Este texto es exclusivamente un instrumento de documentación y no surte efecto jurídico. Las instituciones de la UE no asumen responsabilidad alguna por su contenido. Las versiones auténticas de los actos pertinentes, incluidos sus preámbulos, son las publicadas en el Diario Oficial de la Unión Europea, que pueden consultarse a través de EUR-Lex. Los textos oficiales son accesibles directamente mediante los enlaces integrados en este documento

►**B**

REGLAMENTO (UE) Nº 1253/2014 DE LA COMISIÓN

de 7 de julio de 2014

por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación

(Texto pertinente a efectos del EEE)

(DO L 337 de 25.11.2014, p. 8)

Modificado por:

		Diario Oficial		
		n°	página	fecha
►**M1**	Reglamento (UE) 2016/2282 de la Comisión de 30 de noviembre de 2016	L 346	51	20.12.2016

▼B

REGLAMENTO (UE) Nº 1253/2014 DE LA COMISIÓN

de 7 de julio de 2014

por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación

(Texto pertinente a efectos del EEE)

Artículo 1

Objeto y ámbito de aplicación

1. El presente Reglamento se aplica a las unidades de ventilación y establece los requisitos de diseño ecológico para su introducción en el mercado o su puesta en servicio.

2. El presente Reglamento no será de aplicación para las unidades de ventilación que:

a) sean unidireccionales (extracción o impulsión) y tengan una potencia eléctrica de entrada inferior a 30 W, salvo a efectos informativos;

b) sean bidireccionales y cuyos ventiladores dispongan de una potencia eléctrica de entrada total inferior a 30 W por corriente de aire, salvo a efectos informativos;

c) sean ventiladores axiales o centrífugos equipados únicamente con una envolvente a tenor del Reglamento (UE) nº 327/2011;

d) estén exclusivamente destinadas a funcionar en atmósferas potencialmente explosivas, tal como se definen en la Directiva 94/9/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ([1]);

e) estén exclusivamente destinadas a funcionar en caso de emergencia, durante espacios breves de tiempo y con arreglo a los requisitos básicos de las obras de construcción relativos a la seguridad en caso de incendio conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo ([2]);

f) estén exclusivamente destinadas a funcionar:

   i) cuando la temperatura de funcionamiento del aire desplazado exceda de 100 °C,

   ii) cuando la temperatura ambiente de funcionamiento del motor que acciona el ventilador, si dicho motor está situado fuera de la corriente de aire, exceda de 65 °C,

([1]) Directiva 94/9/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de marzo de 1994, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (DO L 100 de 19.4.1994, p. 1).

([2]) Reglamento (UE) nº 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 (DO L 88 de 4.4.2011, p. 5).

▼B

iii) cuando la temperatura del aire desplazado o la temperatura ambiente de funcionamiento del motor, si está situado fuera de la corriente de aire, sean inferiores a – 40 °C,

iv) cuando la tensión de alimentación exceda de 1 000 V CA o 1 500 V CC,

v) en ambientes tóxicos, altamente corrosivos o inflamables o en ambientes con sustancias abrasivas;

g) incluyan un cambiador de calor y una bomba de calor para la recuperación de calor, o que permitan una transferencia o extracción de calor adicionales a las del sistema de recuperación de calor, salvo la transferencia de calor con fines de protección contra el escarche o de desescarche;

h) se clasifiquen como campanas extractoras sujetas al Reglamento (UE) nº 66/2014 de la Comisión ([1]), sobre aparatos de cocina.

Artículo 2

Definiciones

A efectos del presente Reglamento se aplicarán las siguientes definiciones:

1) «unidad de ventilación»: aparato eléctrico provisto, como mínimo, de un rotor, un motor y una envolvente, destinado a sustituir el aire utilizado por aire del exterior en un edificio o en parte de un edificio;

2) «unidad de ventilación residencial»: unidad de ventilación cuyo

a) caudal máximo no excede de 250 m^3/h;

b) caudal máximo va de 250 a 1 000 m^3/h, habiendo declarado el fabricante que el uso previsto se limita exclusivamente a aplicaciones de ventilación residencial;

3) «unidad de ventilación no residencial»: unidad de ventilación cuyo caudal máximo excede de 250 m^3/h y si, yendo el caudal máximo de 250 a 1 000 m^3/h, el fabricante no ha declarado que el uso previsto se limite exclusivamente a aplicaciones de ventilación residencial;

4) «caudal máximo»: flujo volumétrico máximo de aire declarado de una unidad de ventilación que puede alcanzarse, con mandos integrados o con mandos separados suministrados conjuntamente, en condiciones ambientales estándar (20 °C) y a 101 325 Pa, habiéndose instalado la unidad completa (por ejemplo, con filtros limpios) siguiendo las instrucciones del fabricante; en el caso de unidades de

([1]) Reglamento (UE) nº 66/2014 de la Comisión, de 14 de enero de 2014, por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los hornos, las placas de cocina y las campanas extractoras de uso doméstico (DO L 29 de 31.1.2014, p. 33).

▼B

ventilación residenciales con conductos, el caudal máximo se relaciona con el flujo de aire a 100 Pa de diferencia de presión estática externa y, en el caso de unidades de ventilación residenciales sin conductos, con el flujo de aire a la diferencia de presión total más baja alcanzable del conjunto de valores de 10 [mínima]-20-50-100-150-200-250 Pa, escogiendo el que sea igual o inmediatamente inferior al valor medido de diferencia de presión;

5) «unidad de ventilación unidireccional»: unidad de ventilación que genera un flujo de aire en un solo sentido, del interior al exterior (extracción) o del exterior al interior (impulsión), y en la que el flujo de aire generado mecánicamente se equilibra con el aporte o la extracción naturales de aire;

6) «unidad de ventilación bidireccional»: unidad de ventilación que genera un flujo de aire entre el interior y el exterior y está provista de ventiladores extractores e impulsores;

7) «modelo de unidad de ventilación equivalente»: unidad de ventilación con las mismas características técnicas según los requisitos de información sobre el producto aplicables, pero introducida en el mercado por el mismo fabricante, representante autorizado o importador como modelo de unidad de ventilación diferente.

En el anexo I figuran otras definiciones a efectos de los anexos II a IX.

Artículo 3

Requisitos de diseño ecológico

1. A partir del 1 de enero de 2016, las unidades de ventilación residenciales deberán cumplir los requisitos específicos de diseño ecológico que figuran en el anexo II, punto 1.

2. A partir del 1 de enero de 2016, las unidades de ventilación no residenciales deberán cumplir los requisitos específicos de diseño ecológico que figuran en el anexo III, punto 1.

3. A partir del 1 de enero de 2018, las unidades de ventilación residenciales deberán cumplir los requisitos específicos de diseño ecológico que figuran en el anexo II, punto 2.

4. A partir del 1 de enero de 2018, las unidades de ventilación no residenciales deberán cumplir los requisitos específicos de diseño ecológico que figuran en el anexo III, punto 2.

Artículo 4

Requisitos de información

1. A partir del 1 de enero de 2016, los fabricantes, sus representantes autorizados y los importadores de unidades de ventilación residenciales deberán cumplir los requisitos de información que figuran en el anexo IV.

▼B

2. A partir del 1 de enero de 2016, los fabricantes, sus representantes autorizados y los importadores de unidades de ventilación no residenciales deberán cumplir los requisitos de información que figuran en el anexo V.

Artículo 5

Evaluación de la conformidad

1. Los fabricantes de unidades de ventilación deberán realizar la evaluación de la conformidad establecida en el artículo 8 de la Directiva 2009/125/CE aplicando el sistema de control interno del diseño expuesto en el anexo IV de la citada Directiva o el sistema de gestión descrito en su anexo V.

A efectos de la evaluación de la conformidad de las unidades de ventilación residenciales, el cálculo del requisito de consumo de energía específico se efectuará conforme al anexo VIII del presente Reglamento.

A efectos de la evaluación de la conformidad de las unidades de ventilación no residenciales, las mediciones y los cálculos de los requisitos específicos de diseño ecológico se efectuarán conforme al anexo IX del presente Reglamento.

2. El registro de documentación técnica elaborado conforme al anexo IV de la Directiva 2009/125/CE deberá incluir una copia de la información sobre el producto que figura en los anexos IV y V del presente Reglamento.

Cuando la información incluida en la documentación técnica de un modelo de unidad de ventilación concreto se haya obtenido mediante cálculo sobre la base del diseño o por extrapolación de otras unidades de ventilación, o ambas cosas, la documentación técnica deberá contener la siguiente información:

a) detalles de los cálculos o las extrapolaciones, o de ambos;

b) detalles de los ensayos realizados por los fabricantes para verificar la exactitud de los cálculos y las extrapolaciones;

c) una lista de los demás modelos de unidades de ventilación cuya documentación técnica contenga información obtenida sobre la misma base;

d) una lista de modelos de unidad de ventilación equivalentes.

Artículo 6

Procedimiento de verificación a efectos de vigilancia del mercado

Las autoridades de los Estados miembros deberán seguir el procedimiento de verificación expuesto en el anexo VI cuando realicen la vigilancia del mercado a la que se refiere el artículo 3, apartado 2, de la Directiva 2009/125/CE, a fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos aplicables a las unidades de ventilación residenciales y a las unidades de ventilación no residenciales establecidos en los anexos II y III, respectivamente, del presente Reglamento.

▼B

Artículo 7

Índices de referencia

En el anexo VII del presente Reglamento figuran los índices de referencia a los que se refiere el punto 2 de la parte 3 del anexo I de la Directiva 2009/125/CE, que han de aplicarse a las unidades de ventilación.

Artículo 8

Reexamen

La Comisión evaluará la necesidad de establecer requisitos sobre los índices de fuga de aire a la luz del progreso tecnológico y presentará los resultados de esa evaluación al Foro Consultivo no más tarde del 1 de enero de 2017.

La Comisión reexaminará el presente Reglamento a la luz del progreso tecnológico y presentará los resultados de ese reexamen al Foro Consultivo no más tarde del 1 de enero de 2020.

En el reexamen deberán evaluarse los siguientes aspectos:

a) la posible ampliación del ámbito de aplicación del presente Reglamento a unidades unidireccionales con una potencia eléctrica de entrada inferior a 30 W y a unidades bidireccionales cuyos ventiladores dispongan de una potencia eléctrica de entrada total inferior a 30 W por corriente de aire;

b) las tolerancias de verificación indicadas en el anexo VI;

c) la conveniencia de tener en cuenta los efectos que la utilización de filtros de bajo consumo de energía puede tener en la eficiencia energética;

d) la necesidad de establecer otra fase con requisitos de diseño ecológico más estrictos.

Artículo 9

Entrada en vigor

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

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

▼B

ANEXO I

Definiciones

Definiciones aplicables a efectos de los anexos II a IX del presente Reglamento:

1. **Definiciones:**

1) «consumo de energía específico» [expresado en kWh/(m^2.a)]: coeficiente para expresar la energía consumida en ventilación por metro cuadrado de superficie de suelo calentada de una vivienda o un edificio, calculado para unidades de ventilación residenciales conforme al anexo VIII;

2) «nivel de potencia acústica (L_{WA})»: nivel de potencia sonora con ponderación A radiado por la envolvente, expresado en decibelios (dB) con relación a la potencia sonora de un picovatio (1 pW), transmitido por el aire con el caudal de referencia;

3) «accionamiento de varias velocidades»: motor de ventilador capaz de funcionar a tres o más velocidades fijas, además de la posición de parada (*off*);

4) «accionamiento de velocidad variable»: controlador electrónico integrado o que funciona como sistema o como elemento suministrado por separado con el motor y el ventilador y que adapta de manera continua la energía eléctrica suministrada al motor a fin de controlar el caudal;

5) «sistema de recuperación de calor»: parte de una unidad de ventilación bidireccional provista de un cambiador de calor diseñado para transmitir el calor contenido en el aire (contaminado) extraído al aire (fresco) impulsado;

6) «eficiencia térmica de un sistema de recuperación de calor residencial (η_t)»: razón entre la elevación de temperatura del aire impulsado y la bajada de temperatura del aire extraído, ambas con relación a la temperatura exterior, medidas con el sistema de recuperación de calor en seco y en condiciones ambientales estándar, con flujo másico equilibrado al caudal de referencia y una diferencia térmica entre el interior y el exterior de 13 K, sin corrección en función de la ganancia de calor procedente de los motores de los ventiladores;

7) «índice de fuga interna»: fracción de aire extraído presente en el aire impulsado de las unidades de ventilación con sistema de recuperación de calor como resultado de una fuga entre los flujos de aire extraído y aire impulsado dentro de la envolvente mientras la unidad funciona con el flujo volumétrico de aire de referencia, medida en los conductos; el ensayo deberá realizarse a 100 Pa, en el caso de las unidades de ventilación residenciales, y a 250 Pa, en el de las unidades de ventilación no residenciales;

8) «traspaso»: porcentaje de aire extraído que retorna al aire impulsado en un cambiador de calor regenerativo con arreglo al flujo de referencia;

9) «índice de fuga externa»: fracción de fuga del flujo volumétrico de aire de referencia que, procedente del aire circundante, penetra en el interior de la envolvente de una unidad cuando esta se somete a un ensayo de presión, o bien escapa de su interior hacia el aire circundante; el ensayo deberá realizarse a 250 Pa, en el caso de las unidades de ventilación residenciales, y a 400 Pa, en el de las unidades de ventilación no residenciales, tanto de subpresión como de sobrepresión;

10) «mezcla»: recirculación o cortocircuito inmediatos de los flujos de aire entre las aberturas de descarga y admisión en los terminales tanto interiores como exteriores, de modo que no contribuyen a la ventilación efectiva del espacio construido, estando la unidad en funcionamiento con el flujo volumétrico de aire de referencia;

▼B

11) «índice de mezcla»: fracción de aire extraído, como parte del volumen de aire de referencia total, que recircula entre las aberturas de descarga y admisión en los terminales tanto interiores como exteriores, de modo que no contribuye a la ventilación efectiva del espacio construido, estando la unidad en funcionamiento con el volumen de aire de referencia (medido a un metro de distancia del conducto interior de impulsión), menos el índice de fuga interna;

12) «potencia de entrada efectiva» (expresada en W): potencia eléctrica de entrada con el caudal de referencia y la correspondiente diferencia de presión externa total, incluida la demanda eléctrica de los ventiladores, los mandos (incluidos los mandos a distancia) y la bomba de calor (si está integrada);

13) «potencia de entrada específica» [expresada en W/(m^3/h)]: razón entre la potencia de entrada efectiva (en W) y el caudal de referencia (en m^3/h);

14) «diagrama de caudal-presión»: conjunto de curvas correspondientes al caudal (eje de abscisas) y a la diferencia de presión de una unidad de ventilación residencial unidireccional o el lado de impulsión de una unidad de ventilación residencial bidireccional, en el que cada curva representa una velocidad del ventilador con un mínimo de ocho puntos de ensayo equidistantes, estando el número de curvas determinado por el número de opciones discrecionales de velocidades del ventilador (una, dos o tres) o, en el caso de un accionamiento de ventilador de velocidad variable, con por lo menos una curva mínima, una curva máxima y una curva intermedia apropiada próxima al volumen de aire de referencia y a la diferencia de presión para el ensayo de la potencia de entrada específica;

15) «caudal de referencia» (expresado en m^3/s): valor de la abscisa a un punto de una curva del diagrama de caudal-presión situado en un punto de referencia, o lo más cercano posible a él, al 70 % como mínimo del caudal máximo y a 50 Pa, en el caso de las unidades con conductos, y a una presión mínima, en el caso de las unidades sin conductos; si se trata de unidades de ventilación bidireccionales, el flujo volumétrico de aire de referencia se aplica a la abertura de salida del aire impulsado;

16) «factor del mando (*CTRL*)»: factor de corrección para el cálculo del consumo de energía específico en función del tipo de mando que forma parte de la unidad de ventilación, de acuerdo con la descripción del anexo VIII, cuadro 1;

17) «parámetro de mando»: parámetro mensurable o conjunto de parámetros mensurables que se suponen representativos de la demanda de ventilación, por ejemplo la humedad relativa, el dióxido de carbono (CO_2), los compuestos orgánicos volátiles u otros gases, la detección de presencia, movimiento u ocupación a partir del calor corporal infrarrojo o de la reflexión de ondas ultrasónicas, o las señales eléctricas provenientes del accionamiento humano de luces o equipos;

18) «mando manual»: todo tipo de mando sin control de la demanda;

19) «control de la demanda»: dispositivo o conjunto de dispositivos que, integrados o suministrados por separado, miden un parámetro de mando y utilizan el resultado de esa medición para regular automáticamente el caudal de la unidad o los caudales de los conductos;

20) «temporizador»: interfaz humana regulada por un reloj (de control diurno) para controlar la velocidad del ventilador o el caudal de la unidad de ventilación, con un mínimo de siete ajustes semanales manuales del caudal regulable para un mínimo de dos períodos de interrupción, es decir, períodos con un caudal reducido o nulo;

21) «ventilación en función de la demanda»: unidad de ventilación con control de la demanda;

▼B

22) «unidad con conductos»: unidad de ventilación destinada a ventilar una o más estancias o uno o más espacios cerrados en un edificio por medio de conductos de aire, pensada para ir provista de conexiones de conductos;

23) «unidad sin conductos»: unidad de ventilación destinada a ventilar una única estancia o un único espacio cerrado en un edificio, no pensada para ir provista de conexiones de conductos;

24) «control de la demanda central»: control de la demanda de una unidad de ventilación con conductos que regula continuamente la velocidad o las velocidades del ventilador y el caudal basándose en un solo sensor para la totalidad o parte del edificio ventilado, de forma centralizada;

25) «control de la demanda local»: control de la demanda de una unidad de ventilación que regula continuamente la velocidad o las velocidades del ventilador y los caudales basándose en más de un sensor, si se trata de una unidad de ventilación con conductos, o en un solo sensor, si se trata de una unidad sin conductos;

26) «presión estática (p_{sf})»: presión total menos presión dinámica del ventilador;

27) «presión total (p_f)»: diferencia entre la presión de remanso en la salida del ventilador y la presión de remanso en la entrada del ventilador;

28) «presión de remanso»: presión medida en un punto de un flujo de gas si se hiciera reposar por medio de un proceso isoentrópico;

29) «presión dinámica»: presión calculada a partir del caudal másico y de la densidad media del gas en la salida y en la zona de salida de la unidad;

30) «cambiador de calor recuperativo»: cambiador de calor destinado a transferir energía térmica de una corriente de aire a otra sin piezas móviles, como un cambiador de calor de placas o de tubos con flujos paralelos, cruzados o en contracorriente, o una combinación de estos, o un cambiador de calor de placas o de tubos con difusión de vapor;

31) «cambiador de calor regenerativo»: cambiador de calor rotatorio con una rueda giratoria para transferir energía térmica de una corriente de aire a otra, provisto de material que permite la transferencia de calor latente, un mecanismo de accionamiento, una envolvente o armazón y juntas para reducir la derivación y fuga de aire de una corriente u otra; estos cambiadores de calor presentan diversos grados de recuperación de humedad en función del material utilizado;

32) «sensibilidad del flujo de aire a las variaciones de presión»: en una unidad de ventilación residencial sin conductos, razón entre la desviación máxima del caudal máximo a + 20 Pa y a – 20 Pa de diferencia de presión externa total;

33) «estanqueidad al aire interior/exterior»: en una unidad de ventilación residencial sin conductos, caudal (expresado en m^3/h) entre el interior y el exterior con el ventilador o los ventiladores apagados;

34) «unidad de doble uso»: unidad de ventilación diseñada con fines tanto de ventilación como de extracción de llamas o humos y que cumple los requisitos básicos aplicables a las obras de construcción en lo que se refiere a la seguridad en caso de incendio contenidos en el Reglamento (UE) nº 305/2011;

▼B

35) «elemento de baipás térmico»: toda solución que eluda el cambiador de calor o controle automática o manualmente su rendimiento de recuperación de calor, sin que se requiera necesariamente un baipás físico del flujo de aire (por ejemplo, caja de verano, control de la velocidad del rotor o control del flujo de aire).

2. **Definiciones relativas a las unidades de ventilación no residenciales, que se suman a las del anexo I, parte 1:**

1) «potencia eléctrica de entrada nominal (P)» (expresada en kW): potencia eléctrica de entrada efectiva de los accionamientos de los ventiladores, incluidos sus elementos de mando del motor, a la presión externa nominal y con el flujo de aire nominal;

2) «eficiencia del ventilador ($\eta v_{\text{entilador}}$)»: eficiencia estática, incluida la eficiencia del motor y del accionamiento de cada ventilador de la unidad de ventilación (configuración de referencia), determinada con el flujo de aire nominal y la caída de presión externa nominal;

3) «configuración de referencia de una unidad de ventilación bidireccional»: producto configurado con una envolvente, un mínimo de dos ventiladores con accionamientos de velocidad variable o de varias velocidades, un sistema de recuperación de calor, un filtro fino limpio en el lado de entrada y un filtro medio limpio en el lado de extracción;

4) «configuración de referencia de una unidad de ventilación unidireccional»: producto configurado con una envolvente, un ventilador como mínimo con accionamiento de velocidad variable o de varias velocidades y un filtro fino limpio, en caso de que el producto vaya a llevar filtro en el lado de entrada;

5) «eficiencia mínima del ventilador (η_{uv})»: requisito de eficiencia mínima específico aplicable a las unidades de ventilación sujetas al presente Reglamento;

6) «caudal nominal (q_{nom})» (expresado en m^3/s): caudal por construcción declarado de una unidad de ventilación no residencial en condiciones ambientales estándar de 20 °C y a 101 325 Pa, habiéndose instalado la unidad completa (por ejemplo, con filtros) siguiendo las instrucciones del fabricante;

7) «presión externa nominal ($\Delta p_{\text{s,ext}}$)» (expresada en Pa): diferencia de presión estática externa por construcción declarada, con el caudal nominal;

8) «velocidad máxima asignada del ventilador ($v_{\text{ventilador_asignada}}$)» (expresada en revoluciones por minuto, rpm): velocidad del ventilador con el caudal nominal y a la presión externa nominal;

9) «caída de presión interna de los componentes de ventilación ($\Delta p_{\text{s,int}}$)» (expresada en Pa): suma de las caídas de presión estática de la configuración de referencia de una unidad de ventilación bidireccional o unidireccional con el caudal nominal;

10) «caída de presión interna de los componentes no de ventilación adicionales ($\Delta p_{\text{s,adic}}$)» (expresada en Pa): resto de la suma de todas las caídas de presión estática interna con el caudal nominal y a la presión externa nominal, después de restar la caída de presión interna de los componentes de ventilación ($\Delta p_{\text{s,int}}$);

▼B

11) «eficiencia térmica de un sistema de recuperación de calor no residencial (η_{t_uvnr})»: razón entre la elevación de temperatura del aire impulsado y la bajada de temperatura del aire extraído, ambas con relación a la temperatura exterior, medidas en condiciones de referencia en seco, con flujo másico equilibrado y una diferencia térmica entre el aire interior y exterior de 20 K, sin la ganancia de calor procedente de los motores de los ventiladores y de las fugas internas;

12) «potencia de ventilador específica interna de los componentes de ventilación (PVE_{int})» [expresada en W/(m^3/s)]: razón entre la caída de presión interna de los componentes de ventilación y la eficiencia del ventilador, determinada para la configuración de referencia;

13) «potencia de ventilador específica interna máxima de los componentes de ventilación (PVE_{int_limit})» [expresada en W/(m^3/s)]: requisito de eficiencia específico para la PVE_{int} de las unidades de ventilación sujetas al presente Reglamento;

14) «sistema de recuperación de calor móvil»: sistema en el que el dispositivo de recuperación de calor en el lado de extracción y el dispositivo que suministra el calor recuperado a la corriente de aire del lado de impulsión de un espacio ventilado están conectados por medio de un sistema de transferencia de calor en el que los dos lados del sistema de recuperación de calor pueden colocarse libremente en distintas partes de un edificio;

15) «velocidad frontal» (expresada en m/s): la mayor de las velocidades del aire de impulsión y de extracción; las velocidades son las velocidades del aire en la unidad de ventilación sobre la base de la superficie interna de la unidad para el flujo de aire impulsado o extraído; la velocidad se basa en la superficie de la sección de filtro de la unidad respectiva o, en ausencia de filtro, en la superficie de la sección de ventilador;

16) «bono de eficiencia (E)»: factor de corrección habida cuenta de que una recuperación de calor más eficiente causa más caídas de presión que exigen más potencia de ventilador específica;

17) «corrección de filtro (F)» (expresada en Pa): valor de corrección que debe aplicarse si una unidad se aparta de la configuración de referencia de una unidad de ventilación bidireccional;

18) «filtro fino»: filtro que cumple las condiciones pertinentes del anexo IX;

19) «filtro medio»: filtro que cumple las condiciones pertinentes del anexo IX;

20) «eficiencia de filtraje»: razón media entre la fracción de polvo capturada y la cantidad que pasa por el filtro, en las condiciones descritas en el anexo IX para filtros finos y medios.

▼B

ANEXO II

Requisitos específicos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación residenciales, según el artículo 3, apartados 1 y 3

1. A partir del 1 de enero de 2016:

   — El consumo de energía específico, calculado con respecto a un clima templado, no deberá exceder de 0 kWh/(m^2.a).

   — Las unidades de ventilación sin conductos, incluidas las destinadas a estar provistas de una conexión de conducto en el lado de extracción o de impulsión del aire, deberán tener un L_{WA} máximo de 45 dB.

   — Todas las unidades de ventilación, excepto las de doble uso, deberán estar provistas de un accionamiento de varias velocidades o de un accionamiento de velocidad variable.

   — Todas las unidades de ventilación bidireccionales deberán disponer de un elemento de baipás térmico.

2. A partir del 1 de enero de 2018:

   — El consumo de energía específico, calculado con respecto a un clima templado, no deberá exceder de – 20 kWh/(m^2.a).

   — Las unidades de ventilación sin conductos, incluidas las destinadas a estar provistas de una conexión de conducto en el lado de extracción o de impulsión del aire, deberán tener un L_{WA} máximo de 40 dB.

   — Todas las unidades de ventilación, excepto las de doble uso, deberán estar provistas de un accionamiento de varias velocidades o de un accionamiento de velocidad variable.

   — Todas las unidades de ventilación bidireccionales deberán disponer de un elemento de baipás térmico.

   — Las unidades de ventilación con filtro deberán disponer de una señal visual de aviso de cambio del filtro.

▼B

ANEXO III

Requisitos específicos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación no residenciales, según el artículo 3, apartados 2 y 4

1. A partir del 1 de enero de 2016:

— Todas las unidades de ventilación, excepto las de doble uso, deberán estar provistas de un accionamiento de varias velocidades o de un accionamiento de velocidad variable.

— Todas las unidades de ventilación bidireccionales deberán disponer de un sistema de recuperación de calor.

— El sistema de recuperación de calor deberá tener un elemento de baipás térmico.

— La eficiencia térmica mínima η_{t_uvnr} de todos los sistemas de recuperación de calor, excepto los móviles en unidades de ventilación bidireccionales, será del 67 %, con un bono de eficiencia E = (η_{t_uvnr} – 0,67) * 3 000 si la eficiencia térmica ηt_uvnr es por lo menos del 67 %, y E = 0 en cualquier otro caso.

— La eficiencia térmica mínima η_{t_uvnr} de los sistemas de recuperación de calor móviles en unidades de ventilación bidireccionales será del 63 %, con un bono de eficiencia E = (η_{t_uvnr} – 0,63) * 3 000 si la eficiencia térmica η_{t_uvnr} es por lo menos del 63 %, y E = 0 en cualquier otro caso.

— La eficiencia mínima del ventilador de las unidades de ventilación unidireccionales (ηv_u) es:

— 6,2 % * ln(P) + 35,0 % si P ≤ 30 kW y

— 56,1 % si P > 30 kW.

— La potencia de ventilador específica interna máxima de los componentes de ventilación (PVEint_limit) en W/(m^3/s) es:

— en el caso de las unidades de ventilación bidireccionales con sistema de recuperación de calor móvil,

1 700 + E – 300 * q_{nom}/2 – F si q_{nom} < 2 m^3/s y

1 400 + E – F si q_{nom} ≥ 2 m^3/s;

— en el caso de las unidades de ventilación bidireccionales con otros sistemas de recuperación de calor,

1 200 + E – 300 * qnom/2 – F si qnom < 2 m^3/s y

900 + E – F si q_{nom} ≥ 2 m^3/s;

— 250 en el caso de las unidades de ventilación unidireccionales que vayan a utilizarse con filtro.

2. A partir del 1 de enero de 2018:

— Todas las unidades de ventilación, excepto las de doble uso, deberán estar provistas de un accionamiento de varias velocidades o de un accionamiento de velocidad variable.

Todas las unidades de ventilación bidireccionales deberán disponer de un sistema de recuperación de calor.

El sistema de recuperación de calor deberá tener un elemento de baipás térmico.

— La eficiencia térmica mínima η_{t_uvnr} de todos los sistemas de recuperación de calor, excepto los móviles en unidades de ventilación bidireccionales, será del 73 %, con un bono de eficiencia E = (η_{t_uvnr} – 0,73) * 3 000 si la eficiencia térmica η_{t_uvnr} es por lo menos del 73 %, y E = 0 en cualquier otro caso.

— La eficiencia térmica mínima η_{t_uvnr} de los sistemas de recuperación de calor móviles en unidades de ventilación bidireccionales será del 68 %, con un bono de eficiencia E = (η_{t_uvnr} – 0,68) * 3 000 si la eficiencia térmica η_{t_uvnr} es por lo menos del 68 %, y E = 0 en cualquier otro caso.

▼B

— La eficiencia mínima del ventilador de las unidades de ventilación unidireccionales (ηv_u) es:

  — 6,2 % * ln(P) + 42,0 % si P ≤ 30 kW y

  — 63,1 % si P > 30 kW.

— La potencia de ventilador específica interna máxima de los componentes de ventilación (PVE_{int_limit}) en W/(m^3/s) es:

  — en el caso de las unidades de ventilación bidireccionales con sistema de recuperación de calor móvil,

    1 600 + E – 300 * q_{nom}/2 – F si q_{nom} < 2 m^3/s y

    1 300 + E – F si q_{nom} ≥ 2 m^3/s,

  — en el caso de las unidades de ventilación bidireccionales con otros sistemas de recuperación de calor,

    1 100 + E – 300 * q_{nom}/2 – F si q_{nom} < 2 m^3/s y

    800 + E – F si q_{nom} ≥ 2 m^3/s,

  — 230 en el caso de las unidades de ventilación unidireccionales que vayan a utilizarse con filtro.

— Si la unidad de filtro forma parte de la configuración, el producto deberá estar provisto de una señal visual o una alarma en el sistema de mando que deberán activarse si la caída de presión en el filtro sobrepasa la caída de presión final máxima admisible.

▼B

ANEXO IV

Requisitos de información aplicables a las unidades de ventilación residenciales, según el artículo 4, apartado 1

1. A partir del 1 de enero de 2016, deberá proporcionarse la siguiente información sobre el producto:

   a) nombre del proveedor o marca;

   b) identificador del modelo del proveedor, es decir, el código, por lo general alfanumérico, que distingue a un modelo específico de unidad de ventilación residencial de otros de la misma marca o con el mismo nombre de proveedor;

   c) consumo de energía específico (CEE) en kWh/(m^2.a) correspondiente a cada zona climática aplicable y clase CEE;

   d) tipo declarado conforme al artículo 2 del presente Reglamento (unidad de ventilación residencial o no residencial, unidireccional o bidireccional);

   e) tipo de accionamiento instalado o que va a instalarse (de varias velocidades o de velocidad variable);

   f) tipo de sistema de recuperación de calor (recuperativo, regenerativo o ninguno);

   g) eficiencia térmica de la recuperación de calor (en % o «no aplicable», si el producto no tiene sistema de recuperación de calor);

   h) caudal máximo en m^3/h;

   i) potencia eléctrica de entrada del accionamiento del ventilador, incluidos los dispositivos de mando del motor, con el caudal máximo (W);

   j) nivel de potencia acústica (L_{WA}), redondeado al entero más próximo;

   k) caudal de referencia en m^3/s;

   l) diferencia de presión de referencia en Pa;

   m) potencia de entrada específica en W/(m^3/h);

   n) factor del mando y tipo de mando según las definiciones y la clasificación pertinentes del anexo VIII, cuadro 1;

   o) índices máximos declarados de fuga interna y externa (%) de unidades de ventilación bidireccionales o traspaso (solo en caso de cambiadores de calor regenerativos), e índices de fuga externa (%) de unidades de ventilación unidireccionales con conductos;

   p) índice de mezcla de unidades de ventilación bidireccionales sin conductos no pensadas para ir provistas de una conexión de conductos ni en el lado de impulsión ni en el de extracción de aire;

   q) ubicación y descripción de la señal visual de aviso del filtro en las unidades de ventilación residenciales que van a utilizarse con filtros, incluido el texto que señale la importancia de cambiar con regularidad los filtros con vistas al rendimiento y la eficiencia energética de la unidad;

   r) en sistemas de ventilación unidireccionales, las instrucciones para la instalación en la fachada de rejillas reguladas de impulsión y extracción de aire natural;

   s) dirección de internet para las instrucciones de desmontaje a las que se refiere el punto 3;

▼B

t) únicamente en el caso de las unidades sin conductos: la sensibilidad del flujo de aire a las variaciones de presión a + 20 Pa y – 20 Pa;

u) únicamente en el caso de las unidades sin conductos: la estanqueidad al aire interior/exterior, en m^3/h;

2. La información citada en el punto 1 deberá estar disponible:

— en la documentación técnica de las unidades de ventilación residenciales, y

— en los sitios web de acceso gratuito de los fabricantes, sus representantes autorizados y los importadores.

3. El sitio web de acceso gratuito del fabricante deberá contener instrucciones detalladas en las que, entre otras cosas, se precisen las herramientas necesarias para el desmontaje manual de los motores de imán permanente y las piezas electrónicas (tarjetas de cableados o circuitos impresos y pantallas de > 10 g o > 10 cm^2), baterías y piezas más grandes de plástico (> 100 g) a efectos de un reciclado eficiente de los materiales, salvo en el caso de modelos de los que se produzcan menos de cinco unidades al año.

▼B

ANEXO V

Requisitos de información aplicables a las unidades de ventilación no residenciales, según el artículo 4, apartado 2

1. A partir del 1 de enero de 2016, deberá proporcionarse la siguiente información sobre el producto:

   a) nombre del fabricante o marca;

   b) identificador del modelo del fabricante, es decir, el código, por lo general alfanumérico, que distingue a un modelo específico de unidad de ventilación no residencial de otros de la misma marca o con el mismo nombre de proveedor;

   c) tipo declarado conforme al artículo 2 del presente Reglamento (unidad de ventilación residencial o no residencial, unidireccional o bidireccional);

   d) tipo de accionamiento instalado o que va a instalarse (de varias velocidades o de velocidad variable);

   e) tipo de sistema de recuperación de calor (móvil, otro o ninguno);

   f) eficiencia térmica de la recuperación de calor (en % o «no aplicable», si el producto no tiene sistema de recuperación de calor);

   g) caudal nominal de la unidad de ventilación no residencial en m^3/s;

   h) potencia eléctrica de entrada efectiva (kW);

   i) PVE_{int} en $W/(m^3/s)$;

   j) velocidad frontal en m/s con el caudal por construcción;

   k) presión externa nominal ($\Delta p_{s,ext}$) en Pa;

   l) caída de presión interna de los componentes de ventilación ($\Delta p_{s,int}$) en Pa;

   m) opcional: caída de presión interna de los componentes no de ventilación ($\Delta p_{s,adic}$) en Pa;

   n) eficiencia estática de los ventiladores utilizados conforme al Reglamento (UE) nº 327/2011;

   o) índice máximo declarado de fuga externa (%) de la envolvente de las unidades de ventilación e índice máximo declarado de fuga interna (%) de las unidades de ventilación bidireccionales o traspaso (solo en caso de cambiadores de calor regenerativos), ambos medidos o calculados según el método de ensayo de presurización o el método de ensayo de gas trazador a la presión del sistema declarada;

   p) rendimiento energético, preferiblemente clasificación energética, de los filtros (información declarada sobre el consumo anual de energía calculado);

   q) descripción de la señal visual de aviso del filtro en las unidades de ventilación no residenciales que van a utilizarse con filtros, incluido el texto que señale la importancia de cambiar con regularidad los filtros con vistas al rendimiento y la eficiencia energética de la unidad;

   r) en el caso de las unidades de ventilación no residenciales destinadas a un uso en interiores, el nivel de potencia acústica de la envolvente (L_{WA}) redondeado al entero más próximo;

   s) dirección de internet para las instrucciones de desmontaje a las que se refiere el punto 3.

▼B

2. La información citada en el punto 1, letras a) a s), deberá estar disponible:

   — en la documentación técnica de las unidades de ventilación no residenciales, y

   — en los sitios web de acceso gratuito de los fabricantes, sus representantes autorizados y los importadores.

3. El sitio web de acceso gratuito del fabricante deberá contener instrucciones detalladas en las que, entre otras cosas, se precisen las herramientas necesarias para el montaje y desmontaje manuales de los motores de imán permanente y las piezas electrónicas (tarjetas de cableados o circuitos impresos y pantallas de > 10 g o > 10 cm^2), baterías y piezas más grandes de plástico (> 100 g) a efectos de un reciclado eficiente de los materiales, salvo en el caso de modelos de los que se produzcan menos de cinco unidades al año.

▼**M1**

ANEXO VI

Verificación de la conformidad del producto por las autoridades de vigilancia del mercado

Las tolerancias de verificación definidas en el presente anexo se refieren únicamente a la verificación de los parámetros medidos por las autoridades del Estado miembro y no serán utilizadas por el fabricante o el importador como tolerancia permitida para establecer los valores indicados en la documentación técnica o para interpretar esos valores a efectos de alcanzar la conformidad o comunicar un mejor rendimiento por cualquier medio.

Al verificar la conformidad de un modelo de producto con los requisitos establecidos en el presente Reglamento en virtud del artículo 3, apartado 2, de la Directiva 2009/125/CE, con respecto a los requisitos recogidos en el presente anexo, las autoridades de los Estados miembros aplicarán el siguiente procedimiento:

1) Las autoridades del Estado miembro someterán a verificación una sola unidad del modelo.

2) Se considerará que el modelo cumple los requisitos aplicables si:

   a) los valores indicados en la documentación técnica de conformidad con el anexo IV, punto 2, de la Directiva 2009/125/CE (valores declarados), así como, en su caso, los valores utilizados para calcular dichos valores, no son más favorables para el fabricante o el importador que los resultados de las correspondientes mediciones realizadas con arreglo a la letra g) del mismo, y

   b) los valores declarados cumplen los requisitos establecidos en el presente Reglamento, y toda información exigida sobre el producto y publicada por el fabricante o el importador no contiene valores más favorables para el fabricante o el importador que los valores declarados, y

   c) cuando las autoridades del Estado miembro sometan a ensayo la unidad del modelo, los valores determinados (los valores de los parámetros pertinentes medidos en el ensayo y los valores calculados a partir de estas mediciones) cumplen las respectivas tolerancias de verificación, tal como se indica en el cuadro 1.

3) Si no se alcanzan los resultados contemplados en el punto 2, letras a) o b), se considerará que el modelo y todos los modelos de unidades de ventilación equivalentes que figuren como modelos equivalentes en la documentación técnica del fabricante o del importador no son conformes con el presente Reglamento.

4) Si no se obtiene el resultado contemplado en el punto 2, letra c):

   a) en el caso de los modelos producidos en cantidades inferiores a cinco unidades al año, se considerará que el modelo no es conforme con el presente Reglamento;

   b) en el caso de los modelos producidos en cantidades de cinco unidades o más al año, las autoridades del Estado miembro seleccionarán para su ensayo tres unidades más del mismo modelo. Como alternativa, esas tres unidades suplementarias podrán pertenecer a uno o varios modelos diferentes que figuren como modelos equivalentes en la documentación técnica del fabricante o del importador. Se considerará que el modelo cumple los requisitos aplicables si, para estas tres unidades, la media aritmética de los valores determinados cumple las respectivas tolerancias de verificación indicadas en el cuadro 1.

5) Si no se alcanza el resultado contemplado en el punto 4, letra b), se considerará que el modelo y todos los modelos de unidades de ventilación equivalentes que figuren como modelos equivalentes en la documentación técnica del fabricante o del importador no son conformes con el presente Reglamento.

▼M1

6) Inmediatamente después de la adopción de la decisión de no conformidad del modelo con arreglo a los puntos 3, 4, letra a), y 5, las autoridades del Estado miembro proporcionarán toda la información pertinente a las autoridades de los demás Estados miembros y a la Comisión.

Las autoridades del Estado miembro utilizarán los métodos de medición y cálculo establecidos en los anexos VIII y IX.

Las autoridades del Estado miembro solo aplicarán las tolerancias de verificación que se indican en el cuadro 1 y solo utilizarán el procedimiento descrito en los puntos 1 a 6 para los requisitos mencionados en el presente anexo. No se aplicarán otras tolerancias, como las establecidas en las normas armonizadas o en cualquier otro método de medición.

Cuadro 1

Tolerancias de verificación

Parámetros	Tolerancias de verificación
Potencia de entrada específica	El valor determinado no podrá ser más de 1,07 veces el valor declarado.
Eficiencia térmica de una unidad de ventilación residencial o no residencial	El valor determinado no podrá ser menos de 0,93 veces el valor declarado.
PVE_{int}	El valor determinado no podrá ser más de 1,07 veces el valor declarado.
Eficiencia del ventilador de una unidad de ventilación unidireccional no residencial	El valor determinado no podrá ser menos de 0,93 veces el valor declarado.
Nivel de potencia acústica de una unidad de ventilación residencial	El valor determinado no podrá ser superior al valor declarado más 2 dB.
Nivel de potencia acústica de una unidad de ventilación no residencial	El valor determinado no podrá ser superior al valor declarado más 5 dB.

▼B

ANEXO VII

Índices de referencia

Unidades de ventilación residenciales:

a) consumo de energía específico: – 42 kWh/(m^2.a) en unidades de ventilación bidireccionales y – 27 kWh/(m^2.a) en unidades de ventilación unidireccionales;

b) recuperación de calor η_t: 90 % en unidades de ventilación bidireccionales.

Unidades de ventilación no residenciales:

a) PVE_{int} 150 W/(m^3/s) por debajo del límite de la fase 2 para unidades de ventilación no residenciales de caudal ≥ 2 m^3/s, 250 W/(m^3/s) por debajo del límite de la fase 2 para unidades de ventilación no residenciales de caudal < 2 m^3/s;

b) recuperación de calor η_{t_uvnr}: 85 % y, en el caso de los sistemas de recuperación de calor móviles, 80 %.

▼B

ANEXO VIII

Cálculo del requisito de consumo de energía específico

El consumo de energía específico se calcula con la siguiente ecuación:

$$CEE = t_a \cdot fep \cdot q_{net} \cdot MISC \cdot CTRL^x \cdot PEE - t_h \cdot \Delta T_h \cdot \eta_h^{-1} \cdot c_{aire} \cdot (q_{ref} - q_{net} \cdot CTRL \cdot MISC \cdot (1 - \eta_t)) + Q_{desesc}$$

donde:

— CEE es el consumo de energía específico de la ventilación por metro cuadrado de superficie de suelo calentada de una vivienda o un edificio [kWh/(m^2.a)],

— t_a son las horas de funcionamiento anuales [h/a];

— *fep* es el factor de energía primaria para la generación y distribución de energía eléctrica [-],

— q_{net} es la demanda de ventilación neta por metro cuadrado de superficie de suelo calentada [m^3/h.m^2],

— *MISC* es un factor agregado de tipología general que incorpora factores correspondientes a la eficacia de ventilación, la fuga en los conductos y la infiltración extra [-],

— *CTRL* es el factor del mando de la ventilación [-],

— *x* es un exponente para tomar en consideración la falta de linealidad entre la energía térmica y el ahorro de electricidad, en función de las características del motor y el accionamiento [-],

— *PEE* es la potencia de entrada específica [kW/(m^3/h)],

— t_h son las horas totales de la temporada de calefacción [h],

— ΔT_h es la diferencia media de temperatura entre el interior (19 °C) y el exterior a lo largo de una temporada de calefacción, menos una corrección de 3 K por las ganancias solares e interiores [K],

— η_h es la eficiencia media de calentamiento de espacios [-],

— c_{aire} es la capacidad calorífica específica del aire a presión y densidad constantes [kWh/(m^3 K)],

— q_{ref} es el índice de ventilación natural de referencia por metro cuadrado de superficie de suelo calentada [m^3/h.m^2],

— η_t es la eficiencia térmica de la recuperación de calor [-],

— Q_{desesc} es la energía de calefacción anual por metro cuadrado de superficie calentada [kWh/m^2.a] para el desescarche, basada en una calefacción de resistencia eléctrica variable.

$$Q_{desesc} = t_{desesc} \cdot \Delta T_{desesc} \cdot c_{aire} \cdot q_{net} \cdot fep,$$

donde:

— t_{desesc} es la duración del período de desescarche, es decir, cuando la temperatura exterior está por debajo de – 4 °C [h/a], y

— ΔT_{desesc} es la diferencia media en K entre la temperatura exterior y – 4 °C durante el período de desescarche.

Q_{desesc} se aplica solo a las unidades bidireccionales con cambiador de calor recuperativo; para las unidades unidireccionales o las unidades con cambiador de calor regenerativo Q_{desesc} = 0.

PEE y η_t son valores derivados de ensayos y métodos de cálculo.

En el cuadro 1 se indican otros parámetros y sus valores por defecto.

▼B

Cuadro 1

Parámetros de cálculo del consumo de energía específico

Tipología General	**MISC**
Unidades con conductos	**1,1**
Unidades sin conductos	**1,21**
Mando de la ventilación	**CTRL**
Mando manual (sin ventilación en función de la demanda)	**1**
Temporizador (sin ventilación en función de la demanda)	**0,95**
Control de la demanda central	**0,85**
Control de la demanda local	**0,65**
Motor y accionamiento	**Valor x**
Encendido, apagado y velocidad única	**1**
Dos velocidades	**1,2**
Varias velocidades	**1,5**
Velocidad variable	**2**

Clima	t_h en h	ΔT_h en K	t_{desesc} en h	ΔT_{desesc} en K	Q_{desesc} (*) en kWh/m^2.a
Frío	**6 552**	**14,5**	1 003	5,2	**5,82**
Templado	**5 112**	**9,5**	168	2,4	**0,45**
Cálido	**4 392**	**5**	—	—	—

(*) El desescarche se aplica solo a unidades bidireccionales con cambiador de calor recuperativo y se calcula como $Q_{desesc} = t_{desesc} * \Delta t_{desesc} * c_{aire} * q_{net} * fep$. En las unidades unidireccionales o con cambiador de calor regenerativo, $Q_{desesc} = 0$.

Valores por defecto	**Valor**
Capacidad calorífica específica del aire, c_{aire} en kWh/(m^{3}K)	**0,000344**
Requisito de ventilación neta por metro cuadrado de superficie de suelo calentada, q_{net} en m^3/h.m^2	**1,3**
Índice de ventilación natural de referencia por metro cuadrado de superficie de suelo calentada, q_{ref} en m^3/h.m^2	**2,2**
Horas de funcionamiento anuales, t_a en h	**8 760**
Factor de energía primaria para la generación y distribución de energía eléctrica, *fep*	**2,5**
Eficiencia media de calentamiento de espacios, η_h	**75 %**

▼B

ANEXO IX

Mediciones y cálculos para las unidades de ventilación no residenciales

Los ensayos y cálculos relativos a unidades de ventilación no residenciales se realizarán con respecto a una «configuración de referencia» del producto.

Los ensayos y los cálculos de las unidades de doble uso se realizarán en el modo de ventilación.

1. EFICIENCIA TÉRMICA DE UN SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE CALOR NO RESIDENCIAL

   La eficiencia térmica de un sistema de recuperación de calor no residencial se define como

   $$\eta_{t_uvnr} = (t_2'' - t_2')/(t_1' - t_2')$$

   donde:

   — η_t es la eficiencia térmica del sistema de recuperación de calor [-],

   — t_2'' es la temperatura del aire de impulsión que sale del sistema de recuperación de calor y entra en la estancia [°C],

   — t_2' es la temperatura del aire exterior [°C],

   — t_1' es la temperatura del aire de extracción que sale de la estancia y entra en el sistema de recuperación de calor [°C].

2. CORRECCIONES RELATIVAS A LOS FILTROS

   Si faltan uno o ambos filtros de la configuración de referencia, deberá aplicarse la siguiente corrección relativa a los filtros:

   A partir del 1 de enero de 2016:

   F = 0 si la configuración de referencia está completa;

   F = 160 si falta el filtro medio;

   F = 200 si falta el filtro fino;

   F = 360 si faltan tanto el filtro medio como el fino.

   A partir del 1 de enero de 2018:

   F = 150 si falta el filtro medio;

   F = 190 si falta el filtro fino;

   F = 340 si faltan tanto el filtro medio como el fino.

   Se entiende por «filtro fino» aquel que cumple las condiciones de eficiencia de filtraje derivadas del ensayo y los métodos de cálculo que se exponen a continuación y que ha de declarar el proveedor del filtro. Los filtros finos se ensayan con un caudal de 0,944 m^3/s y unas dimensiones de la cara del filtro de 592 × 592 mm (marco de 610 × 610 mm) (velocidad frontal 2,7 m/s). Una vez preparado adecuadamente, debe procederse a calibrar y comprobar la corriente de aire a fin de que sea uniforme, para, a continuación, medir la eficiencia inicial de filtraje y la caída de presión del filtro limpio. El filtro se carga progresivamente con un polvo adecuado hasta alcanzar una caída de presión final de 450 Pa. Al comienzo se cargan en el generador de polvo 30 g, con un mínimo de cuatro cargas de polvo equidistantes antes de alcanzar la presión final. El polvo se hace pasar por el filtro con una concentración de 70 mg/m^3. La eficiencia de filtraje se mide con gotitas de 0,2 a 3 μm de un aerosol de ensayo (DEHS, dietilhexilsebacato) a una velocidad aproximada de 0,39 dm^3/s (1,4 m^3/h); la partículas se cuentan trece veces,

▼B

sucesivamente delante y detrás del filtro, a espacios mínimos de veinte segundos con un contador óptico de partículas. Se determinan los valores graduales de eficiencia de filtraje y caída de presión. Se calcula la eficiencia media de filtraje durante el ensayo correspondiente a los diversos tamaños de partícula. Para que el filtro se considere «fino», la eficiencia media con partículas de 0,4 μm debe ser superior al 80 % y la eficiencia mínima, superior al 35 %. La eficiencia mínima es la menor entre la eficiencia sin carga, la eficiencia inicial y la eficiencia más baja durante el procedimiento de carga del ensayo. El ensayo de eficiencia sin carga es en gran medida idéntico al ensayo de eficiencia media descrito anteriormente, con la diferencia de que el espécimen de placa de filtraje se descarga electrostáticamente con isopropanol antes del ensayo.

Se entiende por «filtro medio» aquel que cumple las siguientes condiciones de eficiencia de filtraje: se trata de un filtro de aire destinado a una unidad de ventilación cuyo rendimiento se ensaya y calcula como en el caso de un filtro fino, con la diferencia de que la eficiencia media de filtraje con partículas de 0,4 μm debe ser superior al 40 %, según ha de declarar el proveedor del filtro.