

Ficha	TER200: Sustitución de aparato de refrigeración con función de venta directa
Código	TER200
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de uno o varios aparatos de refrigeración con función de venta directa por otros más eficientes energéticamente, del sector terciario: hostelería, venta de alimentos y similares.

2. REQUISITOS

Serán susceptibles de generación de Certificados de Ahorro Energético todos aquellos aparatos de refrigeración con función de venta directa que consten en la base de datos europea *European Product Registry for Energy Labelling* (EPREL).

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El ahorro energético se mide como la diferencia entre el consumo anual del equipo de referencia y el consumo anual del nuevo electrodoméstico indicado en la etiqueta de este:

$$AE_{TOTAL} = \sum_{i=1}^n (0,8 \cdot SAE_i) - AE_i$$

Donde:

AE_i	Consumo de energía anual del aparato “i” nuevo de refrigeración con función de venta directa.	kWh/año
SAE_i	consumo de energía anual del aparato de refrigeración sustituido “i” con función de venta directa, calculado conforme al Reglamento (UE) 2019/2024	kWh/año
n	Número de electrodomésticos del mismo tipo	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

El valor SAE se obtiene del anexo III del Reglamento (UE) 2019/2024, para aparatos de refrigeración con función de venta directa cuyos compartimentos sean todos de la misma clase de temperatura:

$$SAE = 365 \cdot P \cdot (M+N \cdot Y) \cdot C$$

O bien, si el aparato de refrigeración con función de venta directa dispone de varios compartimentos de diferentes clases de temperatura:

$$SAE = 365 \cdot P \cdot \sum_{c=1}^n (M+N \cdot Y_c) \cdot C_c$$

Donde:

M y N	Parámetro de modelización ¹	Adimensional
C _c	Coeficiente de temperatura ³	Adimensional
Y _c /PC	Volumen equivalente ³	Adimensional
P	Factor de corrección entre armarios integrales y remotos ³	Adimensional

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Nº serie mueble	P	M	N	Y	C _c	0,8·SAE	AE	
								<i>D_i</i>
AE _{TOTAL} :								

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación²</i>	<i>años</i>
----------------------	--------------------------------------------------------	-------------

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Ver anexo III del Reglamento (UE) 2019/2024.

² Según Recomendación (UE) 2019/1658, de la Comisión, de 25 de septiembre, relativa a la transposición de la obligación de ahorro de energía en virtud de la Directiva de eficiencia energética, o en su defecto a criterio del técnico responsable.

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

5. DOCUMENTACIÓN PARA JUSTIFICAR LOS AHORROS DE LA ACTUACIÓN Y SU REALIZACIÓN

1. Ficha cumplimentada y firmada por el representante legal del solicitante de la emisión de CAE.

2. Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro de energía final referida a la solicitud y/u obtención de ayudas públicas para la misma actuación de ahorro de energía según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas³ de la inversión realizada. que incluyan una descripción detallada de los elementos principales (por ejemplo, aquellos de cuya ficha técnica se toman datos para calcular el ahorro).

4. Informe fotográfico del aparato o aparatos de refrigeración antes y después de la actuación.

5. Certificado de la empresa instaladora donde se detallen los valores de las variables de la fórmula de cálculo de energía del apartado 3 de esta ficha, así como las fechas de inicio y fin de la ejecución de la actuación.

³ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

ANEXO I

Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro referida a la solicitud y/u obtención de ayudas o subvenciones públicas para la misma actuación de ahorro de energía

1. Identificación de la actuación de ahorro de energía

Nombre de la actuación	
Código y nombre de la ficha	
Comunidad autónoma en la que se ejecutó la actuación ⁴	
Dirección postal de la instalación en que se ejecutó la actuación	
Referencia catastral de la localización de la actuación	
En su caso, número de serie de los equipos	

2. Identificación del propietario inicial del ahorro y del beneficiario

Propietario inicial del ahorro ⁵ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	
Domicilio			
Teléfono			
Correo electrónico			

En el caso de que el propietario inicial del ahorro no coincida con el beneficiario del ahorro, completar también la siguiente tabla:

⁴ En el caso de que la actuación exceda el ámbito territorial de una comunidad autónoma, indicar en este apartado: "Excede el ámbito territorial de una comunidad autónoma".

⁵ Persona física o jurídica que lleva a cabo la inversión de la actuación en eficiencia energética.

Beneficiario del ahorro ⁶ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	
Domicilio			
Teléfono			
Correo electrónico			

3. Identificación del representante del propietario inicial del ahorro (a indicar únicamente en caso de representación)

Representante (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	
Domicilio			
Teléfono			
Correo electrónico			

Ostentando poderes suficientes según:

☐ Poder Notarial de fecha _____ y número de protocolo _____.

Se adjunta copia a la presente.

☐ Otro documento (identificar título y fecha de formalización): _____.

Se adjunta copia a la presente.

Manifestando que dichos poderes no se encuentran revocados, modificados ni limitados.

4. Indicación de si el propietario inicial del ahorro o el beneficiario son perceptores del bono social, en sus modalidades eléctrico o térmico

Perceptor de bono social (Seleccionar las opciones que correspondan)	<input type="checkbox"/> Bono social eléctrico para consumidores vulnerables <input type="checkbox"/> Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos <input type="checkbox"/> Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social <input type="checkbox"/> Bono social de justicia energética <input type="checkbox"/> Bono social térmico <input type="checkbox"/> Ninguno de los anteriores
-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

⁶ Aquella persona física o jurídica que, siendo titular, arrendatario u ocupante de las instalaciones sobre las que se ha ejecutado la actuación de eficiencia energética, obtiene un impacto positivo de los ahorros de energía final generados.

En relación con la actuación arriba indicada, el abajo firmante:

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO a otros organismos o administraciones internacionales, nacionales, autonómicas o locales, una ayuda o subvención para la misma actuación.

☐ SE HA SOLICITADO a otros organismos o administraciones internacionales, nacionales, autonómicas o locales, una ayuda o subvención para la misma actuación, y en ese caso:

☐ Se ha obtenido dicha ayuda o subvención para la misma actuación.

☐ No se ha obtenido dicha ayuda o subvención para la misma actuación.

☐ Está pendiente de resolución dicha ayuda o subvención solicitada para la misma actuación.

En todo caso, se deberán indicar los siguientes datos para cada ayuda o subvención:

Denominación del programa de ayuda	
Entidad u órgano gestor	
Año	
Disposición reguladora	
Número de expediente	
Estado de la concesión	
Fecha de solicitud	
Fecha de la resolución de concesión	
Cuantía de la ayuda obtenida o esperada	

Denominación del programa de ayuda	
Entidad u órgano gestor	
Año	
Disposición reguladora	
Número de expediente	
Estado de la concesión	
Fecha de solicitud	
Fecha de la resolución de concesión	
Cuantía de la ayuda obtenida o esperada	

Asimismo, se COMPROMETE a comunicar cualquier modificación o variación de las circunstancias anteriores en un plazo máximo de cinco días al sujeto obligado o sujeto delegado con el que haya formalizado el convenio CAE.

Y para que así conste, firma la presente en _____, a ____ de _____ de 20____.

Fdo.: _____

(Firma del propietario inicial del ahorro o representante del mismo).

Ficha	TER210: Sustitución de calderas individuales/colectiva en edificio terciario por conexión a una red de calor
Código	TER210
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de una instalación de calefacción y ACS basado en sistemas de combustión por una conexión a una red de calor en un edificio.

2. REQUISITOS

La red de calor a la que se conecta el edificio debe tener un mix energético nominal reconocido y verificable.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El ahorro de energía se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot [(D_{CAL} \cdot S) + D_{ACS}] \cdot (F_{Ri} - F_{Rj})$$

Donde:

F_P	Factor de ponderación ¹	1
D_{cal}	Demanda de energía en calefacción del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación ²	kWh/m ² ·año
S	Superficie útil habitable del edificio	m ²
D_{ACS}	Demanda de energía en agua caliente sanitaria del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación ²	kWh/año
F_{Ri}	Factor adimensional de las diferencias de los inversos de rendimientos estacionales de los sistemas de generación conforme a su contribución al consumo de	

¹ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía supuesto a partir de los valores de G al valor del consumo de energía final, según consumos reales estadísticos.

² En el caso de que la red no alimente a la totalidad de la demanda del edificio, debe indicarse sólo la parte correspondiente

energía final antes de la actuación, según la siguiente expresión:

$$\sum_{i=1}^n \frac{1}{\eta_i} \cdot c_i = F_{Ri}$$

- η_i Rendimiento estacional del generador de energía térmica que utiliza el edificio³.
- c_i Coeficiente en tanto por uno de contribución a la red de cada sistema de generación “i”, debiendo sumar uno los coeficientes de los “n” sistemas que aportan energía a la red, antes de la actuación
- F_{Rj} Factor adimensional de las diferencias de los inversos de rendimientos estacionales de los sistemas de generación conforme a su contribución al consumo de energía final después de la actuación, según la siguiente expresión:

$$\sum_{j=1}^m \frac{1}{\eta_j} \cdot c_j = F_{Rj}$$

- η_j Rendimiento estacional del generador de energía térmica que utiliza la red de calor⁴:
- c_j Coeficiente en tanto por uno de contribución a la red de cada sistema de generación “j”, debiendo sumar uno los coeficientes de los “m” sistemas que aportan energía a la red, después de la actuación
- AE_{TOTAL} Ahorro anual de energía final total kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	D_{CAL}	S	D_{ACS}	F_{Ri}	F_{Rj}	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación⁵ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

³ Para calderas de combustible fósil se utilizarán los valores del Anexo II.

⁴ Se debe calcular separadamente el mix para agua caliente, que cubre todo el año, y para calefacción, en los meses que corresponda; y que pueden ambos ser o no coincidentes. Por otra parte, para aportaciones de calor residual o de energía solar térmica, se considerará un rendimiento, lo que hace la correspondiente componente $1/\eta = 0$.

⁵ Según Recomendación (UE) 2019/1658, de la Comisión, de 25 de septiembre, relativa a la transposición de la obligación de ahorro de energía en virtud de la Directiva de eficiencia energética, o en su defecto a criterio de la persona técnica responsable.

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

5. DOCUMENTOS PARA LA JUSTIFICACIÓN DE LOS AHORROS DE LA ACTUACIÓN Y SU REALIZACIÓN

1. Ficha cumplimentada y firmada por el representante legal del solicitante de la emisión de CAE.

2. Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro de energía final referida a la solicitud y/u obtención de ayudas públicas para la misma actuación de ahorro de energía según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas de la inversión realizada⁶ que incluyan una descripción detallada de los elementos principales (por ejemplo, aquellos de cuya ficha técnica se toman datos para calcular el ahorro).

4. Informe fotográfico de la instalación antes y después de la actuación.

5. Certificado final de eficiencia energética del edificio⁷ con el justificante de registro. Alternativamente se admitirá el certificado correspondiente al estado previo justo antes del inicio de la actuación, con el justificante de registro, y que incluya como mejora la actuación objeto del ahorro energético.

6. Copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento de la conexión del edificio a la red, presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

7. Declaración responsable de la empresa suministradora de calor declarando que está suministrado calor a la totalidad del edificio; y en caso de que no sea a la totalidad, declaración del porcentaje de la demanda total que corresponda.

⁶ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁷ Para la elaboración del certificado se debe emplear una herramienta informática de las registradas como documentos reconocidos para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

ANEXO I

Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro referida a la solicitud y/u obtención de ayudas o subvenciones públicas para la misma actuación de ahorro de energía

1. Identificación de la actuación de ahorro de energía

Nombre de la actuación	
Código y nombre de la ficha	
Comunidad autónoma en la que se ejecutó la actuación ¹	
Dirección postal de la instalación en que se ejecutó la actuación	
Referencia catastral de la localización de la actuación	
En su caso, número de serie de los equipos	

2. Identificación del propietario inicial del ahorro y del beneficiario

Propietario inicial del ahorro ² (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	
Domicilio			
Teléfono			
Correo electrónico			

En el caso de que el propietario inicial del ahorro no coincida con el beneficiario del ahorro, completar también la siguiente tabla:

¹ En el caso de que la actuación exceda el ámbito territorial de una comunidad autónoma, indicar en este apartado: "Excede el ámbito territorial de una comunidad autónoma".

² Persona física o jurídica que lleva a cabo la inversión de la actuación en eficiencia energética.

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	
Domicilio			
Teléfono			
Correo electrónico			

3. Identificación del representante del propietario inicial del ahorro (a indicar únicamente en caso de representación)

Representante (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	
Domicilio			
Teléfono			
Correo electrónico			

Ostentando poderes suficientes según:

☐ Poder Notarial de fecha _____ y número de protocolo _____.

Se adjunta copia a la presente.

☐ Otro documento (identificar título y fecha de formalización): _____.

Se adjunta copia a la presente.
Manifestando que dichos poderes no se encuentran revocados, modificados ni limitados.

4. Indicación de si el propietario inicial del ahorro o el beneficiario son perceptores del bono social, en sus modalidades eléctrico o térmico.

Perceptor de bono social (Seleccionar las opciones que correspondan)	<input type="checkbox"/> Bono social eléctrico para consumidores vulnerables <input type="checkbox"/> Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos <input type="checkbox"/> Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social <input type="checkbox"/> Bono social de justicia energética <input type="checkbox"/> Bono social térmico <input type="checkbox"/> Ninguno de los anteriores
-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

³ Aquella persona física o jurídica que, siendo titular, arrendatario u ocupante de las instalaciones sobre las que se ha ejecutado la actuación de eficiencia energética, obtiene un impacto positivo de los ahorros de energía final generados.

En relación con la actuación arriba indicada, el abajo firmante:

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO a otros organismos o administraciones internacionales, nacionales, autonómicas o locales, una ayuda o subvención para la misma actuación.

☐ SE HA SOLICITADO a otros organismos o administraciones internacionales, nacionales, autonómicas o locales, una ayuda o subvención para la misma actuación, y en ese caso:

☐ Se ha obtenido dicha ayuda o subvención para la misma actuación.

☐ No se ha obtenido dicha ayuda o subvención para la misma actuación.

☐ Está pendiente de resolución dicha ayuda o subvención solicitada para la misma actuación.

En todo caso, se deberán indicar los siguientes datos para cada ayuda o subvención:

Denominación del programa de ayuda	
Entidad u órgano gestor	
Año	
Disposición reguladora	
Número de expediente	
Estado de la concesión	
Fecha de solicitud	
Fecha de la resolución de concesión	
Cuantía de la ayuda obtenida o esperada	

Denominación del programa de ayuda	
Entidad u órgano gestor	
Año	
Disposición reguladora	
Número de expediente	
Estado de la concesión	
Fecha de solicitud	
Fecha de la resolución de concesión	
Cuantía de la ayuda obtenida o esperada	

Asimismo, se COMPROMETE a comunicar cualquier modificación o variación de las circunstancias anteriores en un plazo máximo de cinco días al sujeto obligado o sujeto delegado con el que haya formalizado el convenio CAE.

Y para que así conste, firma la presente en _____, a ____ de _____ de 20____.

Fdo.: _____

(Firma del propietario inicial del ahorro o representante del mismo).

ANEXO II

Rendimiento de caldera sustituida

En ausencia de datos del rendimiento estacional sobre energía primaria de la instalación existente, se propone el valor de la tabla B.3 “Rendimiento estacional por defecto basado en el combustible, la antigüedad y el tipo de caldera”.

Combustible, antigüedad y tipo de caldera	Rendimiento estacional por defecto
Gas. anterior a 1979. tiro equilibrado. de pie	55%
Gas. de 1979 a 1997, tiro natural equilibrado. & pie	65%
Gas, anterior a 1998, tiro natural o equilibrado, mural	65%
Gas, anterior a 1998, tiro forzado con ventilador. capacidad térmica alta	68%
Gas, anterior a 1998. tiro forzado con ventilador. capacidad térmica baja	72%
Gas, anterior a 1998, condensación	85%
Gas, de 1998 en adelante, sin condensación, con piloto permanente	69%
Gas. de 1998 en adelante, sin condensación, con encendido automático	73%
Gas de 1998 en adelante, condensación con piloto permanente	79%
Gas de 1998 en adelante, condensación, con encendido automático	83%
Gasóleo. anterior a 1985	65%
Gasóleo, de 1985 a 1997	70%
Gasóleo. de 1998 en adelante, sin condensación	79%
Gasóleo. condensación	83%
Combustible sólido, alimentación manual, instalado en un espacio sin calefactar	55%
Combustible sólido. alimentación manual, instalado en un espacio calefactado	60%
Combustible sólido, alimentación automática. instalado en un espacio sin calefactar	60%
Combustible sólido, alimentación automática, instalado en un espacio calefactado	65%

Ficha	TER220: Sustitución de un sistema de ventilación existente (natural o mecánica), por un sistema de ventilación mecánica con recuperación de calor de alta eficiencia en edificios no residenciales
Código	TER220
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de un sistema de ventilación mecánica sin recuperación de calor o con recuperación de calor o de un sistema de ventilación no mecánica⁴, por un sistema de ventilación mecánica controlada con recuperación de calor en edificios existentes no residenciales.

2. REQUISITOS

Esta ficha no establece otros requisitos específicos, lo que en ningún caso exonera del cumplimiento de los requisitos de obligado cumplimiento establecidos en la normativa vigente: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), CTE u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

El valor del ahorro en calefacción no puede ser superior a la demanda anual de calefacción del edificio.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

En calefacción, el ahorro de energía final en calefacción al año, obtenido mediante el uso de sistemas de ventilación mecánica controlada de doble flujo con recuperación de calor, se cuantifica como sigue⁵:

⁴ Por ejemplo, natural o shunt.

⁵ Fórmula derivada de la metodología de cálculo de ahorro de energía térmica en calefacción (AAC) recogida en el punto 2 del Anexo VIII del Reglamento Delegado 1254/2014. <https://www.boe.es/doue/2014/337/L00027-00045.pdf>. Para cada zona climática del CTE DB HE, el ahorro de energía final en calefacción se obtiene de calcular la diferencia entre la energía en calefacción que se consumiría por una ventilación manual por apertura de ventanas e infiltraciones (q_{ref}) y la que se consumiría por el uso de un sistema de ventilación mecánica controlada de doble flujo con recuperación de calor. A esta diferencia se le aplica un coeficiente corrector en función de la clasificación energética de la vivienda y al resultado se le resta el consumo eléctrico del sistema de ventilación. La fórmula considera el factor de rendimiento del generador (basado en combustión o en bomba de calor).

$$AE_C = \left\{ t_h \cdot \Delta T_h \cdot \frac{1}{\eta_h} \cdot c_{aire} \cdot [q_{ref} - (q_{net} \cdot CTRL \cdot MISC \cdot (1 - (\eta_{tn} - \eta_{te})))] \right\} \cdot N_{ocu} - ((CTRL \cdot C_{elec}) - C_{elece})$$

Donde⁶:

t_h	El número de horas de funcionamiento en calefacción h/año al año	
Δt_h	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	La eficiencia media de calentamiento de espacios del generador de calor existente	%
c_{aire}	La capacidad calorífica específica del aire	kWh / m ³ ·K
q_{ref}	El índice de ventilación natural de referencia por metro cuadrado de superficie de suelo calentada	m ³ / h · m ²
q_{net}	El requisito de ventilación neta por metro cuadrado de superficie de suelo calentada	m ³ / h · m ²
CTRL	El factor en función de la tipología de mando de la ventilación	
MISC	El factor en función del tipo de conducción del aire	
η_{te}	La eficiencia térmica del recuperador de calor existente	%
η_{tn}	La eficiencia térmica del nuevo recuperador de calor en las condiciones establecidas en el Reglamento de ecodiseño Real Decreto 1253/2014.	%
C_{elec}	Consumo eléctrico del sistema de ventilación ⁷	kWh/año
C_{elece}	Consumo eléctrico del sistema de ventilación existente ⁸	kWh/año
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

En refrigeración, el ahorro de energía final al año obtenido, mediante el uso de sistemas de ventilación mecánica controlada de doble flujo con recuperación de calor, se cuantifica como sigue:

⁶ Valor de las variables en el Anexo II.

⁷ En el caso de que se sustituya un sistema de ventilación mecánica sin recuperación, como dato conservador se tomará el valor de $C_{elec} = 0$, puesto que, en general, el sistema de ventilación mecánica no añade más consumo al existente hasta el momento. El consumo eléctrico anual se descuenta únicamente del ahorro en calefacción, en lugar de parcializar para calefacción o refrigeración, a efectos de simplificación del cálculo.

⁸ En el caso de no existir sistema de recuperación $C_{elece} = 0$. El consumo eléctrico anual se descuenta únicamente del ahorro en calefacción, en lugar de parcializar para calefacción o refrigeración, a efectos de simplificación del cálculo.

$$AE_R = \frac{(N_{ocu}) \cdot (F_{rfcool} + \frac{F_{rate}}{CTRL})}{SEER}$$

Donde⁹:

N_{ocu}	El número de ocupantes	
F_{rfcool}	El factor de ahorro anual de energía térmica ¹⁰ (refrigeración) mediante free-cooling, por zona climática y metro cúbico de aire de ventilación.	kWh _{ter} / ocupante
F_{rate}	El factor de ahorro anual de energía térmica (refrigeración) por atemperamiento de entrada de aire, antes de su introducción al interior del edificio, por zona climática y metro cúbico de aire de ventilación	kWh _{ter} / ocupante
SEER	El rendimiento estacional del sistema de refrigeración ¹¹	kWh _{ter} / kWh
AE_R	El ahorro de energía final en refrigeración al año	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

4.1 Calefacción:

N	η_t	AE_c

4.2 Refrigeración:

N_{ocu}	F_{rfcool}	F_{rate}	AE_R

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía final en calefacción y refrigeración:

AE_{TOTAL}	D_i

⁹ Ver factores en Anexo II.

¹⁰ Para los equipos que no disponen de bypass automático se multiplicará 0,5 por el factor F_{rfcool} .

¹¹ A efectos del cálculo de energía final ahorrada en refrigeración por el sistema de ventilación de doble flujo con recuperación se considerará el valor de SEER = 3 para equipos de aire acondicionado existentes en la vivienda, y el valor que corresponda a la bomba de calor en caso de combinarse con el CAE de instalación de una nueva bomba de calor.

D _i	Duración indicativa de la actuación ¹²	años
----------------	---------------------------------------------------	------

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

5. DOCUMENTOS PARA LA JUSTIFICACIÓN DE LOS AHORROS DE LA ACTUACIÓN Y SU REALIZACIÓN

1. Ficha cumplimentada y firmada por el representante legal del solicitante de la emisión de CAE.

2. Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro de energía final referida a la solicitud y/u obtención de ayudas públicas para la misma actuación de ahorro de energía según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas¹³ de la inversión realizada que incluyan una descripción detallada de los elementos principales (por ejemplo, aquellos de cuya ficha técnica se toman datos para calcular el ahorro).

4. Informe fotográfico de la instalación antes (en caso de sustitución) y/o después de la instalación del sistema de ventilación mecánica controlada con recuperación de calor.

¹² Según Recomendación (UE) 2019/1658, de la Comisión, de 25 de septiembre, relativa a la transposición de la obligación de ahorro de energía en virtud de la Directiva de eficiencia energética, o en su defecto a criterio de la persona técnica responsable.

¹³ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

ANEXO I

Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro referida a la solicitud y/u obtención de ayudas o subvenciones públicas para la misma actuación de ahorro de energía

1. Identificación de la actuación de ahorro de energía

Nombre de la actuación	
Código y nombre de la ficha	
Comunidad autónoma en la que se ejecutó la actuación ¹	
Dirección postal de la instalación en que se ejecutó la actuación	
Referencia catastral de la localización de la actuación	
En su caso, número de serie de los equipos	

2. Identificación del propietario inicial del ahorro y del beneficiario

Propietario inicial del ahorro ² (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	
Domicilio			
Teléfono			
Correo electrónico			

En el caso de que el propietario inicial del ahorro no coincida con el beneficiario del ahorro, completar también la siguiente tabla:

¹ En el caso de que la actuación exceda el ámbito territorial de una comunidad autónoma, indicar en este apartado: "Excede el ámbito territorial de una comunidad autónoma".

² Persona física o jurídica que lleva a cabo la inversión de la actuación en eficiencia energética.

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	
Domicilio			
Teléfono			
Correo electrónico			

3. Identificación del representante del propietario inicial del ahorro (a indicar únicamente en caso de representación)

Representante (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	
Domicilio			
Teléfono			
Correo electrónico			

Ostentando poderes suficientes según:

☐ Poder Notarial de fecha _____ y número de protocolo _____.

Se adjunta copia a la presente.

☐ Otro documento (identificar título y fecha de formalización): _____.

Se adjunta copia a la presente.
Manifestando que dichos poderes no se encuentran revocados, modificados ni limitados.

4. Indicación de si el propietario inicial del ahorro o el beneficiario son perceptores del bono social, en sus modalidades eléctrico o térmico.

Perceptor de bono social (Seleccionar las opciones que correspondan)	<input type="checkbox"/> Bono social eléctrico para consumidores vulnerables <input type="checkbox"/> Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos <input type="checkbox"/> Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social <input type="checkbox"/> Bono social de justicia energética <input type="checkbox"/> Bono social térmico <input type="checkbox"/> Ninguno de los anteriores
-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

³ Aquella persona física o jurídica que, siendo titular, arrendatario u ocupante de las instalaciones sobre las que se ha ejecutado la actuación de eficiencia energética, obtiene un impacto positivo de los ahorros de energía final generados.

En relación con la actuación arriba indicada, el abajo firmante:

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO a otros organismos o administraciones internacionales, nacionales, autonómicas o locales, una ayuda o subvención para la misma actuación.

☐ SE HA SOLICITADO a otros organismos o administraciones internacionales, nacionales, autonómicas o locales, una ayuda o subvención para la misma actuación, y en ese caso:

☐ Se ha obtenido dicha ayuda o subvención para la misma actuación.

☐ No se ha obtenido dicha ayuda o subvención para la misma actuación.

☐ Está pendiente de resolución dicha ayuda o subvención solicitada para la misma actuación.

En todo caso, se deberán indicar los siguientes datos para cada ayuda o subvención:

Denominación del programa de ayuda	
Entidad u órgano gestor	
Año	
Disposición reguladora	
Número de expediente	
Estado de la concesión	
Fecha de solicitud	
Fecha de la resolución de concesión	
Cuantía de la ayuda obtenida o esperada	

Denominación del programa de ayuda	
Entidad u órgano gestor	
Año	
Disposición reguladora	
Número de expediente	
Estado de la concesión	
Fecha de solicitud	
Fecha de la resolución de concesión	
Cuantía de la ayuda obtenida o esperada	

Asimismo, se COMPROMETE a comunicar cualquier modificación o variación de las circunstancias anteriores en un plazo máximo de cinco días al sujeto obligado o sujeto delegado con el que haya formalizado el convenio CAE.

Y para que así conste, firma la presente en _____, a ____ de _____ de 20____.

Fdo.: _____

(Firma del propietario inicial del ahorro o representante del mismo).

ANEXO II

Factores para el cálculo del ahorro de energía final

Factores en función del uso de los edificios y la calidad de aire interior exigida:

Calidad de aire	Uso del edificio	Días hábiles	Horario apertura (h/día)	Zona climática	horas invierno / año	ΔT	horas verano / año	Frcool	Frate	hrfcool	hrate				
IDA_1	Hospitales	L-D	24	A3	3.624	2,11	4.392	651	61	2.642	1.042				
				A4		477		135	2.379	1.668					
				B3		3,81		605	69	2.658	1.135				
				B4				534	106	2.353	1.475				
				C1	6,30	993		2	2.874	86					
				C2		787		23	2.705	540					
				C3		669		53	2.468	922					
				C4		508		114	2.206	1.467					
				D1	9,40	957		3	2.757	92					
				D2		776		14	2.620	443					
				D3		653		56	2.337	861					
				E1		6.552		8,25	1.488	337	1	1.053	40		
				Clínicas	L-S	12		A3	1.560	1,15	1.872	232	33	951	569
								A4		171		71	825	830	
	B3	2,85	220				37	966		607					
	B4		192				58	818		748					
	C1	5,37	430				1	1.281	35						
	C2		323				12	1.110	267						
	C3		253				29	911	484						
	C4		191				61	786	750						
	D1	8,45	427	1	1.263	32									
	D2		321	7	1.083	240									

Calidad de aire	Uso del edificio	Días hábiles	Horario apertura (h/día)	Zona climática	horas invierno / año	ΔT	horas verano / año	Frcool	Frate	hrfcool	hrate	
				D3				252	29	861	455	
				E1	2.820	7,18	636	138	0	447	16	
	Laboratorios o guarderías	L-V	12	A3	1.296	1,26	1.560	196	27	795	477	
				A4				146	58	690	690	
				B3		2,97		185	29	796	498	
				B4				160	47	680	626	
				C1	5,50	358		0	1.067	18		
				C2		269		9	920	210		
				C3		211		22	751	385		
				C4		160		49	654	623		
				D1	8,57	360		0	1.056	18		
				D2		267		6	901	193		
				D3		212		22	707	367		
				E1	2.352	7,25		540	122	-	387	0

Calidad de aire	Uso del edificio	Días hábiles	Horario apertura (h/día)	Zona climática	horas invierno / año	ΔT	horas verano / año	Frcool	Frate	hrfcool	hrate
IDA_2	Oficinas	L-V	8	A3	864	1,61	1.040	83	11	548	305
				A4				60	23	475	445
				B3		3,30		76	11	544	319
				B4				65	19	459	405
				C1	5,79	147		0	700	11	
				C2		111		3	618	130	
				C3		88		9	520	238	
				C4		66		19	455	397	
				D1	8,90	149		0	697	13	
				D2		112		2	618	119	

Calidad de aire	Uso del edificio	Días hábiles	Horario apertura (h/día)	Zona climática	horas invierno / año	ΔT	horas verano / año	Frcool	Frate	hrfcool	hrate				
				D3				90	8	493	226				
				E1	1.568	7,56	360	55	-	268	0				
	Residencias	L-D	16	A3		0,90	2.928	226	35	1.462	907				
				A4				166	74	1.267	1.316				
				B3				211	40	1.492	979				
				B4	187	59		1.256	1.205						
				C1	2.416	5,12		422	1	1.998	86				
				C2				315	13	1.726	474				
				C3				247	31	1.408	808				
				C4				188	63	1.208	1.203				
				D1		8,21		411	2	1.936	83				
				D2				306	8	1.666	420				
				D3				239	31	1.320	751				
				E1	4.368	6,98		992	129	0	681	39			
				Loc. Com. de hoteles.	L-V	24		A3		2,19	3.120	292	25	1.889	739
								A4				215	55	1.710	1.174
	B3	274	26				1.874	765							
	B4	235	44				1.681	1.033							
	C1	2.592	6,39				442	0	2.040	24					
	C2						353	8	1.925	322					
	C3						301	20	1.753	585					
	C4						226	47	1.583	1.016					
	D1		9,48				436	0	1.987	24					
	D2						351	5	1.880	270					
	D3						296	20	1.657	558					
	E1	4.704	8,32				1.080	164	-	783		0			

Calidad de aire	Uso del edificio	Días hábiles	Horario apertura (h/día)	Zona climática	horas invierno / año	ΔT	horas verano / año	Frcool	Frate	hrfcool	hrate				
IDA 2	Aulas, salas de lectura o de tribunales	L-V	12	A3	1.296	1,26	1.560	123	17	795	477				
				A4				91	36	690	690				
				B3		2,97		116	18	796	498				
				B4				100	29	680	626				
				C1	5,50	224		0	1.067	18					
				C2		168		5	920	210					
				C3		132		14	751	385					
				C4		100		31	654	623					
				D1	8,57	225		0	1.056	18					
				D2		167		4	901	193					
				D3		132		13	707	367					
				E1	2.352	7,25		540	76	-	387	0			
				Museos	M-D	12		A3	1.548	1,17	1.884	146	19	972	552
								A4				106	43	834	834
	B3	2,88	136				23	1.003		601					
	B4		121				35	839		746					
	C1	5,36	278				1	1.320	54						
	C2		208				8	1.150	267						
	C3		163				18	953	485						
	C4		122				38	816	754						
	D1	8,45	273				1	1.284	51						
	D2		206				4	1.118	236						
	D3		162	19	899	445									
	E1	2.796	7,14	636	85	0	442	27							

Calidad de aire	Uso del edificio	Días hábiles	Horario apertura (h/día)	Zona climática	horas invierno / año	ΔT	horas verano / año	Frcool	Frate	hrfcool	hrate
IDA_3	Edif. Comerciales, hab. de hoteles y similiares, restaurantes, bares, gimnasios, locales de deporte (excepto piscinas)	L-D	16	A3	2.416	0,90	2.928	145	22	1.462	907
				A4				106	47	1.267	1.316
				B3		2,60		135	25	1.492	979
				B4				120	38	1.256	1.205
				C1	5,12	270		1	1.998	86	
				C2		201		8	1.726	474	
				C3		158		20	1.408	808	
				C4		120		40	1.208	1.203	
				D1	8,21	263		1	1.936	83	
				D2		196		5	1.666	420	
				D3		153		20	1.320	751	
				E1	4.368	6,98		992	82	0	681
	Cines, salones de actos, cafeterías, salas de fiestas	L-D	12	A3	1.812	1,17	2.196	108	16	1.102	676
				A4				79	35	947	980
				B3		2,87		102	19	1.136	727
				B4				90	28	952	894
				C1	5,38	201		0	1.494	65	
				C2		150		6	1.297	347	
				C3		118		14	1.065	598	
				C4		89		30	911	894	
				D1	8,48	198		1	1.463	61	
				D2		148		4	1.264	308	
				D3		116		15	1.007	551	

Calidad de aire	Uso del edificio	Días hábiles	Horario apertura (h/día)	Zona climática	horas invierno / año	ΔT	horas verano / año	Frcool	Frate	hrfcool	hrate	
				E1	3.276	7,17	744	63	0	512	27	
	Teatros	L-D	8	A3	1.208	1,51	1.464	73	10	758	432	
				A4				53	22	655	634	
				B3		3,21		67	12	778	466	
				B4				59	18	649	576	
				C1	5,69	132		0	981	39		
				C2		100		4	874	215		
				C3		79		9	737	372		
				C4		59		18	637	570		
				D1	8,81	131		0	971	41		
				D2		100		2	867	185		
				D3		80		9	705	342		
				E1	2.184	7,45		496	45	0	355	20

Calidad de aire	Uso del edificio	Días hábiles	Horario apertura (h/día)	Zona climática	horas invierno / año	ΔT	horas verano / año	Frcool	Frate	hrfcool	hrate				
IDA_3	Salas de ordenadores	L-D	24	A3	3.624	2,11	4.392	261	25	2.642	1.042				
				A4		191		54	2.379	1.668					
				B3		3,81		242	28	2.658	1.135				
				B4				214	42	2.353	1.475				
				C1		6,30		397	1	2.874	86				
				C2				315	9	2.705	540				
				C3				268	21	2.468	922				
				C4				203	45	2.206	1.467				
				D1		9,40		383	1	2.757	92				
				D2				310	6	2.620	443				
				D3	261			22	2.337	861					
				E1	6.552	8,25	1.488	135	0	1.053	40				
				IDA4	Aire de calidad baja	L-D	16	A3	2.416	0,90	2.928	90	14	1.462	907
								A4		66		29	1.267	1.316	
B3	2,60		84					16		1.492		979			
B4			75					24		1.256		1.205			
C1	5,12		169					0		1.998		86			
C2			126					5		1.726		474			
C3			99					12		1.408		808			
C4			75					25		1.208		1.203			
D1	8,21		165					1		1.936		83			
D2			122					3		1.666		420			
D3			96					12	1.320	751					
E1	4.368	6,98	992					51	0	681	39				

Donde:

- h_{rfcool} Son las horas al año de aprovechamiento del free-cooling h / año por zona climática, durante la temporada de verano y el horario de apertura considerado.
- h_{rate} Son las horas anuales de atemperamiento de aire h / año exterior antes de su introducción al interior del edificio, por zona climática, durante la temporada de verano y el horario de apertura considerado.

Coeficientes establecidos en el Cuadro I, ANEXO VIII Mediciones y cálculos, Reglamento Delegado 1254/2014, de 11 de junio de 2014, que complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta al etiquetado energético de las unidades de ventilación residenciales¹:

Capacidad calorífica específica del aire (C_{aire}), en kWh/(m³K):

C_{aire}
0,000334

Caudal mínimo por ocupante establecido para el cálculo de los factores F_{rfcool} y F_{rate} :

		Caudal de aire exterior mínimo por ocupante
	Clasificación	m ³ /h
Hospitales	IDA 1	72
Clínica	IDA 1	72
Laboratorios	IDA 1	72
Guarderías	IDA 1	72
Oficinas	IDA 2	45
Residencias	IDA 2	45
Locales comunes de hoteles.	IDA 2	45
Salas de lectura	IDA 2	45
Museos	IDA 2	45
Salas de tribunales	IDA 2	45

¹ Reglamento Delegado 1254/2014, de 11 de junio de 2014, que complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta al etiquetado energético de las unidades de ventilación residenciales.

		Caudal de aire exterior mínimo por ocupante
	Clasificación	m³/h
Aulas de enseñanza y asimilables	IDA 2	45
Piscinas	IDA 2	45
Edificios comerciales	IDA 3	28,8
Cines	IDA 3	28,8
Teatros	IDA 3	28,8
Salones de actos	IDA 3	28,8
Habitaciones de hoteles y similares	IDA 3	28,8
Restaurantes	IDA 3	28,8
Cafeterías	IDA 3	28,8
Bares	IDA 3	28,8
Salas de fiestas	IDA 3	28,8
Gimnasios	IDA 3	28,8
Locales para el deporte (salvo piscinas)	IDA 3	28,8
Salas de ordenadores	IDA 3	28,8
Aire de calidad baja	IDA 4	18

Eficiencia media de calentamiento de espacios, η_h , sobre energía final:

Sistema de calefacción basado en quema de combustible	Sistema de calefacción basado en bomba de calor ²
η_h	η_h
0,75	2,50

² El factor de eficiencia media de calentamiento de espacios sobre energía final (η_h) recogido en el "Cuadro 1, parámetros de cálculo del consumo de energía específico", del anexo VIII del R REGLAMENTO (UE) No 1253/2014, 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, considera que el generador de calor para calefacción es un sistema basado en la quema de combustible. Para evitar sobrestimar el ahorro en energía final en el caso de que el sistema de calefacción existente está basado en bomba de calor, o una doble contabilidad de ahorros por la aplicación de varias fichas CAEs, es necesario aportar un coeficiente sobre el uso de energía final de las bombas de calor. Se ha tomado el valor de 2,50 como el mínimo para su consideración de energía renovable cuando el factor de energía primaria de la electricidad es de 2,5, factor actualmente en revisión.

Mando de la ventilación (CTRL):

	Mando manual (sin ventilación en función de la demanda)	Temporizador (sin ventilación en función de la demanda)	Control de la demanda central ³	Control de la demanda local (ocupación normal) ⁴	Control de la demanda local (baja ocupación) ⁵
CTRL	1	0,95	0,85	0,65	0,5

Tipología general (MISC):

Unidades de ventilación con conductos	Unidades de ventilación sin conductos
1,1	1,21

³ Por ejemplo, cuando se realiza una medición media de concentración de CO₂ en varias zonas con un único sensor común para todas.

⁴ Por ejemplo, cuando se realiza una medición de concentración de CO₂ en cada zona y se actúa en el caudal a través de la apertura y cierre de compuertas motorizadas por zona.

⁵ En aquellos locales en los que la ocupación varía significativamente y tengan largos periodos de baja ocupación (inferior al 50%).

Ficha	TER240: Implantación de variador de velocidad
Código	TER240
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalación y puesta en funcionamiento de uno o varios variadores de velocidad en sus correspondientes motores para la regulación de la carga cuando la demanda de energía sea variable en el proceso al que está acoplado.

Quedan incluidos variadores de velocidad para controlar todo tipo de aplicaciones, ya sean, bombas, ventiladores, compresores, motorreductores o cualquier tipo de aplicaciones en las que haya que controlar un motor eléctrico.

2. REQUISITOS

Esta ficha no establece requisitos específicos, lo que en ningún caso exonera del cumplimiento de los requisitos de obligado cumplimiento establecidos en la normativa vigente.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El ahorro de energía se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$AE_{TOTAL} = \sum_{j=1}^n P \cdot \left(\left(\frac{N_1}{N_2} \right)^3 - 1 \right) \cdot (1 - p_j) \cdot h_j$$

Donde:

P	Potencia nominal de salida del motor ¹	kW
N ₁	Velocidad de giro del motor en carga, sin variador de velocidad	rpm
N ₂	Velocidad de giro del motor, en su nuevo punto de funcionamiento, con variador de velocidad	rpm
n	Número de variadores de velocidad	

¹ En el caso de sustitución de motor, y en el que el nuevo motor lleve incorporado un variador de frecuencia, se considerará la menor de las potencias entre ambos motores.

.

Referencias

- Ficha Procedimiento - Sede Electrónica MITECO
- BOE-A-2024-14816 Resolución de 3 de julio de 2024, de la Dirección General de Planificación y Coordinación Energética, por la que se actualiza el Anexo I de la Orden TED/845/2023, de 18 de julio, por la que se aprueba el catálogo de medidas estandarizadas de eficiencia energética.
- Disposición 2027 del BOE núm. 21 de 2023 - BOE-A-2023-2027.pdf
- Sistema de Certificados de Ahorro Energético (CAE)
- Orden TED/296/2023, de 27 de marzo, por la que se establecen las obligaciones de aportación al Fondo Nacional de Eficiencia Energética en el año 2023. - BOE-A-2023-8052-consolidado.pdf



<https://ibercae.com>

IberCAE

18 de septiembre de 2024