes. En caso de que algunas de ellas no se adapten a un contexto local, económico o climático, los Estados miembros deberán indicarlo en el informe que remitan a la Comisión de conformidad con el artículo 6 del presente Reglamento.

- 3) También para los edificios nuevos y para los existentes, los Estados miembros deberán definir medidas/paquetes/variantes que utilicen energías renovables. Las obligaciones de los Estados miembros derivadas de la aplicación nacional del artículo 13 de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup> se considerarán como una medida, paquete o variante que habrá de aplicarse en ellos.
  - 4) Las medidas/paquetes/variantes de eficiencia energética que se definan para el cálculo de los requisitos de optimización de costes incluirán las medidas necesarias para cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética actualmente aplicables. En su caso, incluirán también las medidas/paquetes/variantes necesarias para cumplir los requisitos de los regímenes de ayuda nacionales. Los Estados miembros deberán integrar asimismo las medidas/paquetes/variantes que se precisen para cumplir, en el caso de los edificios nuevos y eventualmente también en el de los existentes, los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios de consumo de energía casi nulo que se definen en el artículo 9 de la Directiva 2010/31/UE.
  - 5) Si un Estado miembro presentare en el informe que dispone el artículo 6 del presente Reglamento análisis de costes anteriores que demuestren que ciertas medidas/paquetes/variantes están lejos de los niveles óptimos de rentabilidad, dichas medidas/paquetes/variantes podrán ser excluidos de los cálculos. No obstante, deberán reexaminarse de nuevo con motivo de la siguiente revisión a la que se sometan dichos cálculos.
  - 6) Todas las medidas que se definan, ya sean de eficiencia energética o basadas en fuentes de energía renovables, así como sus paquetes y variantes, deberán ser compatibles no solo con los requisitos básicos de las obras de construcción dispuestos en el anexo I del Reglamento (UE) n<sup>o</sup> 305/2011 y especificados por los Estados miembros, sino también con los niveles de calidad del aire y de confort interior fijados por la norma CEN 15251, sobre la calidad del aire en los interiores, o por normas nacionales equivalentes. En caso de que algunas medidas produzcan niveles de confort diferentes, este hecho deberá reflejarse con claridad en los cálculos.
3. CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGÍA PRIMARIA RESULTANTE DE LA APLICACIÓN A LOS EDIFICIOS DE REFERENCIA DE LAS MEDIDAS DEFINIDAS Y DE SUS PAQUETES
- 1) La eficiencia energética se calculará de acuerdo con el marco general común que dispone el anexo I de la Directiva 2010/31/UE.
  - 2) Los Estados miembros determinarán la eficiencia energética de las medidas/paquetes/variantes calculando en relación con la superficie que se haya fijado a nivel nacional, en primer lugar, la energía necesaria para calefacción y refrigeración y, en segundo lugar, la energía suministrada para los sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación, agua caliente doméstica e iluminación.
  - 3) La energía que se produzca *in situ* deberá deducirse de la demanda de energía primaria y de la energía suministrada.
  - 4) Los Estados miembros calcularán el consumo de energía primaria resultante utilizando los factores de conversión en energía primaria que se hayan establecido a nivel nacional. Dichos factores serán comunicados a la Comisión en el informe que se le remita en virtud del artículo 6 del presente Reglamento.
  - 5) Los Estados miembros utilizarán:
    - a) las normas CEN aplicables para el cálculo de la eficiencia energética, o
    - b) un método nacional de cálculo equivalente que responda a lo dispuesto en el artículo 2, número 4, y en el anexo I de la Directiva 2010/31/UE.
  - 6) Para el cálculo de la optimización de costes, los resultados de la eficiencia energética se expresarán en metros cuadrados de superficie útil de un edificio de referencia y recogerán la demanda de energía primaria.
4. CÁLCULO DEL COSTE GLOBAL COMO VALOR ACTUAL NETO POR CADA EDIFICIO DE REFERENCIA

#### 4.1. Tipos de costes

Los Estados miembros establecerán y describirán los diferentes tipos de costes que deberán utilizarse y que se indican a continuación:

- a) *costes de inversión iniciales*;
- b) *costes de funcionamiento*: incluirán el coste de la sustitución periódica de los elementos de los edificios y, en su caso, las ganancias procedentes de la energía producida que los Estados miembros puedan tener en cuenta en el cálculo financiero;
- c) *costes de energía*: reflejarán el coste global de la energía, lo que incluye el precio de la energía y las tarifas de capacidad y de red;
- d) *costes de eliminación* (si proceden).

Además, para el cálculo a nivel macroeconómico, los Estados miembros establecerán el tipo de coste siguiente:

- e) *costes de las emisiones de gases de efecto invernadero*: reflejarán los costes de explotación cuantificados, monetizados y actualizados del CO<sub>2</sub> resultante de las emisiones de gases de efecto invernadero, expresadas en toneladas de equivalente de CO<sub>2</sub>, que se registren durante el período de cálculo.

<sup>(1)</sup> DO L 140 de 5.6.2009, p. 16.

#### 4.2. Principios generales del cálculo de costes

- 1) Al proyectar la evolución de los costes de energía, los Estados miembros podrán utilizar las previsiones a las que se refiere el anexo II del presente Reglamento en relación con el petróleo, el gas, el carbón y la electricidad; para ello tomarán como punto de partida los precios medios absolutos (expresados en euros) de esas fuentes de energía en el año de realización de los cálculos.

Los Estados miembros elaborarán también previsiones nacionales de la evolución de los precios de la energía para otros vectores energéticos que en su contexto regional/local se utilicen en grado significativo, así como, en su caso, para las tarifas de punta que puedan llegar a registrarse. Asimismo, comunicarán a la Comisión las tendencias que prevean en los precios y la proporción que cada vector energético represente actualmente en el consumo de energía de los edificios.

- 2) En el cálculo de los costes podrá incluirse también el efecto que la evolución (prevista) de los precios en el futuro pueda tener en otros costes que no sean los de energía, los de sustitución de elementos de los edificios durante el período de cálculo ni, en su caso, los de eliminación. La evolución que registren los precios como resultado, entre otros factores, de la innovación y de la adaptación de las tecnologías deberá tenerse en cuenta en la revisión y actualización de los cálculos.
- 3) Los datos relativos a los tipos de costes indicados en las letras a) a d) se basarán en el mercado y serán coherentes desde el punto de vista geográfico y temporal. Los costes deberán expresarse como costes reales, inflación excluida, y se evaluarán a nivel nacional.
- 4) Al determinar el coste global de una medida/paquete/variante, podrán omitirse los costes siguientes:
  - a) aquellos que sean iguales para todas las medidas/paquetes/variantes que se evalúen;
  - b) aquellos que se asocien a elementos de un edificio que no tengan ninguna influencia en la eficiencia energética de éste.

Todos los demás costes deberán tenerse íntegramente en cuenta en el cálculo del coste global.

- 5) El valor residual vendrá determinado por la depreciación lineal del coste de inversión inicial o del coste de sustitución de un determinado elemento de edificio hasta el final del período de cálculo y se actualizará al inicio de dicho período. La duración de la depreciación será determinada por el ciclo de vida útil del edificio o de los elementos de edificio de que se trate. Podrá ocurrir que el valor residual de dichos elementos tenga que corregirse para tener en cuenta el coste que represente su retirada del edificio al final del ciclo de vida útil estimada de este.
- 6) Los costes de eliminación, en caso de ser aplicables, deberán actualizarse y podrán deducirse del valor final. Es posible que estos costes tengan que actualizarse con relación al ciclo de vida útil estimada, en un primer paso, hasta el final del período de cálculo y, en un segundo paso, hasta el comienzo del mismo.
- 7) Al término del período de cálculo, se tendrán en cuenta los costes de eliminación (si son aplicables) o el valor residual de los componentes y elementos del edificio considerado para determinar los costes finales durante el ciclo de vida útil estimada del mismo.
- 8) Los Estados miembros utilizarán un período de cálculo de treinta años para los edificios públicos y residenciales y uno de veinte años para los edificios comerciales y no residenciales.
- 9) Se anima a los Estados miembros a utilizar el anexo A de la norma EN 15459 sobre los datos económicos de los elementos de edificio al determinar el ciclo de vida útil estimada de dichos elementos. En caso de que se establezcan para estos otros ciclos de vida útil estimada, deberán comunicarse a la Comisión dentro del informe que dispone el artículo 6 del presente Reglamento. Los Estados miembros fijarán a nivel nacional el ciclo de vida útil estimada de los edificios.

#### 4.3. Cálculo del coste global a nivel financiero

- 1) Al determinar el coste global de una medida/paquete/variante a nivel financiero, los precios que deberán tenerse en cuenta serán los pagados por el cliente, incluyendo todos los impuestos aplicables, así como el IVA y los gastos. Aunque en el cálculo deberían manejarse también idealmente las subvenciones disponibles para las diferentes medidas/paquetes/variantes, los Estados miembros podrán decidir dejarlas de lado, pero garantizando en ese caso que también se excluyan del cálculo las subvenciones y regímenes de ayuda en favor de las tecnologías, así como, en su caso, las subvenciones de las que puedan beneficiarse los precios de la energía.
- 2) El coste global de los edificios y de sus elementos se calculará sumando los diferentes tipos de costes y aplicándoles la tasa de actualización, por medio de un factor de actualización, para expresarlos en términos de valor en el año inicial. Al resultado obtenido se añadirá el valor residual actualizado de la forma siguiente:

$$C_g(\tau) = C_I + \sum_j \left[ \sum_{i=1}^{\tau} (C_{a,i}(j) \times R_d(i)) - V_{f,\tau}(j) \right]$$

donde:

$\tau$  es el período de cálculo

$C_g(\tau)$  es el coste global (referido al año inicial  $\tau_0$ ) a lo largo del período de cálculo



- $C_I$  son los costes de inversión iniciales de la medida o conjunto de medidas  $j$
- $C_{a,i}(j)$  es el coste anual durante el año  $i$  de la medida o conjunto de medidas  $j$
- $V_{f,\tau}(j)$  es el valor residual de la medida o conjunto de medidas  $j$  al final del período de cálculo (actualizado al año inicial  $\tau_0$ ).
- $R_d(i)$  es el factor de actualización aplicable al año  $i$ , basado en la tasa de actualización  $r$ , que debe calcularse con la fórmula siguiente:

$$R_d(p) = \left( \frac{1}{1 + r/100} \right)^p$$

donde  $p$  es el número de años desde el año inicial y  $r$  es la tasa de actualización real.

- 3) Los Estados miembros determinarán la tasa de actualización que deba utilizarse en el cálculo financiero tras haber realizado un análisis de sensibilidad con relación a por lo menos dos tasas diferentes elegidas por ellos.

#### 4.4. Cálculo del coste global a nivel macroeconómico

- 1) Al determinar el coste global de una medida/paquete/variante a nivel macroeconómico, los precios que deberán tenerse en cuenta excluirán todos los impuestos aplicables, así como el IVA, los gastos y las subvenciones.
- 2) A nivel macroeconómico, además de los tipos de costes contemplados en el punto 4.1, deberá añadirse un nuevo tipo, los «costes de las emisiones de gases de efecto invernadero», y la fórmula de cálculo del coste global se adaptará de la forma siguiente:

$$C_g(\tau) = C_I + \sum_j \left[ \sum_{i=1}^{\tau} (C_{a,i}(j)R_d(i) + C_{c,i}(j)) - V_{f,\tau}(j) \right]$$

donde:

$C_{c,i}(j)$  es el coste del carbono de la medida o conjunto de medidas  $j$  durante el año  $i$ .

- 3) Los Estados miembros calcularán el coste de carbono de las medidas/paquetes/variantes acumulado durante el período de cálculo sumando las emisiones anuales de gases de efecto invernadero y multiplicando el resultado de esa suma por el precio que se prevea por tonelada de equivalente de CO<sub>2</sub> de los derechos de emisión de dichos gases expedidos cada año; en esa operación —de conformidad con los escenarios de precios del carbono que prevé actualmente la Comisión en el régimen de comercio de derechos de emisión—, se utilizará como límite inferior mínimo de precios un importe de al menos 20 euros por tonelada de equivalente de CO<sub>2</sub> hasta 2025, de 35 euros hasta 2030 y de 50 euros con posterioridad a ese año (medidos a precios reales y constantes de 2008 y adaptables a las fechas de cálculo y al método que se elija). Siempre que se efectúe una revisión del cálculo de la optimización de costes, los escenarios que se tengan en cuenta deberán estar actualizados.
- 4) Los Estados miembros determinarán la tasa de actualización que deba utilizarse en el cálculo macroeconómico tras haber realizado un análisis de sensibilidad en relación con al menos dos tasas diferentes, de las cuales una del 3 % en términos reales.
5. REALIZACIÓN DE UN ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA LOS DATOS RELATIVOS A LOS COSTES, INCLUIDOS LOS PRECIOS DE LA ENERGÍA

El objetivo del análisis de sensibilidad será identificar los parámetros más importantes para el cálculo de la optimización de costes. Cada Estado miembro realizará un análisis de sensibilidad de la tasa de actualización utilizando, para el cálculo macroeconómico, al menos dos tasas, expresada cada una en términos reales, y, para el cálculo financiero, otras dos tasas. En el cálculo macroeconómico, una de las tasas de actualización que deberán utilizarse para ese análisis será del 3 % en términos reales. Los Estados miembros llevarán a cabo un análisis de sensibilidad de los escenarios de evolución de los precios de la energía de todos los vectores energéticos que, en su contexto nacional, utilicen en proporción importante los edificios. Se recomienda ampliar el análisis de sensibilidad a otros datos que sean determinantes para los cálculos.

#### 6. DERIVACIÓN DE UN NIVEL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ÓPTIMO EN TÉRMINOS DE COSTES PARA CADA EDIFICIO DE REFERENCIA

- 1) Los Estados miembros compararán para cada edificio de referencia el coste global que hayan calculado para las diferentes medidas de eficiencia energética y las basadas en fuentes de energía renovables, así como para los paquetes/variantes de esas medidas.
- 2) En caso de que el cálculo de la optimización de costes arroje el mismo coste global para diferentes niveles de eficiencia energética, se anima a los Estados miembros a que, como base de comparación con los requisitos mínimos de eficiencia energética existentes, utilicen requisitos que entrañen un menor uso de energía primaria.

- 3) Una vez que se haya elegido entre los cálculos macroeconómico y financiero como referencia nacional, deberá calcularse la media de los niveles de eficiencia energética óptimos en términos de costes que se hayan determinado para todos los edificios de referencia utilizados (considerados en su conjunto) a fin de compararla con la media de los requisitos de eficiencia energética que ya existan para esos mismos edificios. Esto permitirá conocer la diferencia entre los requisitos de eficiencia energética existentes y los niveles óptimos de rentabilidad que se hayan determinado.
-

## ANEXO II

**Información sobre la evolución estimada de los precios de la energía a largo plazo**

Los Estados miembros podrán tener en cuenta en sus cálculos las tendencias que, según los datos actualizados semestralmente por la Comisión Europea, presente la evolución estimada de los precios de los combustibles y de la electricidad. Esos datos actualizados pueden consultarse en el sitio web siguiente: [http://ec.europa.eu/energy/observatory/trends\\_2030/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/observatory/trends_2030/index_en.htm)

Las tendencias allí presentadas podrán extrapolarse más allá de 2030 hasta que pueda disponerse de previsiones a más largo plazo.

**Información sobre la evolución estimada de los precios del carbono a largo plazo**

Para sus cálculos macroeconómicos, los Estados miembros deberán utilizar como límite inferior mínimo los precios que se prevén para el carbono en el régimen de comercio de derechos de emisión según el escenario de referencia de la Comisión hasta 2050, que supone la aplicación de la normativa existente pero no la descarbonización (primera línea del cuadro que figura a continuación). Las previsiones contemplan actualmente un precio por tonelada de CO<sub>2</sub> de 20 euros hasta 2025, de 35 euros hasta 2030 y de 50 euros con posterioridad a ese año, medido a precios reales y constantes de 2008 y adaptable a las fechas de cálculo y al método que se haya elegido (véase el cuadro siguiente). Cada vez que se revisen los cálculos de la optimización de costes, se tendrán en cuenta los escenarios actualizados de precios del carbono facilitados por la Comisión.

Evolución del precio del carbono	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Referencia (acción frag., precios comb. fós. de ref.)	16,5	20	36	50	52	51	50
Tecn. efect. (acción glob., precios comb. fós. bajos)	25	38	60	64	78	115	190
Tecn. efect. (acción frag., precios comb. fós. de ref.)	25	34	51	53	64	92	147

Fuente: anexo 7.10 del documento <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SEC:2011:0288:FIN:EN:PDF>

## ANEXO III

**Modelo que podrán utilizar los Estados miembros para el informe a la Comisión previsto en el artículo 5, apartado 2, de la Directiva 2010/31/UE y en el artículo 6 del presente Reglamento**

## 1. EDIFICIOS DE REFERENCIA

- 1.1. Indiquen con la ayuda de los cuadros 1 (edificios existentes) y 2 (edificios nuevos) los edificios de referencia para todas las categorías de edificios y la forma en que estos sean representativos del parque inmobiliario de su país. Podrán añadir en un anexo información complementaria.
- 1.2. Faciliten la definición de superficie de referencia en m<sup>2</sup> que se utilice en su país y la forma en que esta se calcule.
- 1.3. Enumeren los criterios de selección utilizados para definir cada edificio de referencia (nuevo y existente), como, por ejemplo, un análisis estadístico basado en el uso, la edad, la geometría, las zonas climáticas, las estructuras de costes, los materiales de construcción, etc., más las condiciones climáticas interiores y exteriores y la localización geográfica.
- 1.4. Precisen si su edificio de referencia es un edificio tipo, un edificio virtual, etc.
- 1.5. Indiquen el conjunto de datos de base correspondiente al parque inmobiliario de su país.

Cuadro 1

**Edificio de referencia para los edificios existentes (reformas importantes)**

Para los edificios existentes	Geometría del edificio <sup>(1)</sup>	Porcentaje de superficie de las ventanas en el envolvente del edificio y de las ventanas no expuestas al sol	Superficie en m <sup>2</sup> utilizada en el código de la construcción	Descripción del edificio <sup>(2)</sup>	Descripción de la tecnología de construcción media <sup>(3)</sup>	Eficiencia energética media kWh/m <sup>2</sup> , a (antes de la inversión)	Requisitos aplicables a los componentes (valor tipo)
<b>1) Edificios unifamiliares y subcategorías</b>							
Subcategoría 1							
Subcategoría 2, etc.							
<b>2) Bloques de apartamentos, edificios multifamiliares y subcategorías</b>							
<b>3) Edificios de oficinas y subcategorías</b>							
<b>4) Otras categorías de edificios no residenciales</b>							

<sup>(1)</sup> Relación superficie/volumen, orientación, superficie de las fachadas N/O/S/E.

<sup>(2)</sup> Materiales de construcción, estanquidad tipo al aire (cualitativa), patrón de utilización (si procede), edad (si procede).

<sup>(3)</sup> Sistemas técnicos del edificio, valores U de los elementos del edificio, relación ventanas/superficie, valor U, valor g, sombreado, sistemas pasivos, etc.

Cuadro 2

## Edificio de referencia para los edificios nuevos

Para los edificios nuevos	Geometría del edificio (1)	Porcentaje de superficie de las ventanas en el envolvente del edificio y de las ventanas no expuestas al sol	Superficie en m <sup>2</sup> utilizada en el código de la construcción	Eficiencia energética tipo kWh/m <sup>2</sup> , a	Requisitos aplicables a los componentes
<b>1) Edificios unifamiliares y subcategorías</b>					
Subcategoría 1					
Subcategoría 2 etc.					
<b>2) Bloques de apartamentos, edificios multifamiliares y subcategorías</b>					
<b>3) Edificios de oficinas y subcategorías</b>					
<b>4) Otras categorías de edificios no residenciales</b>					

(1) Relación superficie/volumen, superficie de las fachadas N/O/S/E. Nota: en el caso de los edificios nuevos, la orientación del edificio puede constituir en sí misma una medida de eficiencia energética.

Cuadro 3

## Ejemplo de cuadro básico para la notificación de datos pertinentes en materia de eficiencia energética

		Cantidad	Unidad	Descripción
<b>Cálculo</b>	Método e instrumento(s)			Breve descripción del método de cálculo adoptado (por ejemplo, referencia a la norma EN ISO 13790) y comentario sobre el instrumento o instrumentos de cálculo utilizados.
	Factores de conversión en energía primaria			Valores de los factores de conversión de la energía suministrada en energía primaria (por vector energético) utilizados para el cálculo.
<b>Condiciones climáticas</b>	Localización			Nombre de la localidad, con indicación de la latitud y la longitud.
	Grados-días de calefacción		HDD	Estos parámetros deberán evaluarse de acuerdo con la norma EN ISO 15927-6, especificando el período de cálculo.
	Grados-días de refrigeración		CDD	
	Fuente del conjunto de datos climáticos			Faciliten referencias del conjunto de datos climáticos utilizado para el cálculo.
	Descripción del terreno			Por ejemplo, zona rural, suburbana o urbana. Indiquen si se ha tenido en cuenta o no la presencia de edificios vecinos.
<b>Geometría del edificio</b>	Longitud × anchura × altura		m × m × m	En relación con el volumen de aire calentado/acondicionado (EN 13790) y entendiendo por «longitud» la dimensión horizontal de la fachada orientada al sur.

		Cantidad	Unidad	Descripción	
Número de pisos			—		
Relación superficie/volumen			m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>		
Proporción de la superficie de las ventanas en la superficie total del envolvente del edificio	Sur		%		
	Este		%		
	Norte		%		
	Oeste		%		
Orientación			°	Ángulo acimutal de la fachada sur (desviación de la fachada orientada al sur respecto de la dirección sur).	
<b>Ganancias internas</b>	Utilización del edificio			De acuerdo con las categorías de edificios que se contemplan en el anexo 1 de la Directiva 2010/31/UE.	
	Ganancia térmica media procedente de los ocupantes			W/m <sup>2</sup>	
	Potencia eléctrica específica del sistema de iluminación			W/m <sup>2</sup>	Potencia eléctrica total del sistema de iluminación completo de las habitaciones y espacios acondicionados (todas las lámparas más el equipo de control del sistema de iluminación).
	Potencia eléctrica específica del equipo eléctrico			W/m <sup>2</sup>	
<b>Elementos del edificio</b>	Valor U medio de los muros			W/m <sup>2</sup> K	Valor U ponderado de todos los muros: $U_{\text{muro}} = (U_{\text{muro}_1} \cdot A_{\text{muro}_1} + U_{\text{muro}_2} \cdot A_{\text{muro}_2} + \dots + U_{\text{muro}_n} \cdot A_{\text{muro}_n}) / (A_{\text{muro}_1} + A_{\text{muro}_2} + \dots + A_{\text{muro}_n})$ ; donde: $U_{\text{muro}_i}$ = valor U del muro de tipo i; $A_{\text{muro}_i}$ = superficie total del muro de tipo i.
	Valor U medio del tejado			W/m <sup>2</sup> K	Igual que los muros.
	Valor U medio del sótano			W/m <sup>2</sup> K	Igual que los muros.
	Valor U medio de las ventanas			W/m <sup>2</sup> K	Igual que los muros. Deberá tenerse en cuenta el puente térmico debido al marco y a los separadores (de acuerdo con la norma EN ISO 10077-1).
	Puentes térmicos	Longitud total		m	
		Transmitancia térmica lineal media		W/mK	
	Capacidad térmica por unidad de superficie	Muros exteriores		J/m <sup>2</sup> K	Deberá evaluarse de acuerdo con la norma EN ISO 13786.
		Muros interiores		J/m <sup>2</sup> K	
		Losas		J/m <sup>2</sup> K	
	Tipos de sistemas de sombreado				Por ejemplo, estores, persianas, cortinas, etc.
	Valor g medio del	acristalamiento		—	Transmitancia total de energía solar del acristalamiento (en una radiación perpendicular al cristal); en este caso: valor ponderado en función de la superficie de las diferentes ventanas (deberá evaluarse de acuerdo con la norma EN 410).
		acristalamiento + sistema de sombreado		—	Transmitancia total de energía solar del acristalamiento y del dispositivo exterior de protección solar (deberá evaluarse de acuerdo con la norma EN 13363-1/-2).
	Tasa de infiltración (número de veces que se renueva el aire por hora)			1/h	Calculada, por ejemplo, para una diferencia de presión interior/exterior de 50 Pa.

			Cantidad	Unidad	Descripción	
<b>Sistemas del edificio</b>	Sistema de ventilación	Número de veces que se renueva el aire por hora		1/h		
		Eficiencia de la recuperación de calor		%		
	Eficiencia del sistema de calefacción	Producción		%	Deberá evaluarse de acuerdo con las normas EN 15316-1, EN 15316-2-1, EN 15316-4-1, EN 15316-4-2, EN 15232, EN 14825 y EN 14511.	
		Distribución		%		
		Emisión		%		
		Control		%		
	Eficiencia del sistema de refrigeración	Producción		%	Deberá evaluarse de acuerdo con las normas EN 14825, EN 15243, EN 14511 y EN 15232.	
		Distribución		%		
		Emisión		%		
		Control		%		
	Eficiencia del sistema de agua caliente para usos domésticos (ACD)	Producción		%	Deberá evaluarse de acuerdo con las normas EN 15316-3-2 y EN 15316-3-3.	
		Distribución		%		
	<b>Puntos de referencia y programadores del edificio</b>	Punto de referencia de temperatura	Invierno		°C	Temperatura operativa interior.
			Verano		°C	
Punto de referencia de humedad		Invierno		%	En su caso, humedad relativa interior: la humedad apenas influye en la sensación térmica y en la calidad del aire que se percibe en los espacios de ocupación sedentaria (norma EN 15251).	
		Verano		%		
Programadores y controles de funcionamiento		Ocupación			Faciliten comentarios o referencias (normas EN o normas nacionales, etc.) sobre los programadores utilizados para el cálculo.	
		Iluminación				
	Aparatos					
	Ventilación					
	Sistema de calefacción					
<b>Necesidad/ consumo de energía del edificio</b>	Aportación de energía (térmica) de las principales estrategias pasivas aplicadas	1) ...		kWh/a	Por ejemplo, invernadero solar, ventilación natural, luz del día, etc.	
		2) ...		kWh/a		
		3) ...		kWh/a		
	Necesidad de energía para calefacción				kWh/a	Calor que debe introducirse en un espacio acondicionado o extraerse de él para mantener las condiciones de temperatura deseadas durante un tiempo dado.
	Necesidad de energía para refrigeración				kWh/a	
	Necesidad de energía para agua caliente de uso doméstico (ACD)				kWh/a	Calor que debe aportarse para obtener la cantidad deseada de agua caliente doméstica, es decir, para que la temperatura del agua fría de la red alcance el nivel preestablecido en el punto de suministro.
	Otras necesidades de energía (humidificación, deshumidificación)				kWh/a	Calor latente en el vapor de agua que debe introducirse en un espacio acondicionado o extraerse de él mediante un sistema técnico del edificio para mantener en ese espacio el grado de humedad mínimo o máximo que se determine (si procede).

		Cantidad	Unidad	Descripción
	Consumo de energía para ventilación		kWh/a	Energía eléctrica utilizada por el sistema de ventilación para el transporte de aire y la recuperación de calor (excluida la energía empleada para el precalentamiento del aire) y energía utilizada por los sistemas de humidificación para atender a las necesidades de humidificación.
	Consumo de energía para iluminación interior		kWh/a	Energía eléctrica utilizada por el sistema de iluminación y por otros sistemas/aparatos.
	Otros consumos de energía (aparatos, alumbrado exterior, sistemas auxiliares, etc.)		kWh/a	
<b>Producción de energía en el edificio</b>	Energía térmica procedente de fuentes renovables (por ejemplo, placas solares térmicas)		kWh/a	Energía procedente de fuentes renovables (que no se agotan por la extracción, como la energía solar, la eólica y la hidráulica o la biomasa renovable) o energía procedente de la cogeneración.
	Energía eléctrica producida en el edificio y utilizada <i>in situ</i>		kWh/a	
	Energía eléctrica producida en el edificio y exportada al mercado		kWh/a	
<b>Consumo de energía</b>	Energía suministrada	Electricidad	kWh/a	Energía, expresada por vector energético, que se suministra a los sistemas técnicos del edificio a través del límite del sistema para atender a los usos considerados (calefacción, refrigeración, ventilación, agua caliente doméstica, iluminación, aparatos, etc.).
		Combustibles fósiles	kWh/a	
		Otros (biomasa, calefacción/refrigeración urbana, etc.)	kWh/a	
	Energía primaria		kWh/a	Energía que no se ha sometido a ningún proceso de conversión ni de transformación.

## 2. SELECCIÓN DE MEDIDAS/PAQUETES/VARIANTES

- 2.1. Presenten en forma de cuadro las características de las medidas/paquetes/variantes que se hayan seleccionado para su uso en el cálculo de la optimización de costes. Comiencen con las tecnologías y soluciones más corrientes y pasen después a las más innovadoras. En caso de que algún cálculo anterior haya demostrado la existencia de medidas que estén lejos de ser óptimas en términos de costes, no cumplimenten para ellas ningún cuadro y notifiquen este hecho por separado a la Comisión. Podrán utilizar el modelo de cuadro que figura a continuación. Tengan en cuenta, no obstante, que los ejemplos que en él figuran son meramente indicativos.

Cuadro 4

### Cuadro indicativo para la notificación de las medidas/variantes seleccionadas

Cada cálculo debe referirse al mismo nivel de confort. Pro forma, cada medida/paquete/variante ha de aportar un nivel de confort aceptable. Téngase en cuenta que, si se manejan diferentes niveles de confort, se perderá la base comparativa.

Medida	Caso de referencia	Variante 1	Variante 2	Etc.
Aislamiento del tejado				
Aislamiento de los muros				
Ventanas	5,7 W/m <sup>2</sup> K (descripción)	2,7 W/m <sup>2</sup> K (descripción)	1,9 W/m <sup>2</sup> K (descripción)	
Proporción de la superficie ocupada por las ventanas en el envolvente total del edificio				





## Edificio de referencia

Medida/ paquete/ variante de medidas (según el cuadro 4)	Necesidades de energía		Consumo de energía					Energía suministrada, desglosada por fuente	Demanda de energía primaria en kWh/m <sup>2</sup> , a	Reducción de las necesidades de energía primaria en comparación con el edificio de referencia
	Para calefacción	Para refrigeración	Calefacción	Refrigeración	Ventilación	ACD	Iluminación			

Cumplimenten un cuadro por cada edificio de referencia.

La información que faciliten podrá limitarse a las medidas/paquetes más importantes, pero indiquen el número total de cálculos efectuados. En caso de que cálculos anteriores hayan demostrado la existencia de medidas que estén lejos de ser óptimas en términos de costes, no cumplimenten para ellas ningún cuadro y notifiquen este hecho por separado a la Comisión.

3.2.2. Resuman en un cuadro separado los factores de conversión en energía primaria utilizados en el Estado miembro.

3.2.3. Indiquen en un cuadro suplementario la energía suministrada por vector.

#### 4. CÁLCULO DEL COSTE GLOBAL

4.1. Calculen el coste global de cada medida/paquete/variante utilizando los cuadros siguientes con referencia a un escenario (de precios de la energía) bajo, medio o alto. En el caso del edificio de referencia, el cálculo del coste deberá corresponder al 100 %.

4.2. Faciliten la fuente en la que se base su estimación de la evolución de los precios de la energía.

4.3. Indiquen la tasa de actualización aplicada para el cálculo macroeconómico y para el financiero, así como, para cada uno de ellos, el resultado del análisis de sensibilidad con referencia a por lo menos dos tipos de interés diferentes.

#### Cuadro 6

#### Resultados y cálculo del coste global

Cumplimenten este cuadro dos veces por cada edificio de referencia: una vez para el cálculo macroeconómico y otra para el financiero. Indiquen los costes en moneda nacional.

Medida/ paquete/ variante (según el cuadro 5)	Coste de inversión inicial (referido al año inicial)	Coste anual de funcionamiento		Período de cálculo <sup>(1)</sup> 20, 30 años	Coste de las emisiones de gases de efecto invernadero (únicamente para el cálculo macroeconómico)	Valor residual	Tasa de actualización (tasas diferentes para el cálculo ma- croeconómico y el financiero)	Ciclo de vida útil estimada	Coste de eliminación (si procede)	Coste global calculado
		Coste anual de manteni- miento	Coste de explotación							

<sup>(1)</sup> Para los edificios públicos y residenciales, debe utilizarse un período de cálculo de 30 años y, para los comerciales y no residenciales, un período de al menos 20 años.  
<sup>(2)</sup> El efecto de la evolución (prevista) de los precios en el futuro debe tenerse en cuenta cuando se trata de la sustitución de componentes durante el período de cálculo.

4.4. Indiquen los parámetros que hayan utilizado para calcular el coste global (por ejemplo, coste de la mano de obra, coste de la tecnología, etc.).

4.5. Realicen los cálculos del análisis de sensibilidad de los principales costes, de los costes de la energía y de la tasa de actualización aplicada para el cálculo macroeconómico y para el financiero. Por cada variación de costes, utilicen por separado un cuadro como el anterior.

4.6. Para el cálculo macroeconómico, indiquen el coste supuesto de las emisiones de gases de efecto invernadero.

5. NIVEL ÓPTIMO DE RENTABILIDAD DE LOS EDIFICIOS DE REFERENCIA
- 5.1. Con relación a los edificios de referencia, indiquen en cada caso el nivel de eficiencia energética óptimo desde el punto de vista económico, expresado en energía primaria (en kWh/m<sup>2</sup>/año o, si se sigue un enfoque centrado en los sistemas, en la unidad que corresponda, como, por ejemplo, el valor U), precisando si los niveles óptimos de rentabilidad calculados corresponden al nivel macroeconómico o al financiero.
6. COMPARACIÓN
- 6.1. Si la diferencia es significativa, indiquen los motivos que la justifiquen y, si no puede justificarse (plenamente), presenten un plan con las medidas adecuadas para reducirla.

Cuadro 7

**Cuadro comparativo de los edificios nuevos y existentes**

Edificio de referencia	Gama/nivel de optimización de costes (de — a) kWh/m <sup>2</sup> , a (o, en caso de un enfoque centrado en los componentes, en la unidad que corresponda)	Requisitos actuales de los edificios de referencia kWh/m <sup>2</sup> , a	Diferencia

Justificación de la diferencia:

Plan para reducir las diferencias no justificadas: