

Catálogo de fichas técnicas de medidas estandarizadas de eficiencia energética

ÍNDICE

Sector agropecuario

AGR010: Pantallas térmicas en invernaderos

AGR020: Recuperación del calor del proceso de preenfriamiento de la leche para usos térmicos en la explotación ganadera

Sector industrial

IND010: Mejora del aislamiento de tuberías y superficies planas de instalaciones y equipos utilizados en procesos industriales para temperaturas de más de 60°

IND020: Sustitución del refrigerante de una instalación frigorífica existente

IND030: Sustitución del compresor o compresores de un sistema de refrigeración de una instalación frigorífica existente

IND040: Sustitución de caldera de combustión existente por bomba de calor

IND050: Sustitución del sistema de iluminación por sistema con fuentes luminosas y/o luminarias tipo LED

IND060: Sustitución de generador para climatización por bomba de calor de accionamiento eléctrico

IND070: Sustitución de bomba de alta presión por una bomba de pistones axiales

IND080: Instalación de una cámara isobárica o intercambiador de presión (CIP)

IND081: Sustitución del recuperador, cámara isobárica o intercambiador de presión (CIP)

IND090: Sustitución o reemplazo de compresor de aire por uno más eficiente

IND110: Recuperación de calor de un compresor para uso de calefacción

IND120: Sustitución de quemador modulante de caldera de combustión de gas

IND140: Sustitución, ampliación o nueva instalación de una planta frigorífica de alta eficiencia con un sistema de refrigeración indirecta.

IND150: Sustitución, ampliación o nueva instalación frigorífica de alta eficiencia con sistemas frigorífico de refrigeración directa

IND160: Nueva instalación o sustitución de una unidad de condensación para baja y media temperatura para un aparato o sistema refrigerado directo.

IND170: Sustitución de motores eléctricos de inducción

IND180: Sustitución de intercambiador/es de calor para la reducción de la resistividad térmica en sistemas industriales

IND190: División de líneas de evaporación en una instalación frigorífica centralizada

IND200: Implantación de sistemas economizadores en instalación frigorífica centralizada.

IND210: Reducción de la presión de condensación en instalación frigorífica por cambio a tecnología más eficiente

IND220: Aumento de la presión de evaporación por cambio a una tecnología más eficiente en una instalación frigorífica existente.

IND230: Recuperación de calor desde procesos exotérmicos a otros procesos endotérmicos de la misma planta

IND240: Implantación de un variador de velocidad en un motor eléctrico existente para sistemas dinámicos sin modulación.

IND250: Sustitución total o parcial de la instalación térmica por tecnología solar térmica

IND260: Sustitución de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI)

IND270: Sustitución de transporte neumático de sólidos por sistema de transporte mecánico

IND280: Sustitución de bomba por otra más eficiente

IND290: Recuperación de calor en circuito frigorífico

Sector terciario

TER010: Rehabilitación de la envolvente térmica de edificios terciarios existentes con superficie afectada mayor del 25%

TER011: Rehabilitación de la envolvente térmica de edificios terciarios existentes con superficie afectada mayor del 25% (Canarias)

TER020: Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica de edificios terciarios con superficie afectada inferior o igual del 25 % de la envolvente térmica final

TER021: Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica de edificios terciarios con superficie afectada inferior o igual del 25 % de la envolvente térmica final (Canarias)

TER030: Sustitución del sistema de iluminación por sistema con fuentes luminosas y/o luminarias tipo LED

TER040: Sustitución de generador de climatización por bomba de calor de accionamiento eléctrico.

TER050: Sistema de automatización y control para edificios del sector terciario (BACS)

TER060: Renovación o sustitución de ventanas en edificios terciarios existentes

TER061: Renovación o sustitución de ventanas en edificios existentes (Canarias)

TER070: Nueva implantación, sustitución o ampliación de instalación térmica en un edificio y piscina con tecnología solar térmica

TER080: Rehabilitación profunda de un edificio terciario existente

TER090: Sustitución del refrigerante de una instalación frigorífica existente

TER100: Sustitución de caldera de combustión existente por bomba de calor de accionamiento eléctrico.

TER110: Sustitución del compresor o compresores de un sistema de refrigeración de una instalación frigorífica existente

TER120: Sustitución de quemador modulante de caldera de combustión de gas

TER140: Sustitución, ampliación o nueva instalación de una planta frigorífica de alta eficiencia con un sistema de refrigeración indirecta.

TER150: Sustitución, ampliación o nueva instalación frigorífica de alta eficiencia con sistemas frigorífico de refrigeración directa

TER160: Nueva instalación o sustitución de una unidad de condensación para baja y media temperatura para un aparato o sistema refrigerado directo.

TER170: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática A3 o A4

TER171: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática B3 o B4

TER172: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática C1, C2, C3 o C4

TER173: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática D1, D2 o D3

TER174: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática E1

TER175: Hibridación en modo alternativo de caldera de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática A3 o A4

TER176: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática B3 o B4

TER177: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática C1, C2, C3 o C4

TER178: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática D1, D2 o D3

TER179: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática E1

TER180: Sustitución de las luminarias del sistema de iluminación exterior permanente en horario nocturno

TER181: Sustitución de las luminarias del sistema de iluminación permanente en túneles del vial funcional

TER182: Sustitución de las luminarias del sistema de iluminación exterior temporal en horario nocturno de zonas deportivas al aire libre, aparcamientos exteriores u otras zonas abiertas.

TER 190: Reformado de aparatos de refrigeración para alimentos y bebidas de venta directa

TER200: Sustitución de aparato de refrigeración con función de venta directa

TER210: Sustitución de calderas individuales/colectiva en edificio terciario por conexión a una red de calor

TER220: Sustitución de un sistema de ventilación existente (natural o mecánica) sin o con recuperación de calor, por un sistema de ventilación mecánica con recuperación de calor de alta eficiencia en edificios no residenciales

TER240: Implantación de un variador de velocidad en un motor eléctrico existente para sistemas dinámicos sin modulación.

TER260: Sustitución de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI)

TER280: Sustitución de bomba por otra más eficiente

Sector residencial

RES010: Rehabilitación de la envolvente térmica de edificios de viviendas con superficie afectada mayor del 25 %

RES011: Rehabilitación de la envolvente térmica de edificios de viviendas con superficie afectada mayor del 25 % (Canarias)

RES020: Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica de edificios de viviendas con superficie afectada inferior o igual al 25 % de la envolvente térmica final

RES021: Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica de edificios de viviendas con superficie afectada inferior o igual al 25 % de la envolvente térmica final (Canarias)

RES030: Nueva implantación, sustitución o ampliación de instalación térmica en un edificio y piscina con tecnología solar térmica

RES040: Sistema de automatización y control para viviendas y edificios (BACS)

RES050: Adquisición de frigoríficos de alta eficiencia

RES051: Adquisición de frigorífico-congelador de alta eficiencia

RES052: Adquisición de congelador de alta eficiencia

RES053: Adquisición de lavadoras de alta eficiencia

RES054: Adquisición de lavavajillas de alta eficiencia

RES060: Sustitución de caldera de combustión por una bomba de calor de accionamiento eléctrico.

RES070: Renovación o sustitución de ventanas en edificios de viviendas

RES071: Renovación o sustitución de ventanas en edificios de viviendas (Canarias)

RES080: Rehabilitación profunda de edificios de viviendas

RES090: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática A3 o A4

RES091: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática B3 o B4

RES092: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática C1, C2, C3 o C4

RES093: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática D1, D2 o D3

RES094: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática E1

RES095: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática A3 o A4

RES096: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática B3 o B4

RES097: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática C1, C2, C3 o C4

RES098: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática D1, D2 o D3

RES099: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática E1

RES210: Sustitución de calderas individuales/colectiva en edificio residencial por conexión a una red de calor

RES220: Sustitución de un sistema de ventilación existente (natural o mecánica) sin o con recuperación de calor por un sistema de ventilación mecánica controlada con recuperación de calor de alta eficiencia en edificios residenciales.

RES230: Sustitución de sistema de ventilación existente (natural o mecánica) por un sistema de ventilación mecánica controlada de simple flujo higrorregulable

RES010S: Rehabilitación de la envolvente térmica de edificios de viviendas con superficie afectada mayor del 25%, para la lucha contra la pobreza energética

RES011S: Rehabilitación de la envolvente térmica de edificios de vivienda con superficie afectada mayor del 25 % (Canarias), para la lucha contra la pobreza energética

RES020S: Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica de edificios de viviendas con superficie afectada inferior o igual al 25 % de la envolvente térmica final, para la lucha contra la pobreza energética

RES021S: Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica de edificios de viviendas con superficie afectada inferior o igual al 25 % de la envolvente térmica final (Canarias), para la lucha contra la pobreza energética

RES030S: Nueva implantación, sustitución o ampliación de instalación térmica en un edificio y piscina con tecnología solar térmica, para la lucha contra la pobreza energética

RES040S: Sistema de automatización y control para viviendas y edificios (BACS), para la lucha contra la pobreza energética

RES050S: Adquisición de frigoríficos de alta eficiencia, para la lucha contra la pobreza energética

RES051S: Adquisición de frigorífico-congelador de alta eficiencia, para la lucha contra la pobreza energética

RES052S: Adquisición de congelador de alta eficiencia, para la lucha contra la pobreza energética

RES053S: Adquisición de lavadoras de alta eficiencia, para la lucha contra la pobreza energética

RES054S: Adquisición de lavavajillas de alta eficiencia, para la lucha contra la pobreza energética

RES060S: Sustitución de caldera combustible fósil por una bomba de calor tipo aire-aire o aire-agua, para la lucha contra la pobreza energética

RES070S: Renovación o sustitución de ventanas en edificios de viviendas, para la lucha contra la pobreza energética

RES071S: Renovación o sustitución de ventanas en edificios de viviendas (Canarias), para la lucha contra la pobreza energética

RES080S: Rehabilitación profunda de un edificio de viviendas, para la lucha contra la pobreza energética

Sector transporte

TRA010: Sustitución en vehículos a motor de sus neumáticos por otros de mayor eficiencia energética

TRA020: Sistema de telemetría y geoposicionamiento en flota de transporte

TRA030: Vehículo compartido en trayectos de largo recorrido

TRA040: Movilidad colaborativa urbana y metropolitana

TRA050: Sustitución de vehículo de combustión por un vehículo eléctrico puro

Sector agropecuario

Ficha	AGR010: Pantallas térmicas en invernaderos
Código	AGR010
Versión	V1.0
Sector	Agrario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalación o sustitución de pantallas térmicas en invernaderos para cultivos agrícolas, plantas ornamentales o cultivos de flor. Se considera pantalla térmica al sistema pasivo de calefacción formado por hilos o filamentos de material poliéster o acrílico transparente o aluminizado, tejido o conformado en láminas continuas que actúan como barrera térmica entre el ambiente interior del invernadero y el exterior regulando el intercambio de calor.

2. REQUISITOS

El invernadero debe disponer de instalación térmica (calefacción) para garantizar las condiciones de temperatura en el interior.

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:

$$AE_{TOTAL} = S \cdot (K_i - K_p) \cdot (t_i - t_e) \cdot h$$

Donde:

S	Superficie de la cubierta	m ²
K _i	Coeficiente global de pérdidas de calor por conducción-convección antes de la actuación	kW/m ² °C
K _p	Coeficiente global de pérdidas de calor por conducción-convección después de la actuación	kW/m ² °C
t _i	Temperatura del aire en el interior del invernadero ¹	°C

¹ Temperatura del aire interior del invernadero será temperatura óptima del cultivo por la noche según tabla Anexo II.

t_e	Temperatura del aire en el exterior del invernadero ²	°C
h	Ciclo del cultivo. Tiempo entre la plantación (germinación de semilla) y el fin de la cosecha	horas
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

S	K_i	K_p	t_i	t_e	h	AE_{TOTAL}	D_i

D_i *Duración indicativa de la actuación*³ 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.

² Temperatura del aire exterior del invernadero será la temperatura media de las temperaturas mínimas de los últimos 15 años, de la zona geográfica donde esté localizado el invernadero, obtenida de los datos climáticos de la Agencia Estatal de Meteorología.

³ 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.

3. Facturas justificativas de la inversión realizada⁴, 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 antes y después de la actuación, que incluya las coordenadas geográficas.

5. Declaración responsable donde figuren los cultivos y la duración de sus ciclos anuales expresados en horas, formalizada por el técnico responsable y de acuerdo con el cuaderno de campo.

6. Declaración responsable formalizada por técnico competente, relativa al cálculo del coeficiente global de pérdidas de calor por conducción-convección antes y después de la actuación (K_i y K_p)⁵.

⁴ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁵ Ver Anexo III.

**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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA INTERIOR

Valores de temperatura (t_i) adecuados para cultivos hortícolas en invernadero
(Fuente Tesi, 2001):

Especie	Temperatura óptima noche
Tomate	14
Pepino	19
Melón	20
Judía	17
Pimiento	17
Berenjena	16
Clavel	13
Anthurium	17
Rosas	17

**ANEXO III DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL VALOR DEL
COEFICIENTE GLOBAL DE PÉRDIDAS DE CALOR**

D./Dña....., de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

1. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
2. Que ha visitado el inmueble objeto de mejora en su envolvente térmica, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
3. Que en el cálculo del coeficiente global por pérdidas de calor por conducción-convección se ha determinado conforme al apartado 1 de esta declaración, o en su defecto a las pruebas y ensayos que haya estimado, siendo su resultado:

	K (kW/m ² °C)	Espesor (e) (m)	Conductividad térmica (λ) (W/m °C)	Longitud invernadero (m)	Velocidad del viento (m/s)	t _i (°C)	t _e (°C)
Antes del inicio de la actuación							
Final de la ejecución de la actuación							

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona

Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

Para obtener el valor de **K** se aplica la siguiente fórmula:

$$K = \frac{1}{\left[\left(\frac{1}{h_i} \right) + \left(\frac{e}{\lambda} \right) + \left(\frac{1}{h_e} \right) \right]}$$

Donde:

K	coeficiente global de transmisión de calor	W/m ² · °C
h _i	coeficiente superficial de convección para el ambiente interior del invernadero	W/m ² · °C
e	espesor del material de cobertura	m
λ	conductividad térmica del material de cobertura	W/ m· °C
h _e	coeficiente superficial de convección para el ambiente exterior del invernadero	W/m ² · °C

- El valor de **h_i** se obtiene de la siguiente función:

Si el (t _i - t _e) > 11,1 °C	h _i = 7,2
Si el (t _i - t _e) ≤ 11,1 °C	h _i = 1,95 · (t _i - t _e)

- El valor de **h_e** se obtiene de la siguiente tabla en función del tipo de invernadero:

h _e (W/m ² · °K)	Invernadero
2,8 + (1,2 · v)	Invernadero tipo Vento
1,32 · ΔT ^{0,25} · v ^{0,8}	Invernadero tipo túnel
7,2 + (3,84 · v)	Invernadero de plástico
(5,96 · v ^{0,8}) - L ^{0,2}	Invernadero a gran escala
0,95 + (6.76 · v ^{0.49})	Invernadero con cubierta de polietileno

Donde:

v	Velocidad del viento según zona climática	m/s
L	Longitud del invernadero	m
(t _i - t _e)	Salto o gradiente térmico entre el interior y el exterior del invernadero según zona climática	°C

Ficha	AGR020: Recuperación del calor del proceso de preenfriamiento de la leche para usos térmicos en la explotación ganadera
Código	AGR020
Versión	V1.0
Sector	Agrario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalación de un sistema que permita recuperar el calor extraído a la leche durante su enfriamiento y utilizarlo para precalentar el agua de limpieza de la sala de ordeño, u otros usos térmicos de la explotación ganadera.

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: Reglamento de Instalaciones Frigoríficas u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

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:

$$AE_{TOTAL} = \dot{m} \cdot C_p \cdot \Delta T \cdot h \cdot \eta$$

Donde:

$\dot{m}$	Flujo másico o cantidad de leche por hora ¹	kg/h
C_p	Calor específico promedio de la leche	kWh/kg °C
ΔT	Gradiente de temperatura ²	33°C
h	Horas anuales equivalentes en modo activo	h/año
η	Rendimiento del intercambiador de calor ²	0,9
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ Valor del Flujo másico tomado de la cuota de producción asignada en vigor.

² Valor de referencia que podrá ser sustituido por otro valor con justificación y acreditación por empresa habilitada.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

$\dot{m}$	C_p	ΔT	h	η	AE_{TOTAL}	D_i

D_i *Duración indicativa de la actuación*³ años

Fecha inicio actuación	
Fecha final actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

5. DOCUMENTOS PARA LA JUSTIFICACIÓN DEL AHORRO 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 realizada⁴, que incluyan una descripción detallada de los elementos principales (por ejemplo, aquellos de cuya ficha técnica se toman datos para calcular el ahorro).

4. Declaración responsable formalizada por el responsable de la instalación, relativa al número de animales en ordeño y cuota láctea, según la inscripción en el libro de explotación ganadera. Alternativamente certificado de la empresa compradora de la cantidad de leche comprada en el último año natural.

³ 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.

⁴ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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).

Sector industrial

Ficha	IND010: Mejora del aislamiento de tuberías y superficies planas de instalaciones y equipos utilizados en procesos industriales para temperaturas de más de 60°
Código	IND010
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Mejora o sustitución del aislamiento de tuberías, superficies planas, elementos o componentes de las instalaciones industriales y/o de equipos de almacenamiento y/o de transporte de fluidos calientes, excepto combustibles fósiles, para conservación de calor.

No es aplicable al aislamiento de una instalación industrial en sistema abierto o enterrada, ni tampoco al aislamiento en el ámbito de la edificación, la protección contra el fuego, el aislamiento refractario o el sector aeronáutico.

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

$$AE_{TOTAL} = AE_T + AE_S = \sum_{i=1}^n AE_{Ti} + \sum_{j=1}^m AE_{Sj}$$

Donde:

AE_T	Total de energía final al año en tuberías ¹	kWh/año
AE_S	Total de energía final al año en superficies planas ²	kWh/año
AE_{Ti}	Ahorro de energía final al año de la tubería i	kWh/año
AE_{Sj}	Ahorro de energía final al año de la superficie plana j	kWh/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final	kWh/año

¹ Se incluyen tanto las tuberías como aquellos elementos o componentes de instalaciones industriales para los que el cálculo del ahorro de energía sea asimilable al cálculo del ahorro de energía para tuberías.

² Se incluyen tanto las superficies planas como aquellos equipos de almacenamiento o transporte de fluidos calientes para los que el cálculo del ahorro de energía sea asimilable al cálculo del ahorro de energía para superficies planas.

3.1 Tuberías

El ahorro en cada elemento o componente asimilable se determina aplicando la siguiente fórmula:

$$AE_{Ti} = \frac{(q_{Ri} - q_{Fi}) \cdot L_i \cdot h_i}{1000}$$

Donde:

q_{Ri}	Densidad del flujo de calor de referencia en la tubería i según el Anexo V	W/m
q_{Fi}	Densidad del flujo de calor final en la tubería i, según el Anexo IV	W/m
L_i	Longitud ³ de la tubería i	m
h_i	Tiempo anual de funcionamiento ⁴ de la tubería i	horas/año
AE_{Ti}	Ahorro de energía final al año de la tubería i	kWh/año

El ahorro total de energía final en tuberías se calcula sumando el ahorro de energía en cada una de las tuberías⁵ consideradas.

Elemento (denominación)	q_{Ri}	q_{Fi}	L_i	h_i	AE_{Ti}
Elemento 1					
...					
...					
...					
...					
...					
Elemento n					

AE_T	

³ Longitud medida a cinta corrida, entre ejes, sin incremento de accesorio, según el apartado 3.1.1 de la norma UNE 92301:2012. Para elementos aislados se usará las siguientes equivalencias adicionales:

- Un juego de bridas = 0.5 metros lineales de tubería.
- Una válvula bridada = 1 metro lineal de tubería.
- Una válvula soldada o un elemento en línea (caudalímetro,...) = 0.5 metros. lineales de tubería.
- Soportes de tubería = 0.05 metros lineales de tubería por soporte (por patín).

⁴ El valor de referencia será de 1976 horas/año. Dicho valor podrá ser sustituido previa justificación por cualquier medio o prueba que ofrezcan al verificador evidencias sobre el valor aportado.

⁵ Se incluyen tanto las tuberías como aquellos elementos o componentes de instalaciones industriales para los que el cálculo del ahorro de energía sea asimilable al cálculo del ahorro de energía para tuberías.

3.2 Superficies planas

El ahorro en cada elemento o componente asimilable se determina aplicando la siguiente fórmula:

$$AE_{Sj} = \frac{(q_{Rj} - q_{Fj}) \cdot A_j \cdot h_j}{1000}$$

Donde:

q_{Rj}	Densidad del flujo de calor de referencia en la superficie j según el Anexo V	W/m ²
q_{Fj}	Densidad del flujo de calor final en la superficie j, según el Anexo IV	W/m ²
A_j	Área ⁶ de la superficie plana j	m ²
h_j	Tiempo anual de funcionamiento ⁷ de la superficie plana j	horas/año
AE_{Sj}	Ahorro de energía final al año de la superficie j	kWh/año

El ahorro total de energía final en superficies se calcula sumando el ahorro de energía en cada una de las superficies consideradas.

Elemento (denominación)	q_{Rj}	q_{Fj}	A_j	h_j	AE_{Sj}
Elemento 1					
...					
...					
...					
...					
...					
Elemento n					

AE_S	

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

AE_T	AE_S	AE_{TOTAL}	D_i

⁶ Área de la superficie plana medida al hierro de la tubería. Para los elementos como cunas y patas se medirán hasta 3 veces el espesor de aislamiento, y para las bocas de hombre y tubuladuras se calcularán como tubería.

⁷ El valor de referencia será de 1976 horas/año. Dicho valor podrá ser sustituido previa justificación por cualquier medio o prueba que ofrezcan al verificador evidencias sobre el valor aportado.

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación⁸</i>	<i>años</i>

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 justificativas⁹ 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 antes y después de la actuación, con identificación de las tuberías, superficies y/o elementos de las instalaciones o equipos industriales y el correspondiente diagrama, isométrico o plano, que incluya la identificación y denominación individual de cada elemento.

5. Certificación de la empresa instaladora donde se detallen los valores de las variables de la fórmula de cálculo aplicada en el apartado 3.1 y 3.2 de esta ficha.

6. Informe justificativo del estado de aislamiento de la instalación, inmediatamente antes del inicio de la ejecución de la mejora, firmado por técnico

⁸ 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. Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).

⁹ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

responsable, según declaración responsable para cada uno de los elementos afectados (Anexo II).

7. Memoria técnica, en función del alcance de la medida, firmado por técnico responsable de la instalación, incluyendo:

- a) Descripción de las actuaciones realizadas.
- b) Fichas técnicas de materiales aislantes empleados.
- c) Certificados de calidad de materiales aislantes y recubrimientos empleados.

8. Anexo III para cada uno de los elementos afectados.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 INFORME JUSTIFICATIVO DE LA INSTALACIÓN OBJETO DE
MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO POR DECLARACIÓN
RESPONSABLE PREVIO AL INICIO DE LA EJECUCIÓN**

D./Dña _____, con NIF/NIE _____,
actuando como persona técnica responsable,

DECLARA:

1. Que se encuentra habilitada para ejercer como técnico en el diseño y montaje de aislamiento de tuberías, superficies planas y elementos o componentes de las instalaciones industriales y/o de equipos de almacenamiento y/o transporte de fluidos calientes, para conservación de calor y/o protección personal.

2. Que visitó la instalación objeto de mejora del aislamiento térmico de tuberías y equipos, ubicada en la dirección _____, en la localidad de _____, provincia _____ con número de referencia catastral _____.

3. Que la visita de revisión de la instalación tuvo lugar el(los) día(s) _____, en presencia del titular D./Dña _____, en representación de la empresa _____, con NIF/NIE _____.

4. Que han sido verificados los elementos del punto 2 conforme a la UNE 92330:2018, siendo el resultado el descrito en la siguiente tabla:

Denominación del elemento		Descripción del elemento		
	ESTADO PREVIO DEL ELEMENTO	APLICA (S/N)	Estado/Información de situación de la instalación	Comentarios
Soporte del aislamiento	¿Dispone de estructura de suportación?			

Material aislante	Material de aislamiento instalado			
	Espesor de aislamiento instalado			
	Estado del material aislante (deterioro, antigüedad, estado general, etc.)			
Material del recubrimiento	Material de recubrimiento instalado			
	Espesor de recubrimiento instalado			
	Estado del material de recubrimiento (deterioro, corrosión, abollones, roturas, estado general, etc.)			
Estado general	¿Dispone de todas las superficies aisladas incluyendo bridas, válvulas, bocas de hombre, techos, etc.?			

Y para que así conste, se firma el presente documento, en _____
a ____ de _____ de 20____.

Por el propietario del ahorro

Por la empresa instaladora

Fdo.: _____
NIF/NIE: _____

Fdo.: _____
NIF: _____

**ANEXO III CERTIFICADO DE LA CORRECTA REALIZACIÓN DE LA
EJECUCIÓN DE LA MEJORA POR DECLARACIÓN RESPONSABLE**

D./Dña _____, con NIF/NIE _____,
actuando como persona técnica responsable,

DECLARA:

1. Que se encuentra habilitada para ejercer como técnico en el diseño y montaje de aislamiento de tuberías, superficies planas y elementos o componentes de las instalaciones industriales y/o de equipos de almacenamiento y/o transporte de fluidos calientes, para conservación de calor y/o protección personal.

2. Que visitó la instalación objeto de mejora del aislamiento térmico de tuberías y equipos, ubicada en la dirección _____, en la localidad de _____, provincia _____ con número de referencia catastral _____.

3. Que la visita de revisión de la instalación tuvo lugar el(los) día(s) _____, en presencia del titular D./Dña _____, en representación de la empresa _____, con NIF/NIE _____.

4. Que han sido verificados los elementos del punto anterior conforme a la UNE 92330:2018, siendo el resultado el descrito en la siguiente tabla:

Denominación del elemento		Descripción del elemento	

	PUNTOS DE INSPECCIÓN EN ELEMENTO REALIZADO	PUNTO DE LA NORMA UNE 92330	APLICA (S/N)	Comentarios
Soporte del aislamiento	Colocación de los distanciadores, si procede (altura y separación)	4.2 Fig. 1 a 6		

	PUNTOS DE INSPECCIÓN EN ELEMENTO REALIZADO	PUNTO DE LA NORMA UNE 92330	APLICA (S/N)	Comentarios
	Rotura de puente térmico	4.2 Fig. 1 a 6		
Material aislante	Tipo de material y espesor de aislamiento instalado	4.3/4.4		
	Adecuada sujeción	4.3		
	Juntas a tope y contrapeadas (multicapa)	4.3		
Protección metálica	Tipo y espesor del material de recubrimiento instalado	4.5 Fig. 7 a 21		
	Ejecución de bordones y solapes	4.5 Fig. 7 a 21		
	Fijación por tornillos / remaches POP	4.5 Fig. 7 a 21		
	Superficie aislada (bridas, válvulas, bocas de hombre, techos, etc.)	4.5 Fig. 7 a 21		
Montaje	Correcta instalación a favor de agua	4.5 Fig. 7 a 21		
	Correcto sellado (donde haya riesgo de entrada de agua de lluvia)	4.5 Fig. 9, 13, 14, 15		
	Uso de tapas en finales de aislamiento (cajas desmontables, etc.)	4.5 Fig. 13 a 15		
	Tratamiento de puentes térmicos (tapas, instrumentos, etc.	4.5 Fig. 12 a 15		
Acabado final	Inspección general conjunta. No presenta golpes, ni aberturas, ni daños.	-		

Y para que así conste, se firma el presente documento, en _____

a ____ de _____ de 20____.

Por el propietario del ahorro

Por la empresa instaladora

Fdo.:

NIF/NIE: _____

Fdo.:

NIF: _____

ANEXO IV PÉRDIDAS TÉRMICAS OBJETIVO DE ACUERDO CON
UNE 92330:2018¹

		Temperatura de operación (°C)					
Diámetro ²		T (*) ≤100	100	150	200	250	300
			<T (*)≤	<T (*)≤	<T (*)≤	<T (*)≤	<T (**)≤
Pulgadas	mm		150	200	250	300	650
≤1	33,4	12,50 W/m	21,18 W/m	30,95 W/m	38,10 W/m	48,84 W/m	88,78 W/m
2	60,3	18,43 W/m	30,39 W/m	38,96 W/m	48,21 W/m	58,44 W/m	107,54 W/m
3	88,9	24,60 W/m	39,90 W/m	49,87 W/m	56,45 W/m	68,62 W/m	122,32 W/m
4	114,3	30,01 W/m	48,19 W/m	53,36 W/m	66,01 W/m	79,59 W/m	135,26 W/m
6	168,3	41,41 W/m	55,03 W/m	70,39 W/m	79,73 W/m	96,37 W/m	158,26 W/m
8	219,1	52,07 W/m	68,17 W/m	86,16 W/m	96,21 W/m	109,18 W/m	179,81 W/m
10	273,1	63,35 W/m	82,04 W/m	92,42 W/m	105,63 W/m	127,62 W/m	200,50 W/m
12	323,9	73,98 W/m	95,09 W/m	106,14 W/m	120,40 W/m	137,10 W/m	217,84 W/m
14	355,6	80,59 W/m	103,20 W/m	114,65 W/m	129,55 W/m	147,04 W/m	225,57 W/m
16	406,4	91,17 W/m	116,19 W/m	128,26 W/m	144,16 W/m	162,88 W/m	246,86 W/m
18	457,2	101,70 W/m	129,11 W/m	141,79 W/m	158,67 W/m	169,23 W/m	260,63 W/m
20	508	112,30 W/m	142,11 W/m	155,40 W/m	173,25 W/m	184,00 W/m	280,90 W/m
24	609,6	133,50 W/m	168,10 W/m	182,57 W/m	188,02 W/m	213,41 W/m	321,10 W/m

¹ Alternativamente podrán utilizarse los resultados calculados con el documento reconocido AISLAM, disponible en: [Guía técnica: diseño y cálculo del aislamiento térmico de conducciones, aparatos y equipos | Idae.](#)

² En el caso de que el diámetro sea inferior al valor mínimo de la tabla se realizará una interpolación lineal entre los valores de calor disipado correspondientes a un diámetro de una pulgada (1, x) y el valor (0,0). En el caso de que el diámetro se encuentre entre dos valores de la tabla, se interpolará entre dichos valores.

26	660,4	143,88 W/m	180,82 W/m	195,88 W/m	201,09 W/m	227,79 W/m	322,31 W/m
28	711,2	154,46 W/m	193,80 W/m	188,74 W/m	214,41 W/m	229,78 W/m	340,86 W/m
30	762	165,04 W/m	175,18 W/m	200,83 W/m	227,72 W/m	243,51 W/m	359,35 W/m
32	812,8	175,61 W/m	186,04 W/m	212,90 W/m	241,02 W/m	257,22 W/m	367,71 W/m
34	863,6	186,18 W/m	196,90 W/m	224,97 W/m	254,31 W/m	270,92 W/m	385,51 W/m
≥36	914,4	196,54 W/m	207,55 W/m	236,80 W/m	267,32 W/m	284,34 W/m	402,91 W/m
Superficies planas							
Planas	Planas	62,09 W/m ²	65,60 W/m ²	73,50 W/m ²	75,10 W/m ²	78,90 W/m ²	97,79 W/m ²

Criterios adoptados para el cálculo según UNE 92330:2018: Temperatura ambiente = 25 °C;
Velocidad viento = 2,5 m/s; Emisividad superficie aislada = 0,3.

(*) Se tomará la temperatura media de cada rango.

(**) Se tomará la temperatura de 450 °C para este rango.

Nota: los valores de pérdidas térmicas en W/m están calculados para la tabla A.2. del Anexo A de la norma UNE 92330:2018, pero se asumen como válidos en caso de instalación de otros materiales de aislamiento.

**ANEXO V PÉRDIDAS TÉRMICAS PARA ESCENARIO BASE DE
PÉRDIDAS DE 200 W/m O W/m²**

Diámetro		Temperatura de operación °C					
Pulgadas	mm	T (*) ≤100	100 <T (*)≤ 150	150 <T (*)≤ 200	200 <T (*)≤ 250	250 <T (*)≤ 300	300 <T (**)≤ 650
≤1	33,4	13,36 W/m	26,61 W/m	43,66 W/m	54,00 W/m	73,32 W/m	125,75 W/m
2	60,3	19,78 W/m	39,41 W/m	64,72 W/m	78,00 W/m	106,01 W/m	161,35 W/m
3	88,9	26,45 W/m	52,72 W/m	86,60 W/m	102,67 W/m	120,08 W/m	190,25 W/m
4	114,3	32,30 W/m	64,38 W/m	105,77 W/m	124,17 W/m	144,03 W/m	209,13 W/m
6	168,3	44,61 W/m	88,94 W/m	146,14 W/m	169,27 W/m	194,10 W/m	254,10 W/m
8	219,1	56,11 W/m	111,89 W/m	183,87 W/m	211,33 W/m	240,66 W/m	305,81 W/m
10	273,1	68,28 W/m	136,16 W/m	223,76 W/m	255,75 W/m	250,10 W/m	337,87 W/m
12	323,9	79,75 W/m	159,02 W/m	261,35 W/m	297,59 W/m	289,03 W/m	384,49 W/m
14	355,6	86,88 W/m	173,25 W/m	284,73 W/m	323,60 W/m	313,22 W/m	413,36 W/m
16	406,4	98,30 W/m	196,02 W/m	322,15 W/m	365,24 W/m	351,91 W/m	431,91 W/m
18	457,2	109,66 W/m	218,67 W/m	359,40 W/m	406,66 W/m	390,39 W/m	892,64 W/m
20	508	121,10 W/m	241,49 W/m	396,90 W/m	448,37 W/m	429,13 W/m	516,85 W/m
24	609,6	143,95 W/m	287,08 W/m	471,83 W/m	531,71 W/m	506,49 W/m	601,68 W/m
26	660,4	155,15 W/m	309,40 W/m	508,53 W/m	572,53 W/m	544,37 W/m	643,16 W/m
28	711,2	166,56 W/m	332,17 W/m	545,94 W/m	614,15 W/m	582,99 W/m	685,40 W/m

30	762	177,97 W/m	354,92 W/m	583,34 W/m	537,04 W/m	621,59 W/m	727,60 W/m
32	812,8	189,38 W/m	377,66 W/m	620,72 W/m	570,73 W/m	660,18 W/m	769,76 W/m
34	863,6	200,77 W/m	400,40 W/m	658,09 W/m	604,41 W/m	698,75 W/m	762,13 W/m
≥36	914,4	211,95 W/m	422,68 W/m	694,71 W/m	637,41 W/m	736,55 W/m	800,55 W/m
Superficies planas							
Planas	Planas	66,65 W/m ²	132,84 W/m ²	218,17 W/m ²	201,45 W/m ²	201,16 W/m ²	223,91 W/m ²

Criterios adoptados para el cálculo: Temperatura ambiente = 25°C; Velocidad viento = 2,5 m/s;
Emisividad superficie aislada = 0,3; Factor de conversión global (UNE-EN ISO 23993:2012)
F=1,1.

(*) Se tomará la temperatura media de cada rango.

(**) Se tomará la temperatura de 450 °C para este rango.

Ficha	IND020: Sustitución del refrigerante de una instalación frigorífica existente
Código	IND020
Versión	V1.2
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución del refrigerante¹ actual por otro refrigerante con potencial de calentamiento atmosférico inferior o por refrigerante natural en el sistema de refrigeración² de una instalación existente, manteniendo tanto los elementos principales (compresor, evaporador y condensador) como la capacidad frigorífica del sistema.

Sólo será aplicable a las instalaciones frigoríficas descritas en el ámbito del Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

No aplicará al cambio de fluidos secundarios en sistemas de refrigeración indirectos.

2. REQUISITOS

La sustitución del refrigerante requiere de una empresa frigorista habilitada, que se acreditará mediante la correspondiente inscripción en el Registro habilitado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

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:

¹ Definición de refrigerante según art. 4 del Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad de instalaciones frigoríficas y sus ITC.

² Sistema de refrigeración es el conjunto de componentes interconectados que contienen refrigerante y que constituyen un circuito frigorífico cerrado, en el cual el refrigerante circula con el propósito de extraer o ceder calor (es decir, enfriar o calentar) a un medio externo al circuito frigorífico.

$$AE_{CTO} = \left(\frac{1}{SEPR_{ant}} - \frac{1}{SEPR_{nue}} \right) \cdot h \cdot F_d \cdot F_c \cdot P_f$$

Para sistemas formados por varios circuitos, éstos deben ser y mantenerse independientes entre sí, y deberá aplicarse esta fórmula separadamente para cada circuito modificado, considerando para el cálculo del SEPR, la parte proporcional del condensador requerida por el circuito en su nivel de temperatura.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{i=1}^N (AE_{CTO})_i$$

Donde:

P_f	Potencia frigorífica demandada de la parte del sistema de refrigeración afectado, según anexo III	kW
$SEPR_{ant}$	Factor de rendimiento energético estacional ³ de la parte del sistema de refrigeración afectado, antes de la actuación, declarado por el instalador, para las condiciones de operación	
$SEPR_{nue}$	Factor de rendimiento energético estacional ³ de la parte del sistema de refrigeración afectado, después de la actuación declarado por el instalador, para las condiciones de operación	
h	horas anuales equivalentes en modo activo del sistema de refrigeración según anexo III	h/año
F_c	Factor de corrección por zona climática, según tabla 1 Anexo II	
F_d	Factor de demanda según la aplicación, según tabla 2 del Anexo II	
AE_{CTO}	Ahorro anual de energía final por circuito	kWh/año
N	Número de circuitos independientes entre sí	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

³ Deberá calcularse conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, sirviendo como referencia las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea ("Tool to calculate the SEPR" y "Chillers SEPR calculation tool"), excluyendo explícitamente el funcionamiento en free-cooling, y en función de la aplicación. En caso de utilización de refrigerantes con PCA inferior a 150, deberá minorarse en un 10 %, salvo justificación técnica conforme al punto 4 del expediente:

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

CIRCUITO	SEPR _{ant}	SEPR _{nue}	h	F _d	F _c	P _f	AE _{CTO}	D _i
1								
2..								
N								
AE _{TOTAL}								

D _i	Duración indicativa de la actuación ⁴	Años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁵ 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 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. Valor requerido con fines estadísticos.

⁵ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

4. Informe del sistema de refrigeración en el que se justifiquen, para cada uno de los circuitos afectados, de acuerdo con lo dispuesto en el RSIF: el $SEPR_{ant}$ y $SEPR_{nuev}$, indicando temperaturas de evaporación y condensación, el factor de demanda y el factor de corrección por zona climática, así como régimen de funcionamiento de la instalación y, si procede, la justificación de la minoración del 10% del valor SEPR por aplicación del refrigerante con $PCA < 150$, firmado por la empresa frigorista habilitada y el certificado de la persona que ha realizado la actividad de manipulación de los equipos del sistema o instalación frigorífica. La justificación debe incluir que el cambio de refrigerante no compromete la capacidad frigorífica del sistema. En este informe se deberá incluir el anexo III cumplimentado y firmado por el técnico responsable de la empresa frigorista habilitada.

5. Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro de energía, donde se justifique fehacientemente el número de horas de funcionamiento anual en modo activo.

6. Certificado de instalación frigorífica inscrito en el registro correspondiente de la Comunidad Autónoma, según las disposiciones de seguridad en instalaciones frigoríficas.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

Tablas Valores de referencia de la fórmula

Tabla 1. F_c : Factor de corrección climática

Zona climática ¹	F_c
A (T. amb. de diseño ≤ 32 °C)	1,05
B (T. amb. de diseño ≤ 38 °C)	1,10
C (T. amb. de diseño ≤ 43 °C)	1,15

Tabla 2. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación ²	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

¹ Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IF-06 del Real Decreto 552/2019.

² A los efectos de los rangos de temperatura:

Tipo de aplicación	Temperatura local (sistemas directos) o fluido secundario (sistemas indirectos)
Refrigeración AT	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 10^{\circ}\text{C}$
Refrigeración MT	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$
Refrigeración BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$

ANEXO III

INFORME JUSTIFICATIVO DE LA POTENCIA FRIGORÍFICA DEMANDADA, CONSUMO DE ENERGÍA FINAL ANUAL Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO ACTIVO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

D/ D^a....., de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

1. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
2. Que ha visitado el establecimiento industrial objeto de la sustitución del refrigerante de la instalación frigorífica centralizada, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
3. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
4. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico y copia del libro de registro de la instalación que se adjunta, se justifica la potencia frigorífica demandada, y el consumo de energía final al año, según circuito afectado:

CIRCUITO						
Temperatura de evaporación / condensación del circuito [°C]					/	
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del recinto o fluido*	Pf,i Potencia frigorífica	Tiempo funcionamiento (sin free-cooling)		Ef,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]

Ef - Energía frigorífica anual requerida: $\sum E_{f,i}$	[kWh/año]	
Pf = $\sum P_{f,i}$	[kW]	
h - horas de funcionamiento (Ef/Pf)	[h]	

* Temperatura del recinto en el caso de Sistemas Directos; y Temperatura de fluido para sistemas indirectos

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

Ficha	IND030: Sustitución del compresor o compresores de un sistema de refrigeración de una instalación frigorífica existente
Código	IND030
Versión	V1.2
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución del compresor o compresores de un sistema de refrigeración¹ de una instalación frigorífica existente en un establecimiento industrial, manteniendo el resto de elementos principales y la demanda frigorífica invariable.

La ficha es válida siempre que el nuevo compresor, o conjunto de compresores, se mantengan en el mismo sistema frigorífico, y para el mismo desempeño.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Sustitución de compresores fabricados con posterioridad a la implantación del Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015.
- b) Sustitución de equipos existentes por otros reparados y/o reutilizados.
- c) Actuaciones de reparación o mantenimiento de los equipos existentes.
- d) Actuaciones asociadas a ampliaciones o disminuciones de la potencia frigorífica demandada.
- e) Sustitución de unidades de reserva.

Sólo será aplicable a las instalaciones frigoríficas descritas en el ámbito del Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

No será aplicable para la sustitución de compresores cuya condensación sea realizada por otro circuito frigorífico (sistemas doble salto, cascada, “water loop” o similares).

¹ Sistema de refrigeración es el conjunto de componentes interconectados que contienen refrigerante y que constituyen un circuito frigorífico cerrado, en el cual el refrigerante circula con el propósito de extraer o ceder calor (es decir, enfriar o calentar) a un medio externo al circuito frigorífico.

2. REQUISITOS

Los compresores sustituidos deben ser retirados de la instalación a la que prestan servicio, no pudiendo mantenerse ni siquiera como reserva.

La puesta en funcionamiento requiere de una empresa frigorista habilitada, que se acreditará mediante la correspondiente inscripción en el Registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

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

$$AE_{CTO} = \left(\frac{1}{SEPR_{ant}} - \frac{1}{SEPR_{nue}} \right) \cdot h \cdot F_d \cdot F_c \cdot P_F \cdot F_{sus}$$

Para instalaciones formadas por varios circuitos², éstos deben ser y mantenerse independientes entre sí sin estar interconectados por un intercambiador de calor, y deberá aplicarse esta fórmula separadamente para cada circuito modificado, considerando para el cálculo del SEPR, la parte proporcional del condensador requerida por el circuito en su nivel de temperatura.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{i=1}^N (AE_{CTO})_i$$

Donde:

P_F	Potencia frigorífica demandada de la parte del sistema de refrigeración afectado, según anexo III.	kW
$SEPR_{nue}$	Factor de rendimiento energético estacional ³ de la parte del sistema de refrigeración afectado, declarado por el instalador, para las condiciones de operación, después de la actuación.	W/W
$SEPR_{ant}$	Factor de rendimiento energético estacional antes de la actuación, según tabla 1 del anexo II.	W/W

² No se consideran circuitos independientes a los sistemas en cascada o doble salto o condensados por otro circuito frigorífico.

³ Deberá calcularse conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, sirviendo como referencia las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea ("Tool to calculate the SEPR" y "Chillers SEPR calculation tool"), en función de la aplicación:

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

h	Horas anuales equivalentes en modo activo del sistema de refrigeración afectado, según anexo III.	h/año
F _d	Factor de demanda según la aplicación, según tabla 2 del Anexo II.	
F _c	Factor de corrección por zona climática, según tabla 3 Anexo II.	
F _{sus}	Factor de corrección de potencia de los compresores sustituidos $F_{sus} = \left(\frac{\text{Pot. frigorífica compresores sustituidos}}{\text{Pot. frigorífica compresores antes de la actuación}} \right)$ F _{sus} , no podrá ser mayor a 1, al considerarse la potencia frigorífica de los equipos sustituidos, y no la de los nuevos.	
AE _{CTO}	Ahorro anual de energía final por circuito	kWh/año
N	Número de circuitos independientes entre sí	
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

CIRCUITO	P _F	SEPR _{nue}	SEPR _{ref}	h	F _d	F _c	F _{sus}	AE _{CTO}	D _i
1									
2...									
N									
AE _{TOTAL}									

D _i	Duración indicativa de la actuación ⁴	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

⁴ 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. Valor requerido con fines estadísticos.

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁵ 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 frigorífica antes y después de la actuación, que permita verificar visualmente los cambios realizados.

5. Informe de la instalación frigorífica en la que se justifiquen, para cada uno de los circuitos afectados, de acuerdo con lo dispuesto en el RSIF: el $SEPR_{ant}$ y $SEPR_{nuev}$, indicando temperaturas de evaporación y condensación, el factor de demanda y el factor de corrección por zona climática, así como régimen de funcionamiento de la instalación y, si procede, la justificación de la minoración del 10% del valor SEPR por aplicación del refrigerante con $PCA < 150$, firmado por la empresa frigorista habilitada. Este informe deberá incluir el anexo III cumplimentado y firmado por la persona técnica responsable de la empresa frigorista habilitada.

6. Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro de energía, donde se justifique fehacientemente el número de horas de funcionamiento anual en modo activo del sistema de refrigeración afectado.

7. Certificado de instalación frigorífica inscrito en el registro correspondiente de la Comunidad Autónoma, según las disposiciones de seguridad en instalaciones frigoríficas.

⁵ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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

Tablas Valores de referencia de la fórmula

Tabla 1. Rendimiento energético estacional referencia (SEPR_{ant}).

PCA del Refrigerante	SEPR _{ref}
≥ 150	$(A \cdot T + B) / 1.25$
< 150	$(A \cdot T + B) * 0.9 / 1.25$

Donde:

A, B Coeficientes de cálculo para el SEPR_{ref}, según tabla 1.1 o 1.2.

T Temperatura del fluido secundario enfriado a la salida (sistemas indirectos), o local (sistemas directos).

Tabla 1.1. Coeficientes de cálculo A y B para sistemas indirectos

Temperatura fluido secundario		P _{frig}	Coeficientes cálculo SEPR _{ref}			
			Condensación por aire		Condensación por agua	
			A	B	A	B
AT	$0 \leq T < 7^{\circ}\text{C}$	$\leq 400 \text{ kW}$	0.161	3.871	0.247	5.269
		$> 400 \text{ kW}$ $\leq 1500 \text{ kW}$	0.152	4.436	0.242	6.306
		$> 1500 \text{ kW}$	0.152	4.436	0.257	6.700
MT	$-8^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$	$\leq 300 \text{ kW}$	0.161	3.871	0.247	5.269
		$> 300 \text{ kW}$	0.152	4.436	0.242	6.306
	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < -8^{\circ}\text{C}$	$\leq 300 \text{ kW}$	0.048	2.937	0.062	3.742
		$> 300 \text{ kW}$	0.065	3.653	0.090	4.954
BT	$-30^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$	$\leq 200 \text{ kW}$	0.048	2.937	0.062	3.742
		$> 200 \text{ kW}$	0.065	3.653	0.090	4.954

Tabla 1.2. Coeficientes de cálculo A y B para sistemas directos

Temperatura del local		P _{frig}	Coeficientes cálculo SEPR _{ref}	
			A	B
AT	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 10^{\circ}\text{C}$	$\leq 400 \text{ kW}$	0.139	3.346

		> 400 kW	0.145	3.772
MT	$-10^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$	≤ 300 kW	0.139	3.346
		> 300 kW	0.145	3.772
	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < -10^{\circ}\text{C}$	≤ 300 kW	0.042	2.495
		> 300 kW	0.054	2.981
BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$	≤ 200 kW	0.042	2.495
		> 200 kW	0.054	2.981

Tabla 2. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación ¹	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

Tabla3. Factor de corrección climática (F_c)

Zona climática ²	F_c
A (T. amb. de diseño $\leq 32^{\circ}\text{C}$)	1,05
B (T. amb. de diseño $\leq 38^{\circ}\text{C}$)	1,10
C (T. amb. de diseño $\leq 43^{\circ}\text{C}$)	1,15

¹ A los efectos de los rangos de temperatura:

Tipo de aplicación	Temperatura del fluido secundario (sistemas indirectos) o local (sistemas directos)
Refrigeración AT	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 10^{\circ}\text{C}$
Refrigeración MT	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$
Refrigeración BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$

² Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IT-06 del Real Decreto 552/2019.

ANEXO III

INFORME JUSTIFICATIVO DE LA POTENCIA FRIGORÍFICA DEMANDADA, CONSUMO DE ENERGÍA FINAL ANUAL Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO ACTIVO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

D/ D^a.....,de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

5. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
6. Que ha visitado el establecimiento industrial objeto de la actuación realizada en la instalación frigorífica centralizada, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
7. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
8. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico y copia del libro de registro que se adjuntan, se justifica la potencia frigorífica demandada, y el consumo de energía final al año, según circuito afectado:

CIRCUITO						
Temperatura de evaporación / condensación del circuito [°C]					/	
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del recinto o fluido*	Pf,i Potencia frigorífica	Tiempo funcionamiento (sin free-cooling)		Ef,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]
Ef - Energía frigorífica anual requerida: $\sum Ef,i$				[kWh/año]		
Pf = $\sum Pf,i$				[kW]		
h - horas de funcionamiento (Ef/Pf)				[h]		

- * Temperatura del recinto en el caso de Sistemas Directos; y temperatura de fluido para sistemas indirectos

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

Ficha	IND040: Sustitución de caldera de combustión existente por bomba de calor
Código	IND040
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución total de caldera de combustión de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria, y/o proceso térmico para producción) de un establecimiento industrial por una bomba de calor alimentada eléctricamente. La actuación no afecta a los elementos que configuran la instalación térmica.

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: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), Reglamento europeo sobre los gases fluorados¹ u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

3.1 *En calefacción y/o proceso térmico de producción*

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

$$AE_c = P_c \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{BdC}} \right) \cdot h$$

¹ Reglamento (UE) No 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) no 842/2006.

Donde:

P_c	Potencia térmica nominal de la caldera sustituida según ficha técnica o valor medio de la última inspección periódica	kW
η_i	Rendimiento del equipo sustituido según ficha técnica referido a PCI, o valor de la última inspección, o el valor de referencia de la tabla del anexo IV	(tanto por uno)
$SCOP_{BdC}$	Rendimiento estacional de la bomba de calor según ficha técnica	W/W
h	Horas equivalentes en modo activo de funcionamiento activo ²	1.920 h/año
AE_c	Ahorro anual de energía final	kWh/año

P_c	η_i	$SCOP_{BdC}$	h	AE_c

3.2 En agua caliente sanitaria (ACS)

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

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{ACS}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_p$$

Donde:

F_p	Factor de ponderación ³	1
η_i	Rendimiento del equipo sustituido según ficha técnica referido a PCI, o valor de la última inspección, o el valor de referencia de la tabla del anexo IV	(tanto por uno)
$SCOP_{ACS}$	Rendimiento estacional de la bomba de calor según ficha técnica ⁴	W/W
D_{ACS}	Demanda anual de energía en ACS ⁵	kWh/año
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final	kWh/año

² Valor de referencia. Dicho valor podrá ser sustituido previa justificación por cualquier medio o prueba que ofrezcan al verificador evidencias sobre el valor aportado.

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ Ver Anexo II.

⁵ Ver Anexo III. Demanda anual de ACS.

F_P	$1 / \eta_i$	$1 / SCOP_{ACS}$	D_{ACS}	AE_{ACS}

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía en calefacción y agua caliente sanitaria.

AE_C	Total de energía final al año en calefacción	kWh/año
AE_{ACS}	Total de energía final al año en agua caliente sanitaria	kWh/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

AE_C	AE_{ACS}	AE_{TOTAL}	D_i

D_i	<i>Duración indicativa de la actuación⁶</i>	<i>años</i>

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

⁶ 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.

3. Facturas justificativas⁷ 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 térmica antes y después de la instalación de la bomba de calor.

5. Cuando sea preceptivo deberá aportarse copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

⁷ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 DECLARACIÓN FÓRMULAS PARA REALIZAR LA CONVERSIÓN ENTRE RENDIMIENTO ESTACIONAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O EN ACS (SCOP_{ACS})

Fórmulas para obtener los coeficientes de rendimiento estacional sobre energía final en calefacción o ACS (SCOP) o ACS (SCOP_{dhw}), para bombas de calor de accionamiento eléctrico.

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{s,h}^4 + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}^5$

Tabla de fórmulas para hallar el rendimiento estacional sobre energía final en calefacción o ACS, para bombas de calor de accionamiento eléctrico, a partir del dato de rendimiento estacional sobre energía primaria.

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2)=0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver Anexo V.

⁴ El término $\eta_{s,h}$ se refiere a la eficacia de calentamiento de espacios o space heater (calefacción).

⁵ El término η_{hw} se refiere a la eficacia de caldeo de agua (agua caliente sanitaria o wáter heater).

ANEXO III DEMANDA ANUAL DE ENERGÍA PARA ACS

Según el Anejo F del documento de Ahorro de Energía HE4, del Código Técnico de la Edificación (2022):

$$D_{ACS} = D_{L/D} \cdot N_P \cdot C_e \cdot 365 \cdot \Delta T$$

Donde:

D_{ACS}	Demanda de energía anual para ACS (kWh/año)
$D_{L/D}$	Demanda de 21 litros/día por persona (para fábricas y talleres)
N_P	Número de personas consideradas
C_e	Calor específico (agua) = 0,001162 kWh / kg °C
ΔT	Salto térmico instalaciones con 60°C de acumulación (°C) = = 60 °C – 14 °C ¹ = 46 °C

CASO 1: BOMBAS DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITO DE ACS, SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En el caso que el depósito de ACS y la bomba de calor se suministren como conjunto por parte del mismo fabricante, será el fabricante de la bomba de calor el que aporte el dato del SCOP_{dhw} antes indicado, calculado según los reglamentos y normativas indicados en el Anexo IV del presente documento y al menos en las condiciones de clima medio establecidas en los reglamentos de ecodiseño, o en las condiciones climáticas equivalentes a la zona climática del DB-HE del CTE indicadas en la siguiente tabla:

Tabla de equivalencia entre zonas climáticas CTE y reglamentos de ecodiseño:

<i>Zona climática DB-HE CTE</i>	<i>Condiciones climáticas equivalentes en ACS</i>
<i>A3</i>	<i>Cálidas</i>
<i>A4</i>	<i>Cálidas</i>
<i>B3</i>	<i>Cálidas</i>
<i>B4</i>	<i>Cálidas</i>
<i>C1</i>	<i>Cálidas</i>
<i>C2</i>	<i>Cálidas</i>

¹ Se unifica la temperatura de agua fría a 14 °C, el técnico responsable puede proponer cálculos alternativos.

<i>C3</i>	<i>Cálidas</i>
<i>C4</i>	<i>Cálidas</i>
<i>D1</i>	<i>Cálidas</i>
<i>D2</i>	<i>Cálidas</i>
<i>D3</i>	<i>Cálidas</i>
<i>E1</i>	<i>medio</i>

En caso de que el depósito de precalentamiento de ACS, y la bomba de calor aerotérmica, se suministren como conjunto por parte del mismo fabricante, y cuando la temperatura de acumulación sea igual a 50 °C, será el fabricante de la bomba de calor el que aporte el dato del $SCOP_{dhw}$ en las condiciones indicadas para bombas de calor recogidas en el reglamento de ecodiseño o reglamento delegado que corresponda, o en la tabla 4 del apartado 6.5 (condiciones de ensayo) de la Norma UNE-EN 16147. Si la temperatura de acumulación es inferior a 50 °C se utilizará la metodología del caso 3.

En el caso de acumuladores finales, la temperatura de acumulación mínima en las aplicaciones objeto de esta ficha será de 60 °C, por lo que se aplicará la metodología del caso 3.

CASO 2: BOMBAS DE CALOR GEOTÉRMICAS O HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITO DE ACS SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En caso de que el depósito de precalentamiento de ACS, y la bomba de calor geotérmica o hidrotérmica, se suministren como conjunto por parte del mismo fabricante, y cuando la temperatura de acumulación sea igual a 50 °C, será el fabricante de la bomba de calor el que aporte el dato del $SCOP_{dhw}$ en las condiciones indicadas para bombas de calor recogidas en el reglamento de ecodiseño o reglamento delegado que corresponda, o en la tabla 4 del apartado 6.5 (condiciones de ensayo) de la Norma UNE-EN 16147. Si la temperatura de acumulación es inferior a 50 °C se utilizará la metodología del caso 4

En el caso de acumuladores finales, la temperatura de acumulación mínima en las aplicaciones objeto de esta ficha será de 60 °C, por lo que se aplicará la metodología del caso 4.

CASO 3: BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

Para bombas de calor y depósitos no suministrados como conjunto, el dato del $SCOP_{dhw}$ para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá a partir del dato de COP^2 en condiciones A7/W45, A7/W55 para precalentamiento de acumuladores previos al acumulador final o en condiciones A7/W65 para el acumulador final, y en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE, a partir de la expresión siguiente³:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_C$$

Donde:

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada
$COP_{A7/W65}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 65 °C, para una acumulación de ACS a 60 °C.
$COP_{A7/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{A7/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)

² Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

³ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura exterior media anual), equivalentes a la zona climática del CTE que corresponda según la tabla de este caso. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

F_c Factor de corrección⁴

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente, en función de la temperatura de impulsión requerida para la acumulación deseada.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C	65 °C
Clima CTE	F_c	F_c	F_c
A3	1,281	1,246	1,197
A4	1,287	1,251	1,196
B3	1,255	1,223	1,179
B4	1,260	1,228	1,178
C1	1,178	1,154	1,137
C2	1,190	1,165	1,142
C3	1,202	1,175	1,144
C4	1,208	1,181	1,143
D1	1,114	1,093	1,094
D2	1,126	1,103	1,099
D3	1,137	1,113	1,101
E1	1,058	1,048	1,038

Tabla de factores para la estimación del SCOP_{dhw} a partir del $COP_{A7/W45}$, COP_{A7W55} y $COP_{A7/65}$, en condiciones UNE-EN 14511, en función de la variación anual de temperatura de aire exterior de las zonas climáticas indicadas en la tabla a del Anejo B del DB HE del CTE.

⁴ En función de la zona climática establecida en la Tabla A – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

Para las bombas de calor aerotérmicas que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$), para una temperatura de acumulación de 60°C, se realizará a partir de la expresión siguiente:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W55} \times FC$$

Donde:

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada y 60°C de temperatura de acumulación de ACS.
$COP_{A7/W55}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor
FC	Factor único de corrección. Valor FC = 0,9

La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión ($T.^a$ de primario). Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación⁵.

⁵ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

CASO 4: BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor⁶ geotérmicas e hidrotérmicas combinadas con depósitos⁷ de ACS y que no estén suministrados como conjunto, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP⁸:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/xx} \times FP$	$SCOP_{DHW} = COP_{W10/Wxx} \times FP$

Donde:

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W65}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 65 °C, para una acumulación de ACS a 60 °C.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 65 °C, para una acumulación de ACS a 60 °C.
COP	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura

⁶ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

⁷ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

⁸ Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

W10/W55	de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
COP	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
W10/W45	
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
FP	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Tomando el factor⁹ de ponderación de la tabla siguiente:

	Factor de Ponderación (FP)				
	A3 a A4	B1 a B2	C1 a C3	D1 a D3	E1
<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>					
Energía Hidrotérmica.	0,99	0,96	0,92	0,86	0,80
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,05	1,01	0,97	0,90	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24	1,23	1,18	1,11	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31	1,30	1,23	1,17	1,09

Factor de ponderación para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones¹⁰ (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario¹¹, para calcular su coeficiente de rendimiento

⁹ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE".

¹⁰ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

¹¹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) a una temperatura de acumulación de 60°C (acumulador final) se utilizará la expresión siguiente:

Bombas de calor geotérmicas

$$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times FP \times FC$$

Bombas de calor hidrotérmicas

$$SCOP_{dhw} = COP_{W10/W55} \times FP \times FC$$

Donde:

$SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.

$COP_{B0/W65}$ Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. . En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$COP_{W10/W65}$ Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

B0 Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.

W10 Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.

W55 Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor¹².
FP Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

FC Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión. Valor FC = 0,9.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹³.

¹² Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹³ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

ANEXO IV RENDIMIENTO DE CALDERA SUSTITUIDA

En ausencia de datos del rendimiento estacional sobre energía primaria de la instalación existente, se propone el valor de la experiencia en instalaciones, calculado según Guía Técnica del IDAE “Procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética para calderas: 5.3.2 Cálculo del rendimiento estacional por el método indirecto.”¹

Tecnología Producción de calefacción y ACS	Rendimiento nominal η_{cald}
CALDERAS GASÓIL	0,68 (PCS); 68 %
CALDERAS GAS ATMOSFÉRICA	0,61 (PCS); 61 %
CALDERAS GAS PRESURIZADA ESTÁNDAR/BAJA TEMPERATURA	0,68 (PCS); 68 %
CALDERA GAS CONDENSACIÓN	0,83 (PCS); 83 %

¹ [Guía técnica Procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética para calderas \(idae.es\)](http://guia-tecnica.idae.es)

ANEXO V DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Para bombas de calor sujetas a reglamentos de ecodiseño y etiquetado, estas deberán cumplir con los criterios de rendimiento mínimo indicado en los diferentes reglamentos de ecodiseño que les corresponda, donde el dato de rendimiento estacional se obtendrá de las fichas técnicas de los reglamentos de ecodiseño (ErP), en función del tipo de bomba de calor y del servicio prestado. La siguiente tabla resume los reglamentos de ecodiseño y normas aplicables:

Tipo BdC	Uso	característica BDC	Depósito de ACS	Reglamento	Potencia	Norma	Rendimiento en
Calefacción	Calefacción	aire-agua	--	813/2013	≤400 kW	UNE-EN 14825	$\eta_{s,h}$
		agua-agua		206/2012	≤12 kW ¹		SCOP
		aire-aire		2281/2016	≤1 MW		$\eta_{s,h}$
Calefacción + ACS (combinadas)	Calefacción	agua-agua		813/2013	≤400 kW	UNE-EN 14825	$\eta_{s,h}$
		aire-agua					
	ACS	ambas	Conjunto	813/2013	≤400 kW	UNE-EN 16147	η_{hw}
		ambas	Externo	*	*	UNE-EN 14511	COP
ACS	ACS	aire-agua	Conjunto	814/2013	≤400 kW	UNE-EN 16147	η_{hw}
		agua-agua					
		ambas	Externo	*	*	UNE-EN 14511	COP

Tabla resumen: reglamentos de ecodiseño y normas aplicables a bombas de calor.

- Para los productos sujetos a etiquetado energético (hasta 70 kW):
 - Los rendimientos para considerar en los cálculos serán los que figuren en la base de datos pública de la UE ([EPREL](#))², o en la ficha técnica.
- Para los productos sólo sujetos a reglamentos de ecodiseño (a partir de 70 kW):
 - Se aportarán los rendimientos que figuren en la ficha técnica correspondiente:

¹ 12 kW de potencia en refrigeración, o calefacción si el producto no dispone de refrigeración. Ver [Reglamento 206/2012](#).

² [EPREL Public website \(europa.eu\)](#)

- Para los equipos dentro del alcance Reglamento 813/2013 de la Comisión, de 2 de agosto de 2013, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto de los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción y a los calefactores combinados se deberá aportar la ficha según el cuadro 2, del punto 5 del Anexo II “Requisitos de diseño ecológico”.
 - Para los equipos dentro del alcance del Reglamento 2016/2281 de la Comisión, de 30 de noviembre de 2016, que aplica la Directiva 2009/125/CE por la que se instaure un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos de calentamiento de aire, los productos de refrigeración, las enfriadoras de procesos de alta temperatura y los ventiloconvectores, se deberá aportar la ficha según el cuadro 14, del punto 1 del Anexo II “Requisitos de diseño ecológico”.
 - Los rendimientos obtenidos del Reglamento 814/2013 de la Comisión, de 2 de agosto de 2013, 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 para calentadores de agua y depósitos de agua caliente se deberán aportar, al menos, en las condiciones para clima medio.
- Para bombas de calor no sujetas a ecodiseño, por potencia, aplicación, etc., se aportará la ficha técnica del fabricante.
 - Para justificación del dato del coeficiente³ rendimiento instantáneo (COP) el fabricante aportará la ficha técnica del equipo.

³ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511

Ficha	IND050: Sustitución del sistema de iluminación por sistema con fuentes luminosas y/o luminarias tipo LED
Código	IND050
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución del sistema de iluminación existente en el lugar de trabajo de interiores de edificios del sector industrial por sistema de iluminación con fuentes luminosas¹ y/o luminarias² tipo LED.

2. REQUISITOS

Implantación de un sistema de información de consumos y horas de funcionamiento.

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:

$$AE_{TOTAL} = (P_{Ant} - P_{Pos}) \cdot t$$

P_{Ant}	Potencia total del sistema de iluminación anterior a la actuación	kW
P_{Pos}	Potencia total del sistema de iluminación instalado posterior a la actuación	kW
t	Tiempo de utilización anual medio, según Anexo II	h
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ Se define fuente luminosa al producto accionado eléctricamente destinado a emitir luz o, en el caso de una fuente luminosa no incandescente, a ser posible ajustado para emitir luz, o ambas cosas, con todas las características definidas en el art.2 del Reglamento (UE) 2019/2020 de la Comisión por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para las fuentes luminosas y los mecanismos de control independientes.

² Se define luminaria, según norma UNE EN 60598-1:2022, como el aparato que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que comprenden todas las partes necesarias para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas, pero no las lámparas mismas, y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

P_{Ant}	P_{Pos}	t	AE_{TOTAL}	D_i

D_i	<i>Duración indicativa de la actuación³</i>	<i>años</i>

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁴ 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. Certificados de instalación eléctrica (CIE), anterior y posterior a la actuación, firmados por la empresa instaladora habilitada de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), y registrado en el órgano competente de la comunidad autónoma, que incluya los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.

³ 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. Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).

⁴ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

5. Cuando sea preceptivo, copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento de la instalación de iluminación.

**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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 TIEMPO ANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN SEGÚN ACTIVIDAD

Valores por defecto para las horas de funcionamiento anual con relación al tipo de edificio

Tipo edificio	Horas de funcionamiento anual por defecto (h) ¹
	t
Oficinas	2.500
Edificios educativos	2.000
Hospitales	5.000
Hoteles	5.000
Restaurantes	2.500
Instalaciones deportivas	4.000
Comercio mayorista y minorista	5.000
Industrias de fabricación	4.000

¹ Dicho valor podrá ser sustituido previa justificación por cualquier medio o prueba que ofrezcan al verificador evidencias sobre el valor aportado

Ficha	IND060: Sustitución de generador para climatización por bomba de calor de accionamiento eléctrico
Código	IND060
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución del equipo/s o generador/es de climatización (calefacción y/o refrigeración) en establecimientos industriales por bomba/s de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua, salmuera-agua, agua-agua, tierra-agua, tierra-aire o combinadas de alta eficiencia.

En esta ficha no son aplicables las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

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: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), Reglamento de Seguridad de Instalaciones frigoríficas, Reglamento europeo sobre los gases fluorados¹ u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

En calefacción

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

$$AE_C = \sum_{i=1}^N \left[P_{Ci} \cdot \left(\frac{1}{SCOP_{si}} - \frac{1}{SCOP_{ni}} \right) \cdot h_{Ci} \right]$$

Donde:

¹ Reglamento (UE) n ° 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) n ° 842/2006.

N	Números de equipos sustituidos	
P _{Ci}	Potencia de calefacción demandada ² o potencia nominal en calefacción del equipo sustituido	kW
SCOP _{si}	Coeficiente de rendimiento estacional del equipo N inicial sustituido ³ representativo de la temporada de calefacción.	W/W
SCOP _{ni}	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de calor nueva ⁴ representativo de la temporada de calefacción.	W/W
h _{ci}	Horas de funcionamiento al año ⁵ en modo activo en calefacción	1.152 h/año
AE _c	Ahorro anual de energía final	kWh/año

Equipo	P _{Ci}	SCOP _{si}	SCOP _{ni}	h _{ci}	AE _c
1					
..N					
TOTAL					

En refrigeración

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

$$AE_R = \sum_{i=1}^N \left[P_{Fi} \cdot \left(\frac{1}{SEER_{si}} - \frac{1}{SEER_{ni}} \right) \cdot h_{Ri} \right]$$

Donde:

² Potencia nominal definida como capacidad de refrigeración o de calefacción del ciclo de compresión o del ciclo de sorción del vapor de la unidad en condiciones estándar.

³ Ver Anexo II.

⁴ Ver Anexos III y IV.

⁵ Valor de referencia. Dicho valor podrá ser sustituido previa justificación por cualquier medio o prueba que ofrezcan al verificador evidencias sobre el valor aportado.

N	Números de equipos sustituidos	
P _{Fi}	Potencia en refrigeración demandada ⁶ o potencia nominal en refrigeración del equipo sustituido	kW
SEER _{si}	Factor de eficiencia energética estacional del equipo N sustituido ⁷ representativo de la temporada de refrigeración	W/W
SEER _{ni}	Factor de eficiencia energética estacional de la bomba de calor N nueva ⁸ representativo de la temporada de refrigeración	W/W
h _{Ri}	Horas de funcionamiento en modo activo de refrigeración	768 h/año
AE _R	Ahorro anual de energía final	kWh/año

Equipo	P _{Fi}	SEER _{si}	SEER _{ni}	h _{Ri}	AE _R
1					
..N					
TOTAL					

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

$$AE_{TOTAL} = AE_C + AE_R$$

Donde:

AE _C	Ahorro anual de energía en calefacción	kWh/año
AE _R	Ahorro anual de energía en refrigeración	kW/año
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kW/año

AE _C	AE _R	AE _{TOTAL}	D _i

⁶ Potencia nominal definida como capacidad de refrigeración o de calefacción del ciclo de compresión o del ciclo de sorción del vapor de la unidad en condiciones estándar.

⁷ Para equipos anteriores a la entra en vigor de los reglamentos de ecodiseño se tomará el valor para el SEER=3.

⁸ Ver Anexos III.

D_i	<i>Duración indicativa de la actuación⁹</i>	<i>años</i>

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 justificativas¹⁰ 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 equipo antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.

5. Cuando los valores de las variables de la fórmula difieran de los valores de referencia de las tablas de los anexos de esta ficha, se deberá aportar el certificado de la instalación de la empresa instaladora donde se detallen los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3. En el caso de utilizar un fluido refrigerante, este certificado deberá

⁹ 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. Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).

¹⁰ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

estar suscrito por la empresa frigorista y la persona directora de la instalación, de acuerdo con la IF-10 del RD 552/2019¹¹.

6. Cuando sea preceptivo, copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

7. Si no se aportan los documentos de los puntos 5 o 6, deberá aportar la ficha técnica de la instalación frigorífica sellada o registrada en el registro industrial de la comunidad autónoma.

¹¹ Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

**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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 CÁLCULO DEL RENDIMIENTO ESTACIONAL DE EQUIPOS EXISTENTES EN CALEFACCIÓN

Para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional sobre energía final en calefacción ($SCOP_s$) del equipo de bomba existente se usará la metodología del documento de prestaciones medias estacionales¹ de IDAE de 2014, metodología donde, a partir de la zona climática, tipología de bomba de calor y rendimiento instantáneo “COP” se calcula un coeficiente de rendimiento estacional $SCOP_s$ del siguiente modo:

$$SCOP_s = COP \cdot FP \cdot FC$$

Donde:

$SCOP_s$	Coeficiente de rendimiento estacional estimado del equipo sustituido.
COP	Coeficiente de rendimiento específico ² del equipo sustituido.
FP	Factor de ponderación en función de la zona climática y tipología de bomba de calor.
FC	Factor de corrección ³ en función de la temperatura.

¹ https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reconocidos/Reconocidos/Otros%20documentos/Prestaciones_Medias_Estacionales.pdf

² La temperatura de aire de referencia para el dato del COP será la de 7 °C para aerotermia, 0 °C en el caso de geotermia y 10 °C en el caso de hidrotermia. El dato coeficiente de rendimiento específico COP del equipo instalado se aportará a la temperatura de impulsión de la que se disponga el dato.

³ Ejemplo: si se dispone del dato de COP para 35 °C, y la temperatura de calefacción necesaria es 55 °C, el factor FC es 0,61.

	Factor de Ponderación (FP)				
Fuente Energética de la bomba de calor	A3 a A4	B1 a B2	C1 a C4	D1 a D3	E1
Energía Aerotérmica. Equipos centralizados	0,87	0,8	0,8	0,75	0,75
Energía Hidrotérmica	0,99	0,96	0,92	0,86	0,8
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,05	1,01	0,97	0,9	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24	1,23	1,18	1,11	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31	1,3	1,23	1,17	1,09

Factor de corrección (FC)						
<i>T^a de condensación (°C)</i>	FC (COP a 35 °C)	FC (COP a 40°C)	FC (COP a 45°C)	FC (COP a 50 °C)	FC (COP a 55 °C)	FC (COP a 60 °C)
35	1	--	--	--	--	--
40	0,87	1	--	--	--	--
45	0,77	0,89	1	--	--	--
50	0,68	0,78	0,88	1	--	--
55	0,61	0,7	0,79	0,9	1	--
60	0,55	0,63	0,71	0,81	0,9	1

ANEXO III EQUIVALENCIAS CLIMAS CTE, ZONAS CLIMÁTICAS EUROPEAS Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO

El dato del coeficiente de rendimiento estacional en calefacción (SCOP), o del factor de eficiencia estacional en refrigeración (SEER) a utilizar en los cálculos del ahorro de energía final, será el que facilite el fabricante a la temperatura necesaria.

Cuando el dato del SCOP o del SEER, facilitado por el fabricante se indique sobre la energía primaria en calefacción ($\eta_{S,h}$), el SCOP o el SEER equivalentes sobre energía final se obtendrán de aplicar las fórmulas de conversión consideradas en el Anexo IV de este documento.

El dato del SCOP utilizado deberá ser, al menos, el SCOP en las condiciones de clima medio establecidas en los Reglamentos de ecodiseño aplicables, o el indicado para la zona climática equivalente en calefacción, según la siguiente tabla:

Zona climática DB-HE CTE	Condiciones climáticas equivalentes en calefacción
A3	Cálidas
A4	Cálidas
B3	Cálidas
B4	Cálidas
C1	Cálidas
C2	Cálidas
C3	Cálidas
C4	Cálidas
D1	Cálidas
D2	Cálidas
D3	Cálidas
E1	Medias

ANEXO IV FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN (SCOP Y SEER), PARA BOMBAS DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO.

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción y refrigeración, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	Refrigeración
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SEER = CC \cdot (\eta_{S,c} + F(1) + F(2))$

Tabla de fórmulas para obtener el rendimiento estacional sobre energía final en calefacción o refrigeración, para bombas de calor de accionamiento eléctrico, a partir del dato de rendimiento estacional sobre energía primaria.

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

ANEXO V DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Para bombas de calor sujetas a reglamentos de ecodiseño y etiquetado, estas deberán cumplir con los criterios de rendimiento mínimo indicado en los diferentes reglamentos de ecodiseño que les corresponda, donde el dato de rendimiento estacional se obtendrá de las fichas técnicas de los reglamentos de ecodiseño (ErP), en función del tipo de bomba de calor y del servicio prestado. La siguiente tabla resume los reglamentos de ecodiseño o normas aplicables:

Uso	Característica BdC	Reglamento	Potencia	Norma	Rendimiento en
Calefacción	aire-agua	813/2013	≤ 400 kW	UNE-EN 14825	$\eta_{s,h}$
	agua-agua				
	aire-aire	206/2012	≤ 12 kW		SCOP
		2281/2016	≤ 1 MW		$\eta_{s,h}$
Refrigeración	aire-agua	2281/2016	≤ 1 MW	UNE-EN 14825	$\eta_{s,c}$
	agua-agua				
	aire-aire	206/2012	≤ 12 kW		SCOP
		2281/2016	≤ 1 MW		$\eta_{s,h}$

1. Para los productos sujetos a etiquetado energético (hasta 70 kW):
 - a) Los rendimientos para considerar en los cálculos serán los que figuren en la base de datos pública de la UE (EPREL), o en la ficha técnica.
2. Para los productos sólo sujetos a reglamentos de ecodiseño (a partir de 70 kW):
 - a) Se aportarán los rendimientos que figuren en la ficha técnica correspondiente:
 - Para los rendimientos obtenidos del Reglamento 813/2013 de la Comisión, de 2 de agosto de 2013, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto de los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción y a los calefactores combinados se deberá aportar la ficha según el cuadro 2, del punto 5 del anexo II “Requisitos de diseño ecológico”.

- Para los rendimientos obtenidos del Reglamento 2016/2281 de la Comisión, de 30 de noviembre de 2016, que aplica la Directiva 2009/125/CE por la que se instaure un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos de calentamiento de aire, los productos de refrigeración, las enfriadoras de procesos de alta temperatura y los ventilosconvectores, se deberá aportar la ficha según el cuadro 14, del punto 1 del anexo II “Requisitos de diseño ecológico”.

3. Para bombas de calor no sujetas a ecodiseño, por potencia, aplicación, etc., se aportará la ficha técnica del fabricante.

Ficha	IND070: Sustitución de bomba de alta presión por una bomba de pistones axiales
Código	IND070
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de una bomba centrífuga de alta presión a velocidad constante con regulación por válvula de descarga por una bomba de pistones axiales con velocidad variable.

2. REQUISITOS

La línea en la que se encuentra la bomba deberá tener implantados equipos de medida de horas de funcionamiento y caudales de agua bruta y producida (producto).

Asimismo, se deben aportar y documentar los registros de medición verificados de los datos descritos de, al menos, los 3 años anteriores a la actuación.

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:

$$AE_{TOTAL} = (C_{bc} - C_{bp}) \cdot Q_m \cdot h_m$$

Donde:

Q_{PM}	Caudal medio de agua bruta bombeada por la bomba de los últimos 3 años (requerido para determinar el consumo específico de las bombas)	m ³ /h
P_{nbc}	Potencia nominal ¹ de la bomba centrífuga (requerido para determinar el consumo específico de la bomba centrífuga)	kW
P_{nbp}	Potencia nominal ¹ de la bomba de pistones (requerido para determinar el consumo específico de la bomba de pistones)	kW

¹ Determinada por el caudal medio de agua bruta aplicado sobre su curva de carga o gráfica de la ficha técnica.

C_{bc}	Consumo específico ² estacional de la bomba centrífuga	kWh/m ³
C_{bp}	Consumo específico ² de la bomba de pistones	kWh/m ³
Q_m	Caudal medio de producto de la planta de los últimos 3 años	m ³ /h
h_m	Horas anuales de funcionamiento medio de la planta de los últimos 3 años	h/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Q_{PM}	P_{nbc}	P_{nbp}	C_{bc}	C_{bp}	Q_m	h_m	AE_{TOTAL}	D_i

D_i *Duración indicativa de la actuación*³ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

² Consumo específico según la ficha técnica de la bomba, calculado como el cociente entre la potencia nominal y el caudal medio de agua bruta Q_{PM} .

³ 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. *Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).*

3. Facturas justificativas⁴ 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 antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.

5. Certificado del instalador incluyendo la ficha técnica de la bomba y la fecha de puesta en marcha, detallando los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.

6. Copia de la comunicación de la puesta en servicio cumplimentada y registrada ante el registro integrado industrial de la comunidad autónoma.

7. Declaración responsable de que se tiene registro fehaciente, disponible e inalterable de datos de caudal y horas de funcionamiento, anexando a la declaración los datos de caudal y horas de funcionamiento de los 3 años anteriores a la actuación y el cálculo de las medias correspondientes.

8. Gráficas, tablas o fichas técnicas del fabricante que indiquen las potencias específicas de las bombas nueva y antigua.

9. Diagrama de flujo y esquema de la planta identificando la actuación.

⁴ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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).

Ficha	IND080: Instalación de una cámara isobárica o intercambiador de presión (CIP)
Código	IND080
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalación de una cámara isobárica o intercambiador de presión, en una planta desaladora de osmosis inversa, pública o privada, que no dispone de turbina ni otro medio de recuperación de energía.

2. REQUISITOS

La planta o línea en la que se realiza la actuación deberá tener implantados equipos de medida de horas de funcionamiento y caudales de agua bruta y producida (producto).

Aportar y documentar los registros de medición verificados de los datos descritos de, al menos, los 3 años anteriores a la actuación.

Instalar una bomba *booster* o similar.

La pérdida de presión en la cámara isobárica será inferior o igual a 2 bar.

La tasa de conversión de agua salada en producto deberá ser igual o superior al 45 %.

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:

$$AE_{TOTAL} = (1 - T_C) \cdot Q_m \cdot h_m \cdot \Delta p \cdot f$$

Donde

T_c	Tasa de conversión de agua salada en producto (en tanto por uno)	
Q_m	Caudal medio de producto de los últimos 3 años	m^3/s
h_m	Horas de funcionamiento medio de la planta de los últimos 3 años	h
P_{BAP}	Presión del agua de alimentación al bastidor de la bomba de alta presión	m.c.a
P_{SCIP}	Presión de la salmuera en la cámara isobárica	m.c.a
Δp	Diferencia de presión de la bomba de alta presión y la presión de la salmuera en la cámara isobárica ($\Delta p = P_{BAP} - P_{SCIP}$)	m.c.a
f	Factor agregado ¹	10,05 $kg/(m^2 \cdot s^2)$
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

T_c	Q_m	h_m	P_{BAP}	P_{SCIP}	Δp	f	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación² años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

¹ Valor constante requerido para ajustar unidades de medida, calculado como el producto de la gravedad ($9,81 \text{ m/s}^2$) por la densidad del agua (1.025 kg/m^3) y dividido por 1.000.

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. Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).

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 de los equipos afectados antes y después de la actuación.
5. Certificado del instalador incluyendo ficha técnica y fecha de puesta en marcha, detallando los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.
6. Copia de la comunicación de la puesta en servicio cumplimentada y registrada ante el registro integrado industrial de la comunidad autónoma.
7. Declaración responsable de que se tiene registro fehaciente, disponible e inalterable de datos de caudal y horas de funcionamiento, anexando a la declaración los datos de caudal y horas de funcionamiento de los 3 años anteriores a la actuación, y el cálculo de las medias correspondientes.
8. Gráficas o tablas de las presiones de la bomba de alta presión y la cámara isobárica.
9. Diagrama de flujo y esquema de la planta identificando 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 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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).

Ficha	IND081: Sustitución del recuperador, cámara isobárica o intercambiador de presión (CIP)
Código	IND081
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de un recuperador, cámara isobárica o intercambiador de presión existente, en una planta desaladora de osmosis inversa, pública o privada, por una cámara isobárica más eficiente.

2. REQUISITOS

La planta o línea en la que se realiza la actuación tendrá implantados equipos de medida de horas de funcionamiento y caudales de agua bruta y producida (producto).

Aportar y documentar los registros de medición verificados de los datos descritos de, al menos, los 3 años anteriores a la actuación.

Instalar una bomba *booster* o similar.

La pérdida de presión en la cámara isobárica será inferior o igual a 2 bar.

La tasa de conversión de agua salada deberá ser igual o superior al 45 %.

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:

$$AE_{TOTAL} = (1 - T_C) \cdot Q_m \cdot h_m \cdot \Delta p \cdot f$$

Donde:

T_c	Tasa de conversión de agua salada en producto (en tanto por uno)	
Q_m	Caudal medio de producto de los últimos 3 años	m^3/s
h_m	Horas de funcionamiento medio de la planta de los últimos 3 años	h
P_{SCIPi}	Presión de la salmuera en la cámara isobárica inicial	m.c.a
P_{SCIPn}	Presión de la salmuera en la cámara isobárica nueva	m.c.a
Δp	Diferencia de presión de la salmuera en la cámara isobárica inicial y en la nueva ($\Delta p = P_{SCIPi} - P_{SCIPn}$)	m.c.a
f	Factor agregado ¹	10,05 $kg/(m^2 \cdot s^2)$
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

T_c	Q_m	h_m	P_{SCIPi}	P_{SCIPn}	Δp	f	AE_{TOTAL}	D_i

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

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

¹ Valor constante requerido para ajustar unidades de medida, calculado como el producto de la gravedad ($9,81 \text{ m/s}^2$) por la densidad del agua (1.025 kg/m^3) y dividido por 1.000.

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. *Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).*

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 de los equipos afectados antes y después de la actuación.

5. Certificado del instalador incluyendo ficha técnica y fecha de puesta en marcha, detallando los valores de las variables de la fórmula de cálculo de energía del apartado 3.

6. Copia de la comunicación de la puesta en servicio cumplimentada y registrada ante el registro integrado industrial de la comunidad autónoma.

7. Declaración responsable de que se tiene registro fehaciente, disponible e inalterable de datos de caudal y horas de funcionamiento, anexando a la declaración los datos de caudal y horas de funcionamiento de los 3 años anteriores a la actuación, y el cálculo de las medias correspondientes.

8. Gráficas o tablas de las presiones de la cámara isobárica inicial y nueva.

9. Diagrama de flujo y esquema de la planta identificando la actuación, que incluya los valores justificativos de la tasa de conversión de agua salada en producto, caudal medio, presiones de la salmuera y del agua de alimentación.

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 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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	IND090: Sustitución o reemplazo de compresor de aire por uno más eficiente
Código	IND090
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de un compresor neumático por uno nuevo más eficiente, ambos sin variadores de velocidad, para uso en procesos industriales donde la demanda útil de aire comprimido no varíe.

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 energético se mide por diferencia entre las potencias específicas de cada compresor multiplicado por el caudal efectivo de aire por el tiempo de funcionamiento en modo activo.

$$AE_{TOTAL} = (P_{s\ CP} - P_{s\ CT}) \cdot DA \cdot h$$

Donde:

$P_{s\ CP}$	Potencia específica del compresor sustituido ¹	kW/Nm ³ /min
$P_{s\ CT}$	Potencia específica del compresor nuevo	kW/Nm ³ /min
DA	Demanda de aire total ²	Nm ³ /min
h	Horas equivalentes en modo activo registradas en el contador horario ³	h/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ Tomar para el cálculo el valor con dos dígitos **representativos**.

² Demanda de aire total se obtiene de la suma del consumo individual de cada equipo aplicando la correspondiente tasa de uso y factor de simultaneidad, que deberá justificar y acreditar la empresa instaladora, no superando este valor la capacidad máxima que indique la placa del compresor original. Cumplimentar Anexo II

³ Valor de referencia: 1.920 h. Este valor podrá ser sustituido previa justificación por cualquier medio o prueba que ofrezcan al verificador evidencias sobre el valor aportado

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

$P_{s\ CP}$	$P_{s\ CT}$	DA	h	AE_{TOTAL}	D_i

D_i *Duración indicativa de la actuación⁴* años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁵ 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 los equipos afectados antes y después de la actuación.

5. Certificado de la instalación de la empresa instaladora donde se justifique el valor de la variable demanda (DA) de la fórmula, identificando los caudales de los equipos consumidores, su tasa uso y se frecuencia, según anexo II.

⁴ 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.

⁵ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

Alternativamente podrá justificar la demanda con una de las siguientes metodologías:

a) la empresa instaladora habilitada acreditará y justificará el valor de demanda de aire comprimido con el proyecto o memoria registrado en la puesta en funcionamiento de la instalación.

b) Con los registros de caudal de aire comprimido medidos con un equipo de medida normalizado, justificando el valor medio de los últimos 3 meses.

6. Copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento de la instalación de aire comprimido en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 INFORME JUSTIFICATIVO DE LA DEMANDA DE AIRE COMPRIMIDO

D/ D^a.....,de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

1. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
2. Que ha visitado el inmueble objeto de la sustitución del compresor neumático, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
3. Que del resultado de la visita se ha elaborado la siguiente tabla que justifica la demanda de aire neumático, expresada en Nm³/min.
4. Que, una vez ejecutada la actuación y conforme al nuevo esquema neumático que se adjunta, se han realizado las pruebas y mediciones de las variables con que los siguientes resultados:

Equipo	C = Consumo (m ³ /s)	N = Unidades	U = Tasa de uso (%)	F = Factor Simultaneidad	Q = Caudal requerido (Nm ³ /min) = C*N*U*F
Pequeños consumidores					
1..					
2					
3					
4					
5					
...					
n					
TOTAL					$T = \sum_{i=1}^n Q_n$
T	Necesidades de aire según equipos aplicando la correspondiente tasa de uso y de simultaneidad				
p	Pérdidas por fuga				3%
DA	Demanda de aire agregada de todos los equipos consumidores de aire comprimido (Nm ³ /min)				T.p

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona

Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Ficha	IND110: Recuperación de calor de un compresor para uso de calefacción
Código	IND110
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalación de un recuperador de calor de un compresor neumático para uso o aprovechamiento de la energía térmica en procesos o instalaciones demandantes de calor.

2. REQUISITOS

La implantación de la actuación requiere de un profesional habilitado y/o empresa habilitada para instalación de equipos a presión, que se acreditará mediante la correspondiente inscripción en el Registro Integrado Industrial.

El sistema de calefacción será por agua, la recuperación de calor implica la colocación de un intercambiador de calor.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

Opción A) Calefacción por agua. Si la calefacción funciona por agua, el ahorro de energía se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$AE_{TOTAL} = P \cdot h \cdot \eta$$

Donde:

P	Potencia térmica disponible del compresor, según ficha técnica	kW
h	Horas equivalentes anuales en modo activo de la instalación de calefacción ¹	h/año
η	Rendimiento del intercambiador de calor de la instalación térmica	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ Valor de referencia: 1.920 h. Este valor podrá ser sustituido previa justificación por cualquier medio o prueba que ofrezcan al verificador evidencias sobre el valor aportado.

Opción B) Calefacción por aire: Si la calefacción funciona por aire, el ahorro de energía se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$AE_{TOTAL} = Q \cdot c \cdot \Delta T \cdot h \cdot \eta$$

Donde:

Q	Caudal de aire caliente aprovechable del compresor para calefacción para satisfacer la exigencia de bienestar del local a calefactar ²	m ³ /h
c	Capacidad calorífica del aire	0,0003 44 kWh/m ³ °K
ΔT	Variación de temperatura entre el aire de salida del compresor y la requerida en la sala o local a calefactar.	°K
h	Horas equivalentes anuales en modo activo de la instalación de calefacción ³	h/año
η	Rendimiento del intercambiador de calor de la instalación térmica ⁴	0,96
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

² Valor obtenido de la ficha técnica del compresor neumático.

³ Valor de referencia: 1.920 h. Este valor podrá ser sustituido previa justificación por cualquier medio o prueba que ofrezcan al verificador evidencias sobre el valor aportado.

⁴ Valor de referencia el 96% de la potencia térmica aprovechable del compresor. Cualquier valor diferente deberá justificarse por empresa instaladora habilitada.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Opción A)

P	H	η	AE _{TOTAL}	D _i

D_i Duración indicativa de la actuación⁵ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

Opción B)

Q	ΔT	h	η	AE _{TOTAL}	D _i

D_i Duración indicativa de la actuación⁶ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

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 del técnico responsable.

⁶ 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.

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.
3. Facturas justificativas⁷ 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 o sala de compresores antes y después de la actuación.
5. Certificado de instalación de la empresa instaladora donde se detallen los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.
6. Cuando sea preceptivo deberá aportarse la copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento en el Registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.
7. Ficha técnica de la puesta en instalación del equipo a presión existente, sellada o registrada por el órgano competente de la comunidad autónoma.⁸

⁷ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁸ Las instalaciones con equipos a presión tienen obligación de registro porque están sometidas a inspección posterior, con la periodicidad reglamentaria que establece el Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarios, o Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión. Por consiguiente, aun no siendo necesario esta comunicación para la instalación de recuperación de calor del compresor, sin embargo, si es necesaria para el equipo de presión (compresor), ya que son los datos de este equipo los que son necesarios para determinar los ahorros.

**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:

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

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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	IND120: Sustitución de quemador modulante de caldera de combustión de gas
Código	IND120
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución del quemador de gas natural, gas licuado de petróleo (GLP), biometano o biogás por otro quemador modulante con control de oxígeno y tecnología de combustión de bajas emisiones de NO_x.

2. REQUISITOS

Cuando la caldera queme combustibles fósiles, para considerar la fracción de ahorro correspondiente, la instalación en la que se encuentra el quemador deberá pertenecer o estar integrada en empresas con gran consumo de energía del sector industrial y deberán cumplir con lo estipulado en los apartados i) y j) del Anexo V de la Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023, relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

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

$$AE_{TOTAL} = D_C \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{\eta_m} \right)$$

Donde:

D _C	Demanda energética media anual de los últimos 3 años obtenida de las auditorías energéticas realizadas antes de la ejecución de la actuación	kWh/año
η _i	Rendimiento del conjunto quemador/caldera existente, según ficha técnica o valor medio medido de las últimas 3 inspecciones periódicas realizadas	

η_m Rendimiento del conjunto quemador/caldera modulante, según ficha técnica

AE_{TOTAL} Ahorro anual de energía final total kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

D_c	η_i	η_m	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación¹ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.
3. Facturas justificativas² 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 equipo antes y después de la actuación.

¹ 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.

² Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

5. Certificado de la instalación de la empresa instaladora donde se detallen los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.

6. Copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

7. Justificante de inscripción de la auditoría energética en el Registro Administrativo de Auditorías Energéticas.

8. Estudio de viabilidad que justifique técnicamente la inexistencia de una solución alternativa sostenible basada en combustibles no fósiles.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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	IND140: Sustitución, ampliación o nueva instalación de una planta frigorífica de alta eficiencia con un sistema de refrigeración indirecta.
Código	IND140
Versión	V1.2
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución, ampliación o nueva instalación de una planta frigorífica por ciclo de compresión de alta eficiencia con un sistema de refrigeración¹ indirecta.

Para los casos de sustitución, la instalación frigorífica modificada deberá sustituir completamente a la antigua para exactamente el mismo desempeño.

Para los casos de ampliación, será necesario y deberá comprobarse que durante la actuación se ha instalado como mínimo el compresor y, o bien el condensador o condensadores, o bien el evaporador o evaporadores requeridos para la potencia frigorífica ampliada, o ambos.

Por tanto, no será de aplicación para sistemas de refrigeración en los que solo se sustituya o amplíe uno de estos elementos: compresor/es, evaporador/es o condensador/es.

Sólo será aplicable a las instalaciones frigoríficas descritas en el ámbito del Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

No aplicará para instalaciones o circuitos frigoríficos que enfríen locales o procesos de forma directa.

Esta ficha no será de aplicación para circuitos cuya condensación sea realizada por otro circuito frigorífico (sistemas doble salto, cascada, “water loop” o similares), excepto si para el cálculo del $SEPR_{nue}$, se tiene en consideración el consumo requerido por ese otro circuito de condensación, para las necesidades de condensación de la planta objeto de la actuación.

¹ Sistema de refrigeración es el conjunto de componentes interconectados que contienen refrigerante y que constituyen un circuito frigorífico cerrado, en el cual el refrigerante circula con el propósito de extraer o ceder calor (es decir, enfriar o calentar) a un medio externo al circuito frigorífico

2. REQUISITOS

Esta ficha no establece requisitos específicos, lo que en ningún caso exonera del cumplimiento de los requisitos obligatorios establecidos en la normativa vigente: Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas (RSIF), Reglamento europeo sobre los gases fluorados² u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

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

$$AE_{CTO} = \left(\frac{1}{SEPR_{ref}} - \frac{1}{SEPR_{nuev}} \right) \cdot h \cdot F_d \cdot F_c \cdot P_f$$

Para instalaciones formadas por varios circuitos³, éstos deben ser y mantenerse independientes entre sí sin estar interconectados por un intercambiador de calor, y deberá aplicarse esta fórmula separadamente para cada circuito modificado, considerando para el cálculo del SEPR, la parte proporcional del condensador requerida por el circuito en su nivel de temperatura.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{i=1}^N (AE_{CTO})_i$$

Donde:

P_f Potencia frigorífica demandada por sistema frigorífico de la instalación sustituida o nueva. Para el caso de ampliación de la instalación, el valor será el correspondiente únicamente al incremento de la potencia frigorífica ampliada del sistema frigorífico. Justificar según anexo III. kW

² Reglamento n° 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 842/2006.

³ No se consideran circuitos independientes a los sistemas en cascada o doble salto o condensados por otro circuito frigorífico.

SEPR _{nuev}	Factor de rendimiento energético estacional ⁴ del sistema frigorífico afectado, declarado por el instalador, para las condiciones de operación, después de la actuación.	W/W
SEPR _{ref}	Factor de rendimiento energético estacional antes de la actuación, según la tabla 1 del Anexo II.	W/W
h	Horas anuales equivalentes en modo activo, según tabla justificativa del anexo III.	h/año
F _d	Factor de demanda según la aplicación, según tabla 2 del Anexo II.	
F _c	Factor de corrección por zona climática, según tabla 3 del Anexo II.	
AE _{CTO}	Ahorro anual de energía final por circuito	kWh/año
N	Número de circuitos independientes entre sí	
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

SISTEMA INDIRECTO	SEPR _{ref}	SEPR _{nue}	h	F _d	F _c	P _f	AE _{CTO}	D _i
1								
N								
AE _{TOTAL}								

D _i	Duración indicativa de la actuación ⁵	años

⁴ Deberá calcularse conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, sirviendo como referencia las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea ("Tool to calculate the SEPR" y "Chillers SEPR calculation tool"), en función de la aplicación. Si la nueva instalación o la ampliada utilizan refrigerantes con PCA < 150 deberá reducir un 10% el SEPR obtenido por este método.

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

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 del técnico responsable. Valor requerido con fines estadísticos.

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁶ 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 planta enfriadora antes y después de la actuación, que permitan verificar visualmente los cambios realizados.

5. Informe de la instalación frigorífica en la que se justifiquen, para cada uno de los circuitos afectados, de acuerdo con lo dispuesto en el RSIF⁷, el $SEPR_{ant}$ y $SEPR_{nuev}$, indicando temperaturas de evaporación y condensación, el factor de demanda y el factor de corrección por zona climática, así como régimen de funcionamiento de la instalación y, si procede, la justificación de la minoración del 10% del valor SEPR por aplicación del refrigerante con $PCA < 150$, firmado por la empresa frigorista habilitada. Este informe deberá incluir el anexo III

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

cumplimentado y firmado por el técnico responsable de la empresa frigorista habilitada.

6. Declaración responsable del propietario inicial del ahorro de energía, donde se justifique fehacientemente el número de horas de funcionamiento anual en modo activo del sistema de refrigeración afectado.

7. Copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento presentada en el registro habilitado.

**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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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

Tablas Valores de referencia de la fórmula

Tabla 1. Rendimiento energético estacional referencia (SEPR_{ref}).

Tipo de instalación	PCA del Refrigerante	SEPR _{ref}
Nueva	≥ 150	$A \cdot T + B$
	< 150	$(A \cdot T + B) \cdot 0.9$
Existente	≥ 150	$(A \cdot T + B) / 1.25$
	< 150	$(A \cdot T + B) \cdot 0.9 / 1.25$

Donde:

A, B Coeficientes de cálculo para el SEPR_{ref}, según Tabla 1.1

T Temperatura del fluido secundario enfriado a la salida

Tabla 1.1. Coeficientes de cálculo A y B

Temperatura fluido secundario		P _{frig}	Coeficientes cálculo SEPR _{ref}			
			Condensación por aire		Condensación por agua	
			A	B	A	B
AT	$0 \leq T < 7^{\circ}\text{C}$	$\leq 400 \text{ kW}$	0.161	3.871	0.247	5.269
		$> 400 \text{ kW}$ $\leq 1500 \text{ kW}$	0.152	4.436	0.242	6.306
		$> 1500 \text{ kW}$	0.152	4.436	0.257	6.700
MT	$-8^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$	$\leq 300 \text{ kW}$	0.161	3.871	0.247	5.269
		$> 300 \text{ kW}$	0.152	4.436	0.242	6.306
	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < -8^{\circ}\text{C}$	$\leq 300 \text{ kW}$	0.048	2.937	0.062	3.742
		$> 300 \text{ kW}$	0.065	3.653	0.090	4.954
BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$	$\leq 200 \text{ kW}$	0.048	2.937	0.062	3.742
		$> 200 \text{ kW}$	0.065	3.653	0.090	4.954

Tabla 2. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación ¹	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

Tabla 3. Factor de corrección climática (F_c)

Zona climática ²	F_c
A (t. amb. de diseño ≤ 32 °C)	1,05
B (t. amb. de diseño ≤ 38 °C)	1,10
C (t. amb. de diseño ≤ 43 °C)	1,15

¹ A los efectos de los rangos de temperatura Tipo de aplicación	Temperatura del fluido secundario
Refrigeración AT	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 10^{\circ}\text{C}$
Refrigeración MT	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$
Refrigeración BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$

² Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IF-06 del Real Decreto 552/2019.

ANEXO III

INFORME JUSTIFICATIVO DE LA POTENCIA FRIGORÍFICA DEMANDADA, CONSUMO DE ENERGÍA FINAL ANUAL Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO ACTIVO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

D/ D^a....., de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

9. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
10. Que ha visitado el establecimiento industrial objeto de la actuación realizada en la instalación frigorífica centralizada, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
11. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
12. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico y copia del libro de registro que se adjunta, se justifica la potencia frigorífica demandada, potencia eléctrica instalada, la demanda de energía frigorífica y el consumo de energía final al año, según circuito afectado:

CIRCUITO						
Temperatura de evaporación / condensación del circuito [°C]					/	
ANTES DE LA ACTUACIÓN						
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del fluido	Pfant,i Potencia frigorífica	Tiempo funcionamiento (sin free-cooling)		Efant,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]
Pfant = $\sum P_{fant,i}$				[kW]		

DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN ¹						
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del fluido	Pfpos,i Potencia frigorífica	Tiempo funcionamiento (sin free-cooling)		Efpos,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]
Efpos - Energía frigorífica anual requerida: $\sum Efpos,i$				[kWh/año]		
Pfpas = $\sum Pfpas,i$				[kW]		
Pf = Pfpas (excepto en casos de ampliación que será Pf = Pfpas – Pfant)				[kW]		
h - horas de funcionamiento (Efpos/Pfpas)				[h]		

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

¹ En el caso de ampliaciones, se consignarán solo los valores incrementales (potencia, horas, temperatura, nuevos servicios, ...)

Ficha	IND150: Sustitución, ampliación o nueva instalación frigorífica de alta eficiencia con sistemas frigorífico de refrigeración directa
Código	IND150
Versión	V1.2
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución, ampliación o nueva instalación frigorífica por ciclo de compresión de alta eficiencia con un sistema de refrigeración¹ directa.

En los casos de sustitución, la instalación frigorífica modificada deberá sustituir completamente a la antigua manteniendo exactamente el mismo desempeño.

Para los casos de ampliación, será necesario y deberá comprobarse que durante la actuación se ha instalado como mínimo el compresor y, o bien el condensador o condensadores, o bien el evaporador o evaporadores requeridos para la potencia frigorífica ampliada, o ambos.

Por tanto, no será de aplicación para sistemas de refrigeración en los que solo se sustituya o amplíe uno de estos elementos: compresor/es, evaporador/es o condensador/es.

Sólo será aplicable a las instalaciones frigoríficas descritas en el ámbito del Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

No aplicará para sistemas que enfríen fluidos de forma indirecta o en los que se enfríe un fluido secundario.

Esta ficha no será de aplicación para circuitos cuya condensación sea realizada por otro circuito frigorífico (sistemas doble salto, cascada, “water loop” o similares), excepto si para el cálculo del $SEPR_{nue}$, se tiene en consideración el consumo requerido por ese otro circuito de condensación, para las necesidades de condensación de la planta objeto de la actuación

¹ Sistema de refrigeración es el conjunto de componentes interconectados que contienen refrigerante y que constituyen un circuito frigorífico cerrado, en el cual el refrigerante circula con el propósito de extraer o ceder calor (es decir, enfriar o calentar) a un medio externo al circuito frigorífico

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: Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas (RSIF), Reglamento europeo sobre los gases fluorados² u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

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

$$AE_{CTO} = \left(\frac{1}{SEPR_{ref}} - \frac{1}{SEPR_{nuev}} \right) \cdot h \cdot F_d \cdot F_c \cdot P_f$$

Para instalaciones formadas por varios circuitos³, éstos deben ser y mantenerse independientes entre sí sin estar interconectados por un intercambiador de calor, y deberá aplicarse esta fórmula separadamente para cada circuito modificado, considerando para el cálculo del SEPR, la parte proporcional del condensador requerida por el circuito en su nivel de temperatura.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{i=1}^N (AE_{CTO})_i$$

Donde:

P_f Potencia frigorífica demandada por el sistema frigorífico de kW
la instalación sustituida o nueva. Para el caso de ampliación
de la instalación, el valor será el correspondiente únicamente
al incremento de la potencia frigorífica ampliada del sistema
frigorífico. Se deberá justificar según anexo III.

² Reglamento n° 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 842/2006.

³ No se consideran circuitos independientes a los sistemas en cascada o doble salto o condensados por otro circuito frigorífico.

$SEPR_{nue}$	Factor de rendimiento energético estacional ⁴ del sistema frigorífico afectado, declarado por el instalador ⁵ , para las condiciones de operación, después de la actuación.	W/W
$SEPR_{ref}$	Factor de rendimiento energético estacional antes de la actuación, según la tabla 1 del Anexo II.	W/W
h	Horas anuales equivalentes en modo activo, según tabla justificativa del anexo III.	h/año
F_d	Factor de demanda según la aplicación, según tabla 2 del Anexo II.	
F_c	Factor de corrección por zona climática, según tabla 3 del Anexo II.	
AE_{CTO}	Ahorro anual de energía final por circuito	kWh/año
N	Número de circuitos independientes entre sí	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

SISTEMA DIRECTO	$SEPR_{ref}$	$SEPR_{nue}$	h	F_d	F_c	P_f	AE_{CTO}	D_i
1								
N								
AE_{TOTAL}								

⁴ En caso de que en una instalación centralizada sólo una parte del sistema esté destinada al enfriamiento de fluido secundario, la declaración de rendimiento estará referida a esa parte, repartiendo proporcionalmente los consumos eléctricos de los componentes compartidos.

⁵ Deberá calcularse conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, sirviendo como referencia las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea ("Tool to calculate the SEPR" y "Chillers SEPR calculation tool"), en función de la aplicación. Si la nueva instalación o la ampliada utilizan refrigerantes con PCA<150 deberá reducir un 10% el SEPR obtenido por este método.

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

Di	Duración indicativa de la actuación ⁶	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁷ 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 frigorífica antes y después de la actuación, que permita verificar visualmente los cambios realizados.

5. Informe de la instalación frigorífica en la que se justifiquen, para cada uno de los circuitos afectados, de acuerdo con lo dispuesto en el RSIF: el $SEPR_{ant}$ y $SEPR_{nue}$, indicando temperaturas de evaporación y condensación, el factor de demanda y el factor de corrección por zona climática así como régimen de

⁶ 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. Valor requerido con fines estadísticos.

⁷ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

funcionamiento de la instalación y, si procede, la justificación de la minoración del 10% del valor SEPR por aplicación del refrigerante con $PCA < 150$, firmado por la empresa frigorista habilitada. Este informe deberá incluir el anexo III cumplimentado y firmado por el técnico responsable de la empresa frigorista habilitada.

6. Declaración responsable del propietario inicial del ahorro de energía, donde se justifique fehacientemente el número de horas de funcionamiento anual en modo activo del sistema de refrigeración afectado.

Copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento presentada en el registro habilitado.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

Tablas Valores de referencia de la fórmula

Tabla 1. Rendimiento energético estacional referencia ($SEPR_{ref}$).

Tipo de instalación	PCA del Refrigerante	$SEPR_{ref}$
Nueva	≥ 150	$A \cdot T + B$
	< 150	$(A \cdot T + B) \cdot 0.9$
Existente	≥ 150	$(A \cdot T + B) / 1.25$
	< 150	$(A \cdot T + B) \cdot 0.9 / 1.25$

Donde:

A, B Coeficientes de cálculo para el $SEPR_{ref}$, según tabla 1.1

T Temperatura del local

Tabla 1.1. Coeficientes de cálculo A y B

Temperatura del local		P_{frig}	Coeficientes cálculo $SEPR_{ref}$	
			A	B
AT	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 20^{\circ}\text{C}$	$\leq 400 \text{ kW}$	0.139	3.346
		$> 400 \text{ kW}$	0.145	3.772
MT	$-10^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$	$\leq 300 \text{ kW}$	0.139	3.346
		$> 300 \text{ kW}$	0.145	3.772
	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < -10^{\circ}\text{C}$	$\leq 300 \text{ kW}$	0.042	2.495
		$> 300 \text{ kW}$	0.054	2.981
BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$	$\leq 200 \text{ kW}$	0.042	2.495
		$> 200 \text{ kW}$	0.054	2.981

Tabla 2. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación ¹	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

Tabla 3. Factor de corrección climática (F_c)

Zona climática ²	F_c
A (t. amb. de diseño ≤ 32 °C)	1,05
B (t. amb. de diseño ≤ 38 °C)	1,10
C (t. amb. de diseño ≤ 43 °C)	1,15

¹ A los efectos de los rangos de temperatura Tipo de aplicación	Temperatura del local
Refrigeración AT	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 10^{\circ}\text{C}$
Refrigeración MT	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$
Refrigeración BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$

² Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IF-06 del Real Decreto 552/2019.

ANEXO III

INFORME JUSTIFICATIVO DE LA POTENCIA FRIGORÍFICA DEMANDADA, CONSUMO DE ENERGÍA FINAL ANUAL Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO ACTIVO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

D/ D^a....., de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

13. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
14. Que ha visitado el establecimiento industrial objeto de la actuación realizada en la instalación frigorífica centralizada, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
15. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
16. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico y copia del libro de registro que se adjunta, se justifica la potencia frigorífica demandada, potencia eléctrica instalada, la demanda de energía frigorífica y el consumo de energía final al año, según circuito afectado:

CIRCUITO						
Temperatura de evaporación / condensación del circuito [°C]					/	
ANTES DE LA ACTUACIÓN						
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del local	Pfant,i Potencia frigorífica	Tiempo 1funcionamiento (sin free-cooling)		Efant,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]

¹ Los periodos de funcionamiento en modo activo son aquellos en los que el compresor está suministrando presión de forma efectiva en condiciones de diseño.

$P_{fant} = \sum P_{fant,i}$				[kW]		
DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN ²						
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del local	$P_{fpos,i}$ Potencia frigorífica	Tiempo funcionamiento (sin free-cooling)		$E_{fpos,i}$ Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]
Efpos - Energía frigorífica anual requerida: $\sum E_{fpos,i}$				[kWh/año]		
$P_{fpos} = \sum P_{fpos,i}$				[kW]		
$P_f = P_{fpos}$ (excepto en casos de ampliación que será $P_f = P_{fpos} - P_{fant}$)				[kW]		
h - horas de funcionamiento (E_{fpos}/P_{fpos})				[h]		

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

² En el caso de ampliaciones, se consignarán solo los valores incrementales (potencia, horas, temperatura, nuevos servicios, ...)

Ficha	IND160: Nueva instalación o sustitución de una unidad de condensación para baja y media temperatura para un aparato o sistema refrigerado directo.
Código	IND160
Versión	V1.2
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito se circunscribe a alguna de las siguientes situaciones:

1. Sustitución de una unidad de condensación¹ de un aparato² o sistema refrigerado directo, a baja o media temperatura de evaporación.
2. Sustitución completa de un aparato de refrigeración, donde se incluya la instalación de una nueva unidad de condensación que deberá sustituir completamente a la antigua para exactamente el mismo desempeño.
3. Instalación de una nueva unidad de condensación.

Sólo será aplicable a las instalaciones frigoríficas descritas en el ámbito del Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

No aplicará a sistemas frigoríficos con refrigeración indirecta o que enfrien fluidos secundarios.

Esta ficha no será de aplicación para circuitos cuya condensación sea realizada por otro circuito frigorífico (sistemas doble salto, cascada, “water loop” o similares), excepto si para el cálculo del $SEPR_{nue}$, se tiene en consideración el consumo requerido por ese otro circuito de condensación, para las necesidades de condensación de la planta objeto de la actuación.

¹ Unidad de condensación es un producto compuesto como mínimo por un compresor eléctrico y un condensador, capaz de bajar la temperatura y de mantener de forma permanente una temperatura baja o media en un aparato o sistema refrigerado, mediante un ciclo de compresión de vapor una vez conectado a un evaporador y a un dispositivo de expansión.

² Siguiendo las definiciones de «aparato de refrigeración con función de venta directa» o de «aparato de refrigeración con función de venta directa que efectúa la transformación de alimentos» recogidas en el Reglamento (UE) 2019/2024 de la Comisión de 1 de octubre de 2019 por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para los aparatos de refrigeración con función de venta directa.

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: Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas (RSIF), Reglamento europeo sobre los gases fluorados³ u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

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

$$AE_{TOTAL} = \left(\frac{1}{SEPR_{refant}} - \frac{1}{SEPR_{nuev}} \right) \cdot h \cdot F_d \cdot F_c \cdot P_f$$

Donde:

P_f	Potencia frigorífica demandada por sistema frigorífico de la instalación sustituida o nueva. Justificar según anexo III.	kW
$SEPR_{nue}$	Factor de rendimiento energético estacional de la unidad de condensación nueva declarado por la empresa frigorista habilitada	W/W
$SEPR_{ant}$	Factor de rendimiento energético estacional antes de la actuación, según la tabla 1 del Anexo II.	W/W
h	Horas anuales equivalentes en modo activo ⁴	h/año
F_d	Factor de demanda según la aplicación, según tabla 2 del Anexo II	
F_c	Factor de corrección por zona climática, según tabla 3 del Anexo II	

³ Reglamento nº 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 842/2006.

⁴Estas deberán justificarse a partir de la tabla de servicios incluida en el Anexo III

AE_{TOTAL} Ahorro anual de energía final total

kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

$SEPR_{ref}$	$SEPR_{nue}$	h	F_d	F_c	P_f	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación⁵ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

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 del técnico responsable. Valor requerido con fines estadísticos.

3. Facturas justificativas⁶ 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 frigorífica y de los equipos afectados antes y después de la actuación que permitan verificar visualmente los cambios realizados.

5. Informe de la instalación frigorífica en la que se justifiquen, para cada uno de los circuitos afectados, de acuerdo con lo dispuesto en el RSIF: el $SEPR_{ant}$ y $SEPR_{nue}$, indicando temperaturas de evaporación y condensación, el factor de demanda y el factor de corrección por zona climática así como régimen de funcionamiento de la instalación y, si procede, la justificación de la minoración del 10% del valor SEPR por aplicación del refrigerante con $PCA < 150$, firmado por la empresa frigorista habilitada.

6. Declaración responsable del propietario inicial del ahorro de energía, donde se justifique fehacientemente el número de horas de funcionamiento anual en modo activo del sistema de refrigeración afectado.

7. Copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento presentada en el registro habilitado.

⁶ 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:

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

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

Tablas Valores de referencia de la fórmula

Tabla 1. Unidad condensadora

Tipo de refrigeración	Temperatura de evaporación saturada (T_j)	P_F	Nueva	Existente
Aire	MT	$> 5\text{ kW}$ $\leq 20\text{ kW}$	2,55	2,04
		$> 20\text{ kW}$ $\leq 50\text{ kW}$	2,65	2,12
	BT	$> 2\text{ kW}$ $\leq 8\text{ kW}$	1,60	1,28
		$> 8\text{ kW}$ $\leq 20\text{ kW}$	1,70	1,36
Agua	MT	$> 5\text{ kW}$ $\leq 20\text{ kW}$	3,25	2,60
		$> 20\text{ kW}$ $\leq 50\text{ kW}$	3,40	2,72
	BT	$> 2\text{ kW}$ $\leq 8\text{ kW}$	2,00	1,60
		$> 8\text{ kW}$ $\leq 20\text{ kW}$	2,10	1,68

Para aquellas unidades de condensación existentes cuya potencia sea superior a la indicadas en esta tabla, deberá calcularse su $SEPR_{ant}$ conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, sirviendo como referencia las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea (“Tool to calculate the SEPR” y “Chillers SEPR calculation tool”), en función de la aplicación. Si la nueva instalación o la ampliada utilizan refrigerantes con $PCA < 150$ deberá reducir un 10% el SEPR obtenido por este método.

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

Tabla 2. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación ¹	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

Tabla 3. Factor de corrección climática (F_c)

Zona climática ²	F_c
A (t. amb. de diseño ≤ 32 °C)	1,05
B (t. amb. de diseño ≤ 38 °C)	1,10
C (t. amb. de diseño ≤ 43 °C)	1,15

¹A los efectos de los rangos de temperatura de evaporación de fluido:

MT	$-20 \leq T < 0$
BT	$-40 \leq T < -20$

² Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IF-06 del Real Decreto 552/2019.

ANEXO III

INFORME JUSTIFICATIVO DE LA POTENCIA FRIGORÍFICA DEMANDADA, CONSUMO DE ENERGÍA FINAL ANUAL Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO ACTIVO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

D/ D^a....., de profesión....., con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

17. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
18. Que ha visitado el establecimiento industrial objeto de la actuación realizada en la instalación frigorífica centralizada, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
19. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
20. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico y copia del libro de registro que se adjunta, se justifica la potencia frigorífica demandada, potencia eléctrica instalada, la demanda de energía frigorífica y el consumo de energía final al año, según circuito afectado:

CIRCUITO						
Temperatura de evaporación / condensación del circuito [°C]					/	
ANTES DE LA ACTUACIÓN						
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. De evaporación	Pfant,i Potencia frigorífica	Tiempo 1funcionamiento (sin free-cooling)		Efant,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]

¹ Los periodos de funcionamiento en modo activo son aquellos en los que el compresor está suministrando presión de forma efectiva en condiciones de diseño

Pfant = $\sum P_{fant,i}$				[kW]		
DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN ²						
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. De evaporaci ón	Pfpos,i Potencia frigorífica	Tiempo funcionamiento (sin free-cooling)		Efpos,i Energía frigorífica demanda
	[m ³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]
Efpos - Energía frigorífica anual requerida: $\sum Efpos,i$				[kWh/año]		
Pfpos = $\sum Pfpos,i$				[kW]		
Pf = Pfpos (excepto en casos de ampliación que será Pf = Pfpos – Pfant)				[kW]		
h - horas de funcionamiento (Efpos/Pfpos)				[h]		

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

² En el caso de ampliaciones, se consignarán solo los valores incrementales (potencia, horas, temperatura, nuevos servicios, ...)

Ficha	IND170: Sustitución de motores eléctricos de inducción
Código	IND170
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de motores antiguos por motores eléctricos de alta eficiencia energética en el sector industrial. Aplicable a motores eléctricos de inducción de 2, 4, 6 y 8 polos de 0,12 kW a 1.000 kW monofásicos y trifásicos de 50 Hz.

2. REQUISITOS

El nuevo motor eficiente deberá cubrir las mismas funciones que el motor sustituido.

El funcionamiento anual de los motores debe ser, como mínimo, de 4.800 horas.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

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

$$AE_{TOTAL} = \sum_{i=1}^n N_i \cdot h_i \cdot P_{m i} \cdot \left(\frac{1}{\eta_{ref i}} - \frac{1}{\eta_{nuev i}} \right) \cdot 100$$

Donde:

$P_{m i}$	Potencia mecánica de salida del motor antiguo	kW
N_i	Número de motores, de las mismas características, sustituidos	
h_i	Horas de funcionamiento anuales del motor ¹ .	h/año
$\eta_{ref i}$	Rendimiento del motor de referencia clase IE2 ²	%
$\eta_{nuev i}$	Rendimiento del motor eficiente nuevo	%
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ Valor de referencia: 4.800 h. Dicho valor podrá ser sustituido previa justificación por cualquier medio o prueba que ofrezcan al verificador evidencias sobre el valor aportado.

² En caso de que la placa de características indique el rendimiento, se utilizará este valor. En caso de que no se disponga de este valor, se utilizará por defecto el valor mínimo de referencia del anexo I del Reglamento (UE) 2019/1781.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Tabla resumen de los ahorros conseguidos gracias a la sustitución de uno o diversos motores eléctricos de inducción.

Id motor Nº de serie	P _m	h/año	η _{ref}	η _{nuev}	AE _{TOTAL}	D _i
Motor 1						
Motor n						
TOTAL						

D _i	Duración indicativa de la actuación ³	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 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.

3. Facturas justificativas de la inversión realizada⁴ que incluyan una descripción detallada de los elementos principales (por ejemplo, aquellos de cuya ficha técnica se toman datos para calcular el ahorro).

4. Fotografías de los motores nuevos de alta eficiencia energética y antiguos en su entorno.

5. Certificado de instalación del motor expedido por la empresa habilitada que detalle los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.

6. Ficha técnica y placa de características (número de polos, conexiones y parámetros nominales de potencia) del motor antiguo y del nuevo motor de alta eficiencia energética.

⁴ 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:

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

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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	IND180: Sustitución de intercambiador/es de calor para la reducción de la resistividad térmica en sistemas industriales
Código	IND180
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de intercambiadores de calor por medio de medidas de reducción de la resistividad térmica de los materiales conductores en sistemas industriales.

2. REQUISITOS

La línea en la que se encuentre el dispositivo de intercambio de calor deberá disponer de equipos de medida de temperatura y caudal tanto en el lado frío como en el lado caliente, al menos de 3 años anteriores a la actuación, para calcular la entalpía promedio.

Las instalaciones dependientes de condiciones ambientales deberán estar normalizadas a unas condiciones específicas.

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:

$$AE_{TOTAL} = \sum_{j=1}^n \left(1 - \frac{U_{ij}}{U_{pj}} \right) \cdot Q_{Mj} \cdot H_j \cdot t$$

Donde:

U_{ij}	Coeficiente global de transferencia de calor antes	W/m ² °C
U_{pj}	Coeficiente global de transferencia de calor después	W/ m ² °C

Q_{Mj}	Caudal medio horario de fluido calotransportador de la planta de los últimos 3 años ¹	kg/h
t	Horas de funcionamiento de la planta al año ²	h
H_j	Entalpia del fluido calo transportador a presión constante para una variación de temperatura determinada.	kWh/kg
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

U_i	U_p	t	H	Q_{Mj}	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación³ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

¹ Se podrá deducir de la siguiente ecuación: $Q \cdot H = U \cdot A \cdot \Delta TLM$ siendo solo necesario para el cálculo de los demás parámetros la medida de temperatura de entrada y salida a ambos lados del intercambiador y el área de transferencia de calor.

² Valor de referencia: 1.920 h. Este valor podrá ser sustituido previa justificación por cualquier medio o prueba que ofrezcan al verificador evidencias sobre el valor aportado.

³ 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.

3. Facturas justificativas⁴ 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 intercambiador de calor antes y después de la actuación.

5. Certificación de la empresa instaladora en el que se detallen los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.

6. Cuando sea preceptivo, copia de la comunicación de puesta en funcionamiento de la instalación industrial presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

⁴ 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:

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

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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	IND190: División de líneas de evaporación en una instalación frigorífica centralizada
Código	IND190
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

División de las líneas de evaporación de una instalación frigorífica centralizada existente que atienda a distintos servicios con diferentes temperaturas de evaporación para aumentar la presión de aspiración media.

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: Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas (RSIF), Reglamento europeo sobre los gases fluorados¹ y otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

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:

$$AE_{TOTAL} = \left[\frac{P_f}{SEPR_{ant}} - \sum_{i=1}^n \frac{P_{f_i}}{SEPR_i} \right] \cdot F_d \cdot F_c \cdot h$$

Donde:

P_f Potencia frigorífica de la instalación, según tabla justificativa kW
anexo III.

$SEPR_{ant}$ Factor de rendimiento energético estacional de la W/W

¹ Reglamento (UE) 2024/573 del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de febrero de 2024, sobre los gases fluorados de efecto invernadero, por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937 y se deroga el Reglamento (UE) n° 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero.

instalación frigorífica antes de la actuación, declarado por el instalador, para las condiciones de operación. Si la instalación ha sido beneficiaria del sistema CAE por actuaciones en el mismo circuito, deberá utilizar el valor oficialmente verificado de aquellos ahorros.

$SEPR_{nue}$ Factor de rendimiento energético estacional², de la línea o W/W
circuito de la instalación frigorífica después de la
actuación declarado por el instalador, para las
condiciones de operación.

h Horas anuales equivalentes en modo activo³, según tablahaoras/año
justificativa.

F_d Factor de demanda según tabla 1 anexo II.

F_c Factor de corrección según table 2 Anexo II.

AE_{TOTAL} Ahorro anual de energía final total. kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

CIRCUITO	$SEPR_{ant}$	P_f	P_{fi}	$SEPR_i$	h	F_d	F_c

AE_{TOTAL}		D_i	

D_i Duración indicativa de la actuación⁴ años

² Deberá calcularse conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, sirviendo como referencia las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea ("Tool to calculate the SEPR" y "Chillers SEPR calculation tool"), en función de la Aplicación <https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

³ Estas deberán justificarse a partir de la tabla de servicios incluida en el Anexo III

⁴ 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. Valor requerido con fines estadísticos.

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Persona técnica responsable	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

5. DOCUMENTOS 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 justificativas de la inversión realizada⁵ 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 frigorífica antes y después de la actuación que permitan verificar visualmente los cambios realizados.

5. Informe de la instalación frigorífica en el que se justifiquen, para cada uno de los circuitos afectados, de acuerdo con lo dispuesto en el RSIF: el $SEPR_{ant}$ y $SEPR_i$, indicando temperaturas de evaporación y condensación de cada circuito, el factor de demanda y el factor de corrección por zona climática así como régimen de funcionamiento de la instalación y, si procede, la justificación de la minoración del 10% del valor SEPR por aplicación del refrigerante con $PCA < 150$, firmado por la empresa frigorista habilitada. Este informe deberá incluir el anexo III cumplimentado y firmado por el técnico responsable de la empresa frigorista habilitada.

⁵ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

6. Declaración responsable del propietario inicial del ahorro de energía, donde se justifique fehacientemente el número de horas de funcionamiento anual en modo activo del sistema de refrigeración.

7. Cuando sea preceptivo, se deberá aportar copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

**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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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

VALORES DE REFERENCIA DE LA FORMULA

Tabla1. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación ¹	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

Tabla 2. Factor de corrección climática (F_c)²

P	F_c
A (t. amb. de diseño ≤ 32 °C)	1,05
B (t. amb. de diseño ≤ 38 °C)	1,10
C (t. amb. de diseño ≤ 43 °C)	1,15

¹A los efectos de los rangos de temperatura de evaporación de fluido:

AT	$0 \leq T < 10$ °C
MT	$-20 \leq T < 0$
BT	$-40 \leq T < -20$

² Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IF-06 del Real Decreto 552/2019.

ANEXO III

INFORME JUSTIFICATIVO DE LA POTENCIA FRIGORÍFICA DEMANDADA, CONSUMO DE ENERGÍA FINAL ANUAL Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO ACTIVO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

D/ D^a....., de profesión....., con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

21. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
22. Que ha visitado el establecimiento industrial objeto de la actuación realizada en la instalación frigorífica centralizada, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
23. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
24. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico y copia del libro de registro que se adjuntan, se justifica la potencia frigorífica demandada, y el consumo de energía final al año, según circuito afectado:

CIRCUITO						
Temperatura de evaporación / condensación del circuito [°C]					/	
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del recinto o fluido*	Pf,i Potencia frigorífica	Tiempo ¹ funcionamiento (sin free-cooling)		Ef,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]
Ef - Energía frigorífica anual requerida: $\sum Ef,i$				[kWh/año]		

¹ Los periodos de funcionamiento en modo activo son aquellos en los que el compresor está suministrando presión de forma efectiva en condiciones de diseño

$P_f = \sum P_{f,i}$	[kW]	
h - horas de funcionamiento (E_f/P_f)	[h]	

* Temperatura del recinto en el caso de Sistemas Directos; y temperatura de fluido para sistemas indirectos

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

Ficha	IND200: Implantación de sistemas economizadores en instalación frigorífica centralizada.
Código	IND200
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalaciones frigoríficas centralizadas existentes en las que se implementen sistemas economizadores (abiertos o cerrados) en uno o varios circuitos frigoríficos.

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: Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas (RSIF), Reglamento europeo sobre los gases fluorados¹ y otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

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

$$AE_i = \left(\frac{1}{SEPR_{ant}} - \frac{1}{SEPR_{pos}} \right) \cdot h \cdot F_d \cdot F_c \cdot P_f$$

Para instalaciones formadas por varios circuitos de refrigeración², éstos deben ser y mantenerse independientes entre sí sin estar interconectados por un intercambiador de calor, y deberá aplicarse esta fórmula separadamente para

¹ Reglamento (UE) 2024/573 del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de febrero de 2024, sobre los gases fluorados de efecto invernadero, por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937 y se deroga el Reglamento (UE) n° 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero.

² No se consideran circuitos independientes a los sistemas en cascada o doble salto o condensados por otro circuito frigorífico.

cada circuito modificado, considerando para el cálculo del SEPR, la parte proporcional del condensador requerida por el circuito en su nivel de temperatura.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{i=1}^n AE_i$$

P_f	Potencia frigorífica del circuito frigorífico afectado por la actuación, justificada según la tabla indicada en el anexo III	kW
Donde:		
$SEPR_{ant}$	Factor de rendimiento energético estacional del circuito afectado declarado por la empresa frigorista para las condiciones de operación ³ . Si la instalación ha sido beneficiaria del sistema CAE por actuaciones en el mismo circuito, deberá utilizar el valor oficialmente verificado de aquellos ahorros.	W/W
$SEPR_{pos}$	Factor de rendimiento energético estacional del circuito afectado declarado por la empresa frigorista para las condiciones de operación ³ .	W/W
h	Horas anuales equivalentes en modo activo ⁴	horas/año
F_d	Factor de demanda según la aplicación, según tabla 1 del Anexo II.	
F_c	Factor de corrección por zona climática, según tabla 2 del Anexo II.	
AE_i	Ahorro anual de energía final en el circuito afectado.	kWh/año
n	Número de circuitos independientes afectados.	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final suma total de todos los circuitos independientes afectados.	kWh/año

³ Para aquellos casos en los que no sea posible conocer este valor, se podrá calcular conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, pudiéndose utilizar las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea ("Tool to calculate the SEPR" y "Chillers SEPR calculation tool"):

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

⁴ Estas deberán justificarse a partir de la tabla de servicios incluida en el Anexo III.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

CIRCUITO	SEPR _{ant}	SEPR _{pos}	h	F _d	F _c	P _f	AE _i	D _i
1...								
n								
AE _{TOTAL}								

D_i Duración indicativa de la actuación⁵ años

Fecha inicio actuación	
Fecha finalización actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.
3. Facturas justificativas⁶ 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 frigorífica antes y después de la

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 del técnico responsable. Valor requerido con fines estadísticos.

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

actuación que permitan verificar visualmente los cambios realizados.

5. Informe de la instalación frigorífica en el que se justifiquen, para cada uno de los circuitos afectados, de acuerdo con lo dispuesto en el RSIF: el $SEPR_{ant}$ y $SEPR_i$, indicando temperaturas de evaporación y condensación de cada circuito, el factor de demanda y el factor de corrección por zona climática así como régimen de funcionamiento de la instalación y, si procede, la justificación de la minoración del 10% del valor SEPR por aplicación del refrigerante con $PCA < 150$, firmado por la empresa frigorista habilitada. Este informe deberá incluir el anexo III cumplimentado y firmado por el técnico responsable de la empresa frigorista habilitada.
6. Declaración responsable del propietario inicial del ahorro de energía, donde se justifique fehacientemente el número de horas de funcionamiento anual en modo activo del sistema de refrigeración.
7. Copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

VALORES DE REFERENCIA DE LA FÓRMULA

Tabla 1. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación ¹	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

Tabla 2. Factor de corrección climática (F_c)²

Zona climática	F_c
A (t. amb. de diseño ≤ 32 °C)	1,05
B (t. amb. de diseño ≤ 38 °C)	1,10
C (t. amb. de diseño ≤ 43 °C)	1,15

¹A los efectos de los rangos de temperatura de evaporación de fluido:

AT	$0 \leq T < 12$ °C
MT	$-10 \leq T < 0$
BT	$-40 \leq T < -11$

² Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IF-06 del Real Decreto 552/2019.

ANEXO III

INFORME JUSTIFICATIVO DE LA POTENCIA FRIGORÍFICA DEMANDADA, CONSUMO DE ENERGÍA FINAL ANUAL Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO ACTIVO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

D/ D^a....., de profesión....., con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

25. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
26. Que ha visitado el establecimiento industrial objeto de la actuación realizada en la instalación frigorífica centralizada, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
27. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
28. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico y copia del libro de registro que se adjuntan, se justifica la potencia frigorífica demandada, y el consumo de energía final al año, según circuito afectado:

CIRCUITO						
Temperatura de evaporación / condensación del circuito [°C]					/	
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del recinto o fluido*	Pf,i Potencia frigorífica	Tiempo ¹ funcionamiento (sin free-cooling)		Ef,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]

¹ Los periodos de funcionamiento en modo activo son aquellos en los que el compresor está suministrando presión de forma efectiva en condiciones de diseño

Ef - Energía frigorífica anual requerida: $\sum E_{f,i}$	[kWh/año]	
Pf = $\sum P_{f,i}$	[kW]	
h - horas de funcionamiento (Ef/Pf)	[h]	

* Temperatura del recinto en el caso de sistemas directos; y temperatura de fluido para sistemas indirectos

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

Ficha	IND210: Reducción de la presión de condensación en instalación frigorífica por cambio a tecnología más eficiente
Código	IND210
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalaciones frigoríficas existentes en las que se implemente una cualesquiera de las siguientes actuaciones:

- 1) Sistema de control flotante en régimen permanente que permita la bajada de la presión de condensación de trabajo.
- 2) Incremento de la superficie de intercambio en condensadores.
- 3) Implantación de sistemas de recuperación de calor que supongan una bajada de la presión de condensación media de trabajo. En este caso no se podrá contabilizar en esta ficha el ahorro generado por el calor recuperado y aprovechado en otro proceso interno del establecimiento o en su venta a un tercero.

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: Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas (RSIF), Reglamento europeo sobre los gases fluorados¹ y otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

La actuación realizada no debe alterar las condiciones de servicio u operación requeridas en el sistema de refrigeración.

¹ Reglamento n° 2027/573 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de febrero de 2024¹sobre los gases fluorados de efecto.

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:

$$AE_i = \left(\frac{1}{SEPR_{ant}} - \frac{1}{SEPR_{pos}} \right) \cdot P_f \cdot F_d \cdot F_c \cdot h$$

Para instalaciones formadas por varios circuitos de refrigeración², éstos deben ser y mantenerse independientes entre sí sin estar interconectados por un intercambiador de calor, y deberá aplicarse esta fórmula separadamente para cada circuito modificado, considerando para el cálculo del SEPR, la parte proporcional del condensador requerida por el circuito en su nivel de temperatura.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{i=1}^n AE_i$$

Donde:

P_f Potencia frigorífica de diseño del circuito frigorífico kW afectado por la actuación, justificada según la tabla anexo III.

$SEPR_{ant}$ Factor de rendimiento energético estacional del circuito W/W afectado declarado por empresa frigorista³ para las condiciones de operación. Si la instalación ha sido beneficiaria del sistema CAE por actuaciones en el mismo circuito, deberá utilizar el valor oficialmente verificado de aquellos ahorros.

$SEPR_{post}$ Factor de rendimiento energético estacional del circuito W/W afectado declarado por empresa frigorista posterior a la

² No se consideran circuitos independientes a los sistemas en cascada o doble salto o condensados por otro circuito frigorífico.

³ Para aquellos casos en los que no sea posible conocer este valor, se podrá calcular conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, pudiéndose utilizar las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea ("Tool to calculate the SEPR" y "Chillers SEPR calculation tool"):

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

actuación, para las condiciones de operación³.

h	Horas anuales equivalentes en modo activo ⁴ .	horas/año
F _d	Factor de demanda según la aplicación, según tabla 1 del Anexo II.	
F _c	Factor de corrección por zona climática, según tabla 2 del Anexo II.	
AE _i	Ahorro anual de energía final en el circuito afectado.	kWh/año
n	Número de circuitos independientes afectados.	
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final suma total de todos los circuitos independientes afectados.	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

CIRCUITO	SEPR _{ant}	SEPR _{nuev}	h	F _d	F _c	P _f	AE _i	D _i
1..								
n								
AE _{TOTAL}								

D _i	Duración indicativa de la actuación ⁵	años

Fecha inicio actuación	
Fecha finalización actuación	

Representante del solicitante	

⁴ Estas deberán justificarse a partir de la tabla de servicios incluida en el Anexo III.

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 del técnico responsable. Valor requerido con fines estadísticos.

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.
3. Facturas justificativas⁶ 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).
8. Informe fotográfico de la instalación frigorífica antes y después de la actuación que permitan verificar visualmente los cambios realizados. Para el caso de actuaciones en el sistema de control flotante de presión de condensación, se deberá aportar, además:
 - a) Captura de pantalla y registros de los sensores de temperatura y presión.
 - b) Evidencias de que los parámetros de consigna permanentes están protegidos contra modificaciones (por ejemplo, acceso restringido por contraseña).
 - c) Para el caso de la recuperación de calor que suponga una disminución de la temperatura o presión de condensación, se deberá aportar fotografía del recuperador y sus características técnicas y de funcionamiento.
9. Informe de la instalación frigorífica en el que se justifiquen, para cada uno de los circuitos afectados, de acuerdo con lo dispuesto en el RSIF: los valores de potencia frigorífica demandada, el $SEPR_{ant}$ y $SEPR_{nue}$, indicando temperaturas de evaporación y condensación, el incremento de la superficie de condensación, el factor de demanda y el factor de corrección por zona climática

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

así como régimen de funcionamiento de la instalación y, si procede, la justificación de la minoración del 10% del valor SEPR por aplicación del refrigerante con $PCA < 150$, firmado por la empresa frigorista habilitada. Este informe deberá incluir el anexo III cumplimentado y firmado por el técnico responsable de la empresa frigorista habilitada.

Para el caso de actuaciones en el sistema de control flotante de presión de condensación, la empresa frigorista deberá aportar, además:

- a) Declaración de que el sistema ha sido configurado para operar permanentemente en modo flotante.
- b) Justificación técnica de que la disminución de la presión de condensación no compromete el rendimiento del sistema.

10. Declaración responsable del propietario inicial del ahorro de energía, donde se justifique fehacientemente el número de horas de funcionamiento anual en modo activo del sistema de refrigeración afectado.

11. Cuando sea preceptivo, se deberá aportar copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento presentada en el registro habilitado.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

VALORES DE REFERENCIA DE LA FÓRMULA

Tabla 1. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación ¹	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

Tabla 2. Factor de corrección climática (F_c)²

Zona climática	F_c
A (t. amb. de diseño ≤ 32 °C)	1,05
B (t. amb. de diseño ≤ 38 °C)	1,10
C (t. amb. de diseño ≤ 43 °C)	1,15

¹A los efectos de los rangos de temperatura:

Tipo de aplicación	Temperatura local (sistemas directos) o fluido secundario (sistemas indirectos)
Refrigeración AT	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 10^{\circ}\text{C}$
Refrigeración MT	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$
Refrigeración BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$

² Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IF-06 del Real Decreto 552/2019.

ANEXO III

INFORME JUSTIFICATIVO DE LA POTENCIA FRIGORÍFICA DEMANDADA, CONSUMO DE ENERGÍA FINAL ANUAL Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO ACTIVO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

D/ D^a....., de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

29. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
30. Que ha visitado el establecimiento industrial objeto de la actuación realizada en la instalación frigorífica centralizada, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
31. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
32. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico y copia del libro de registro que se adjuntan, se justifica la potencia frigorífica demandada, y el consumo de energía final al año, según circuito afectado:

CIRCUITO						
Temperatura de evaporación / condensación del circuito [°C]					/	
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del recinto o fluido*	Pf,i Potencia frigorífica	Tiempo funcionamiento (sin free-cooling)		Ef,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]

¹ Los periodos de funcionamiento en modo activo son aquellos en los que el compresor está suministrando presión de forma efectiva en condiciones de diseño

Ef - Energía frigorífica anual requerida: $\sum E_{f,i}$	[kWh/año]	
Pf = $\sum P_{f,i}$	[kW]	
h - horas de funcionamiento (Ef/Pf)	[h]	

* Temperatura del recinto en el caso de Sistemas Directos; y temperatura de fluido para sistemas indirectos

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

Ficha	IND220: Aumento de la presión de evaporación por cambio a una tecnología más eficiente en una instalación frigorífica existente.
Código	IND220
Versión	V1.1
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalaciones frigoríficas existentes en las que se implemente una cualesquiera de las siguientes mejoras de eficiencia energética:

- 1) Sistema de control flotante que permita la subida de la presión de evaporación media de trabajo de la central térmica.
- 2) Incremento de la superficie de intercambio en evaporadores.
- 3) Sustituir evaporadores multitubulares por evaporadores de placas.

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: Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas (RSIF), Reglamento europeo sobre los gases fluorados¹ y otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

El aumento de la presión o temperatura de evaporación no debe alterar las condiciones de operación requeridas en el sistema de refrigeración.

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:

¹ Reglamento (UE) 2024/573 del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de febrero de 2024, sobre los gases fluorados de efecto invernadero, por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937 y se deroga el Reglamento (UE) n° 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero.

$$AE_i = \left(\frac{1}{SEPR_{ant}} - \frac{1}{SEPR_{pos}} \right) \cdot P_f \cdot F_d \cdot F_c \cdot h$$

Para instalaciones formadas por varios circuitos de refrigeración², éstos deben ser y mantenerse independientes entre sí sin estar interconectados por un intercambiador de calor, y deberá aplicarse esta fórmula separadamente para cada circuito modificado, considerando para el cálculo del SEPR, la parte proporcional del condensador requerida por el circuito en su nivel de temperatura.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{i=1}^n AE_i$$

Donde:

P_f	Potencia frigorífica de diseño del circuito frigorífico afectado por la actuación, justificada según la tabla anexo III.	kW
$SEPR_{ant}$	Factor de rendimiento energético estacional del circuito afectado declarado por empresa frigorista ³ para las condiciones de operación, antes de la actuación. Si la instalación ha sido beneficiaria del sistema CAE por actuaciones en el mismo circuito, deberá utilizar el valor oficialmente verificado de aquellos ahorros.	W/W
$SEPR_{pos}$	Factor de rendimiento energético estacional del circuito afectado declarado por empresa frigorista posterior a la actuación, para las condiciones de operación.	W/W
h	Horas anuales equivalentes en modo activo ⁴	horas/año
F_d	Factor de demanda según tabla 1 anexo II.	
F_c	Factor de corrección por zona climática según tabla 2 del	

² No se consideran circuitos independientes a los sistemas en cascada o doble salto o condensados por otro circuito frigorífico.

³ Para aquellos casos en los que no sea posible conocer este valor, se podrá calcular conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, pudiéndose utilizar las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea ("Tool to calculate the SEPR" y "Chillers SEPR calculation tool"):

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

⁴ Estas deberán justificarse a partir de la tabla de servicios incluida en el Anexo III.

anexo II.

AE_i Ahorro anual de energía final en el circuito afectado. kWh/año

n Número de circuitos independientes afectados.

AE_{TOTAL} Ahorro anual de energía final suma total de todos los kWh/año circuitos independientes afectados

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

CIRCUITO	$SEPR_{ant}$	$SEPR_{pos}$	h	F_d	F_c	P_f	AE_i	D_i
1..								
n								
AE_{TOTAL}								

D_i	Duración indicativa de la actuación ⁵	años

Fecha inicio actuación	
Fecha finalización actuación	

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 del solicitante de emisión del CAE.

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 del técnico responsable. Valor requerido con fines estadísticos.

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁶ 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).

12. Informe fotográfico de la instalación frigorífica antes y después de la actuación, que permitan verificar visualmente los cambios realizados. Para el caso de actuaciones en el sistema de control flotante de presión de evaporación, se deberá aportar, además:

a) Captura de pantalla o registros del sistema que muestren la configuración activa.

b) Evidencias de que los parámetros están protegidos contra modificaciones (por ejemplo, acceso restringido por contraseña).

c) Protocolo de operación y mantenimiento que incluya la revisión del sistema de control flotante.

13. Informe de la instalación frigorífica en el que se justifiquen, para cada uno de los circuitos afectados, de acuerdo con lo dispuesto en el RSIF: los valores de potencia frigorífica demandada, el $SEPR_{ant}$ y $SEPR_{nue}$, indicando temperaturas de evaporación y condensación, superficie de intercambio de evaporadores incrementada, el factor de demanda y el factor de corrección por zona climática, firmado por la empresa frigorista habilitada. Este informe deberá incluir el anexo III cumplimentado y firmado por el técnico responsable de la empresa frigorista habilitada.

Para el caso de actuaciones en el sistema de control flotante de presión de evaporación, se deberá justificar que:

a) el sistema ha sido configurado para operar permanentemente en modo flotante.

b) el aumento de presión de evaporación no compromete el rendimiento del sistema.

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

7. Declaración responsable del propietario inicial del ahorro de energía, donde se justifique fehacientemente el número de horas de funcionamiento anual en modo activo del sistema de refrigeración afectado.

8. Cuando sea preceptivo, se deberá aportar copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento presentada en el registro habilitado.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 VALORES DE REFERENCIA DE LA FÓRMULA

Tabla 1. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación ¹	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

Tabla 2. Factor de corrección climática (F_c)²

Zona climática	F_c
A (t. amb. de diseño ≤ 32 °C)	1,05
B (t. amb. de diseño ≤ 38 °C)	1,10
C (t. amb. de diseño ≤ 43 °C)	1,15

¹ A los efectos de los rangos de temperatura:

Tipo de aplicación	Temperatura local (sistemas directos) o fluido secundario (sistemas indirectos)
Refrigeración AT	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 10^{\circ}\text{C}$
Refrigeración MT	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$
Refrigeración BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$

² Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IF-06 del Real Decreto 552/2019.

ANEXO III

INFORME JUSTIFICATIVO DE LA POTENCIA FRIGORÍFICA DEMANDADA, CONSUMO DE ENERGÍA FINAL ANUAL Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO ACTIVO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

D/ D^a....., de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

33. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
34. Que ha visitado el establecimiento industrial objeto de la actuación realizada en la instalación frigorífica centralizada, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
35. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
36. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico y copia del libro de registro que se adjuntan, se justifica la potencia frigorífica demandada, y el consumo de energía final al año, según circuito afectado:

CIRCUITO						
Temperatura de evaporación / condensación del circuito [°C]					/	
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del recinto o fluido*	Pf,i Potencia frigorífica	Tiempo ¹ funcionamiento (sin free-cooling)		Ef,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]

¹ Los periodos de funcionamiento en modo activo son aquellos en los que el compresor está suministrando presión de forma efectiva en condiciones de diseño

Ef - Energía frigorífica anual requerida: $\sum E_{f,i}$	[kWh/año]	
Pf = $\sum P_{f,i}$	[kW]	
h - horas de funcionamiento (Ef/Pf)	[h]	

* Temperatura del recinto en el caso de Sistemas Directos; y temperatura de fluido para sistemas indirectos

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

Ficha	IND230: Recuperación de calor desde procesos exotérmicos a otros procesos endotérmicos de la misma planta
Código	IND230
Versión	V1.0
Sector	Industria

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalar uno o varios recuperadores de calor en los efluentes de procesos exotérmicos y reutilizar esta energía en otros procesos endotérmicos de la misma planta que conlleven un consumo de energía final.

2. REQUISITOS

La transferencia de calor se realizará entre el fluido primario y el secundario, bien por convección o conducción, siendo necesario que la energía recuperada se aproveche o utilice en la misma planta o establecimiento industrial.

Tanto los equipos que extraen calor del proceso como los equipos que ceden calor al proceso tienen que estar unidos mediante un mismo anillo térmico. El fluido transmisor de este anillo puede ser agua, vapor, aceite térmico o cualquier otro fluido de transferencia térmica.

La instalación deberá tener implantados y funcionando equipos de medida de energía, horas de funcionamiento y caudales másicos de fluido.

La demanda de energía final del proceso endotérmico debe ser igual o superior a la energía aportada por el recuperador de calor instalado. No se admitirá aquel aporte de calor que supere la demanda del proceso endotérmico.

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:

$$AE_{TOTAL} = \sum_{j=1}^n \frac{Q_j \cdot C_j \cdot \Delta T_j \cdot h_j}{\eta_j}$$

Donde:

Q_j	Caudal másico del fluido endotérmico en el recuperador “j”	kg/h
C_j	Calor específico del fluido endotérmico en el recuperador “j”	kWh/ kg°C
ΔT_j	Variación de temperatura del fluido endotérmico en el recuperador “j” ¹	°C
h_j	Horas equivalentes anuales en modo activo de la instalación	horas ²
η_j	Rendimiento del equipo endotérmico	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Equipo j	Q	C	ΔT	h	η		
1							
...							
...						AE_{TOTAL}	D_i
n							

D_i	Duración indicativa de la actuación ³	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

¹ Se deberá medir la temperatura en el punto de consumo.

² El valor en horas anuales equivalentes de funcionamiento activo será justificado y acreditado por ente de control habilitado y prueba de registro.

³ 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.

5. DOCUMENTOS 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 justificativas⁴ de 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 y después de la actuación.

5. Informe justificativo de la demanda de los equipos del proceso endotérmico en que se detallen las horas de funcionamiento, temperaturas del circuito endotérmico o de los diferentes equipos de consumo de energía (anexo II).

6. Copia de la comunicación de la puesta en servicio cumplimentada y registrada en el registro integrado industrial de la Comunidad Autónoma.

⁴ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 INFORME JUSTIFICATIVO DE LOS EQUIPOS QUE CEDEN CALOR

D/ D^a.....,de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

37. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.

38. Que ha visitado el establecimiento industrial, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.

39. Que del resultado de la visita se ha cumplimentado la siguiente tabla, se han realizado las pruebas y mediciones de las variables consideradas para calcular la recuperación de energía térmica del proceso exotérmico aprovechada en el proceso endotérmico.

40. Que se adjunta el diagrama energético del proceso exotérmico y endotérmico.

Equipo endotérmico					
	Tipo de fluido	Calor específico (kj/kg°C)	Caudal (kg/s)	T ^a in	T ^a out
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
...					
Suma				ΔT :	

Ficha	IND240: Implantación de un variador de velocidad en un motor eléctrico existente para sistemas dinámicos sin modulación.
Código	IND240
Versión	V1.1
Sector	Industrial

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalación y puesta en funcionamiento de un variador de velocidad en un motor eléctrico existente, que opera en régimen constante y sin mecanismos de modulación de velocidad en función de la demanda (como control ON/OFF, parada automática o sistemas mecánicos de regulación). El objetivo de la actuación es adaptar el par motor a procesos industriales con demanda variable, con el mismo nivel de desempeño.

Esta medida se aplica únicamente a equipos de tipo dinámico (es decir, aquellos cuyo funcionamiento se basa en la generación de caudal mediante la velocidad de rotación, como bombas centrífugas, ventiladores axiales o radiales y compresores centrífugos o axiales), en los que la carga mecánica varía de forma continua y proporcional a la velocidad.

A modo ejemplo, los siguientes:

- Bombas dinámicas o cinéticas
- Ventiladores (axiales o radiales).
- Compresores dinámicos (centrífugos y axiales).

Y, por lo tanto, quedan excluidos del ámbito de aplicación:

- La instalación o sustitución de equipos completos por otros que lleven incorporado el variador de velocidad al motor.
- Actuaciones que supongan sustitución total o parcial del equipo existente.
- La instalación de variadores de velocidad en bombas o compresores con desplazamiento positivo o volumétrico, como aquellos de pistón, veleta, rotador o tornillo.

2 REQUISITOS

Además de la necesidad de justificar que se actúa exclusivamente sobre sistemas rotodinámicos, se debe contar con un registro inalterable con datos fehacientes de los parámetros de funcionamiento del sistema, necesarios para el cálculo del ahorro. Estos registros deben acreditar la reducción de la velocidad de giro del motor y por ende la potencia mecánica en el eje del motor.

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:

$$AE_M = P_M \cdot \left(1 - \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^3 \right) \cdot (1 - p) \cdot h$$

Para los casos en los que la implantación de variadores se haga en diferentes motores independientes entre sí en un mismo establecimiento industrial, se aplicará la fórmula anterior y se sumaran o agregaran los resultados de ahorros individuales generados en cada motor.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{j=1}^n (AE_M)_j$$

Donde:

P_M	Potencia nominal de salida del motor sin variador	kW
N_1	Velocidad de giro del motor a régimen constante antes de la actuación, sin variador de velocidad	rpm
N_2	Velocidad media anual de giro del motor, en su nuevo punto promedio de funcionamiento, con variador de velocidad ¹	rpm
h	Horas de funcionamiento anuales del motor ² .	h

¹ El nuevo punto de funcionamiento (velocidad de giro y potencia promedio) se acreditará y justificará con medios de prueba y registros durante al menos 30 días de funcionamiento normal del proceso donde esté acoplado el motor, emitiendo la empresa instaladora el correspondiente certificado.

² Cualquier valor de horas de funcionamiento deberá justificarse con prueba de registro durante un periodo representativo. En el caso de que las horas de funcionamiento del motor antes y después no coincidan, se considerará el menor de los valores.

p	Pérdidas de potencia en el variador ³	%
AE _M	Ahorro anual de energía final del motor	kWh/año
n	Número de motores a los que se ha añadido un variador de velocidad	
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

Id variador Nº de serie	P _M	N ₁	N ₂	h	p	AE _M	D _i
1							
2..							
n							
AE _{TOTAL} :							

D_i Duración indicativa de la actuación⁴ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

³ Pérdidas de energía de referencia (kW) al 90 % de la frecuencia estatórica nominal del motor y el 100 % de la corriente nominal generadora de par. Según cuadro 6 del anexo 1 del Reglamento (UE) 2019/1781 de la Comisión, de 1 de octubre.

⁴ 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. Valor requerido con fines estadísticos.

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 justificativas⁵ 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 motor en el estado anterior y posterior a la actuación, que permita verificar visualmente los cambios realizados.

5. Certificado de la empresa instaladora⁶ que justifique los siguientes datos, conforme a la ficha técnica de los equipos:

a) Potencia nominal de salida del motor y velocidad de giro del motor en carga nominal, sin variador de velocidad, según ficha técnica.

b) Potencia promedio del motor y su velocidad de giro correspondiente, en su nuevo punto de funcionamiento con variador de velocidad, acreditada con registro de al menos 30 días de funcionamiento normal del proceso industrial al que está acoplado al motor.

⁵ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁶ En el caso de que la instalación la realice personal propio de la plantilla de la empresa, se deberá aportar adicionalmente el correspondiente certificado del técnico competente en la materia.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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	IND250: Sustitución total o parcial de la instalación térmica por tecnología solar térmica
Código	IND250
Versión	V1.0
Sector	Industria

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Implantación, ampliación o sustitución de instalaciones solares térmicas utilizadas en la industria y que supongan una reducción del consumo de energía final.

2. REQUISITOS

La producción de energía solar térmica total de la instalación nueva o ampliada no puede superar la demanda de energía térmica de la industria.

La instalación deberá contar con un sistema de monitorización/control que exprese la energía térmica generada por la instalación solar térmica.

En el caso de utilizar paneles híbridos, sólo se tendrán en cuenta los ahorros generados por la componente solar térmica, no por la fotovoltaica.

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:

$$AE_{TOTAL} = E_{ST \text{ nueva}} - E_{ST \text{ anterior}}$$

Donde:

$E_{ST \text{ nueva}}$ Energía térmica que aporta la nueva instalación solar en kWh/año un año

$E_{ST \text{ anterior}}$ Energía térmica que aportaba la anterior instalación solar kWh/año en un año¹

AE_{TOTAL} Ahorro anual de energía final total² kWh/año

¹ En caso de no producirse una sustitución de equipos, el valor de $E_{ST \text{ anterior}}$ será cero.

² Para el cálculo de la energía solar térmica se podrán utilizar los métodos de simulación dinámica, simulación estática o simplificados de cálculo estático que se describen en la Guía Técnica de Energía Solar Térmica publicada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT) en el año 2020.
<https://www.idae.es/publicaciones/guia-tecnica-de-energia-solar-termica>

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

EST nueva	EST anterior	AE _{TOTAL}	<i>D_i</i>

D_i Duración indicativa de la actuación³ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

5. DOCUMENTOS 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 justificativas⁴ de 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 solar térmica.

5. Copia de la comunicación en el registro habilitado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma de la puesta en servicio o autorización de explotación de la instalación térmica, cuando sea preceptivo.

³ 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.

⁴ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

6. Certificado de la empresa instaladora que justifique el consumo de energía final térmica de la industria, la energía térmica aportada por la anterior instalación y la generada por la nueva.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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	IND260: Sustitución de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI)
Código	IND260
Versión	V1.0
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de uno o varios Sistema(s) de Alimentación Ininterrumpida (SAI) por uno o varios nuevo(s) más eficiente(s) para uso en actividades industriales.

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:

$$AE_{TOTAL} = P_{SAI} \cdot (\eta_n - \eta_0) \cdot t_{año}$$

Donde:

P_{SAI}	Valor de la potencia activa ^{1,3}	kW
η_n	Rendimiento del SAI nuevo	tanto por uno
η_0	Rendimiento del SAI substituido ²	tanto por uno
$t_{año}$	Horas anuales de conexión a la red ³	h
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ La potencia activa se corresponderá con el menor de los valores de potencia de los SAI (del sustituido o del nuevo).

² En caso de no disponer del rendimiento en la ficha del equipo, justificar según anexo II.

³ Justificar según anexo II.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

P_{SAI}	η_n	η_0	$t_{año}$	AE_{TOTAL}	D_i

D_i *Duración indicativa de la actuación⁴* años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 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 justificativas⁵ de la inversión realizada.

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

5. Declaración responsable formalizada por el técnico responsable de la potencia instalada del SAI y de las horas de funcionamiento, según el modelo del Anexo II de esta ficha.

⁴ 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.

⁵ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 DECLARACIÓN RESPONSABLE POR LA EMPRESA
INSTALADORA DE LA POTENCIA Y LAS HORAS ANUALES DE
CONEXIÓN A LA RED REFLEJADAS EN EL CÁLCULO**

1. Identificación de la actuación de ahorro de energía

Actuación (Nombre de la ficha y código)	
Referencia catastral de la localización de la actuación	
Comunidad autónoma en la que se ejecutó la actuación	
Dirección de la actuación	
La actuación excede el ámbito de una comunidad autónoma (indicar sí o no)	

2. Identificación de la empresa instaladora/la persona técnica competente y responsable

Instalador/a (Nombre y apellidos)		NIF/NIE	
Empresa instaladora (Razón social)		NIF	
Domicilio			
Teléfono y correo electrónico			

3. Identificación de la persona técnica competente del de la empresa instaladora (a indicar únicamente en caso de representación)

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

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

1. Que se encuentra habilitada para ejercer como técnico en actividades de mantenimiento en instalaciones de salas técnicas y centros de proceso de datos, así como dispone de los conocimientos básicos para dimensionar, instalar, operar, realizar medidas, comprobaciones y atender el mantenimiento. sobre sistemas de alimentación ininterrumpida.
2. Que ha visitado la instalación objeto de la sustitución del sistema de alimentación ininterrumpida, ubicada en la dirección , en la localidad de..... , provincia con referencia catastral nº
3. Que la visita de revisión de la instalación ha tenido lugar el(los) día(s) _____, en presencia del titular D..... , en representación de la empresa..... , con NIF.....
4. Que conforme a la ficha técnica de cada SAI, sustituido y nuevo, han sido verificadas las características, siendo el resultado el descrito en la siguiente tabla:

SAI	CARACTERÍSTICA	RESULTADO
EXISTENTES	Número	
	Potencia unitaria (kW)	

SAI	CARACTERÍSTICA	RESULTADO
	Rendimiento unitario (%)	
	Número de SAI sustituidos	
	Potencia total sustituida	
NUEVOS	Número	
	Potencia unitaria (kW)	
	Rendimiento unitario (%)	
	Total, potencia nueva	

- En el caso de no haber podido localizar el rendimiento del SAI sustituido en la ficha técnica, el valor del mismo se ha evaluado según _____
- Que el valor correspondiente a las horas anuales de conexión a la red, se han obtenido de acuerdo con _____

Y para que así conste, firma la presente en _____, a _____

Fdo.: _____

(Firma del/la instalador/a y sello de la empresa instaladora)

Ficha	IND270: Sustitución de transporte neumático de sólidos por sistema de transporte mecánico
Código	IND270
Versión	V1.0
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de sistema de transporte neumático por sistema de transporte mecánico (incluyendo sistema de transportadores de cinta, aerodeslizadores, elevadores de cangilones, etc.).

2. REQUISITOS

La cantidad de carga transportada implicada en la actuación debe identificarse y ha de ser la misma antes y después de la misma.

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:

$$AE_{TOTAL} = \sum_{i=1}^n E_{transneum\ i} - \sum_{j=1}^m E_{transmec\ j}$$

Donde:

$E_{transneum\ i}$	Consumo de energía de cada equipo constituyente del sistema de transporte neumático	kWh/año
$E_{transmec\ j}$	Consumo de energía de cada equipo constituyente del sistema de transporte mecánico o mixto	kWh/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

3.1 Cálculos de consumo de energía de los equipos de transporte neumático

El cálculo del consumo de cada equipo será:

$$E_{transneum\ i} = P_i \cdot h_i$$

Donde:

$E_{transneum\ i}$	Consumo de Energía total del equipo	kWh/año
P_i	Potencia consumida por el equipo	kW
h_i	Horas de funcionamiento año ¹	h/año

3.2 Cálculos de consumo de energía de los equipos de transporte mecánico o mixto

El cálculo del consumo de cada equipo será:

$$E_{transmec\ j} = P_j \cdot h_j$$

Donde:

$E_{transmec\ j}$	Consumo de Energía total del equipo	kWh/año
P_j	Potencia consumida por el equipo	kW
h_j	Horas de funcionamiento año ¹	h/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Equipos constituyentes del sistema original de transporte neumático	Potencia Equipo (P_i)	Horas de marcha anuales (h_i)	Energía consumida anual ($E_{transneum\ i}$)
Bomba			
Compresor			
Esclusa			
...			
Total de energía consumida ($\sum_{i=1}^n E_{transneum\ i}$)			

Equipos constituyentes del sistema de transporte mecánico o mixto	Potencia Equipo (P_j)	Horas de marcha anuales (h_j)	Energía consumida anual ($E_{transneum\ j}$)
Fluidcon			

¹ El valor deberá de ser justificado mediante un parámetro de control.

Esclusa			
Cinta nº 1			
Cinta nº 2			
Elevador nº1			
Elevador nº2			
Cinta nº3			
...			
		Total de energía consumida ($\sum_{i=1}^n E_{transmec\ j}$)	

$\sum_{i=1}^n E_{transneum\ i}$	$\sum_{i=1}^n E_{transmec\ j}$	AE _{TOTAL}	D_i

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

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 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.

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 de la instalación antes y después de la actuación.

5. Informe donde se justifique la media de horas de trabajo en el último año, así como potencia y volúmenes de material transportado según proyecto. Si la sustitución de cualesquiera de los elementos es parcial, deberá justificarse adecuadamente el valor de la potencia sustituida.

6. Diagrama de flujo y esquema de la planta identificando 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 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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).

Ficha	IND280: Sustitución de bomba por otra más eficiente
Código	IND280
Versión	V1.0
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de una bomba por otra más eficiente, ambas sin regulación.

Las bombas deberán dar servicio a una instalación que no hay experimentado cambios sustanciales en su velocidad, presión y caudal de trabajo.

No aplica a las bombas que estén de reserva en el circuito hidráulico para situaciones de emergencia.

2. REQUISITOS

La línea en la que se encuentra la bomba deberá tener implantados equipos de medida de horas de funcionamiento.

Asimismo, se deben aportar y documentar los registros de medición de horas de al menos un año anterior a la actuación.

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:

$$AE_{TOTAL} = (\eta_p - \eta_a) \cdot P \cdot h_m$$

Donde:

η_a	Rendimiento total ¹ de la bomba sustituida	%
η_p	Rendimiento total de la bomba nueva	%
P	Potencia de la bomba sustituida	kW
h_m	Horas anuales de funcionamiento promedio de la bomba	h/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ Ver anexo II.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

η_a	η_p	P	h_m	AE _{TOTAL}	D_i

D_i	Duración indicativa de la actuación ²	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 de la instalación antes y después de la actuación, con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la puesta en funcionamiento de la instalación técnica, cuando sea preceptivo.

² Valor únicamente con fines estadísticos. 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.

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

6. Gráficas, tablas o fichas técnicas del fabricante, que indiquen las potencias y rendimiento para el régimen de funcionamiento del circuito hidráulico.

7. Diagrama de flujo y esquema de la planta identificando la actuación con el valor del punto de funcionamiento⁴ del circuito en condiciones normales, consignando que no ha habido cambios en las condiciones de velocidad, presión y caudal de trabajo.

⁴ Punto de funcionamiento de las bombas se define como el resultado de la intersección entre la curva de funcionamiento de la bomba y la del circuito hidráulico, según gráfica de presión y caudal de la bomba.

**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:

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

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 CÁLCULO DEL RENDIMIENTO TOTAL DE LA BOMBA

El rendimiento total de la bomba se obtiene del producto de multiplicar el rendimiento hidráulico (η_H) por el rendimiento mecánico (η_M).

$$\eta_T = \eta_H \cdot \eta_M$$

Los valores del rendimiento hidráulico deben estar normalizados conforme a su correspondiente norma ISO.

Ficha	IND290: Recuperación de calor en circuito frigorífico
Código	IND290
Versión	V1.0
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalaciones frigoríficas centralizadas o compactas existentes en las que se implante un sistema de recuperación de calor en la línea de descarga del refrigerante o en el sistema de refrigeración de aceite de los compresores para uso en el propio establecimiento industrial (agua caliente sanitaria, limpieza y/o calefacción, etc.).

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: Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas (RSIF), Reglamento europeo sobre los gases fluorados¹ u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

Implantar un sistema de medida y control de la temperatura en el intercambiador, que registre el salto térmico y las horas de funcionamiento.

La demanda de energía térmica de la instalación consumidora debe ser igual o superior a la energía aportada por el intercambiador.

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:

$$AE_{TOTAL} = Q \cdot c \cdot \Delta T \cdot h \cdot 1/\eta$$

Donde

Q	Caudal másico del refrigerante o del aceite térmico	kg/h
c	Calor específico del refrigerante o del aceite térmico	kWh/ kg °

ΔT	Variación de temperatura en el recuperador	C ° C
h	Horas equivalentes anuales en modo activo de la instalación de consume de energía térmica	horas ¹
η	Rendimiento del generador cuyo calor se sustituye	
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total ²	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Q	C	ΔT	h	η	AE	D_i

D_i	Duración indicativa de la actuación ³	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Persona técnica responsable	
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.

¹ El valor en horas anuales equivalentes de funcionamiento activo podrá ser sustituido previa justificación y acreditación por parte de control habilitado y prueba de registro.

² Para el cálculo de la energía solar térmica se podrán utilizar los métodos de simulación dinámica, simulación estática o simplificados de cálculo estático que se describen en la Guía Técnica de Energía Solar Térmica publicada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT) en el año 2020.

<https://www.idae.es/publicaciones/guia-tecnica-de-energia-solar-termica>

³ 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.

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁵ 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 frigorífica antes y después de la actuación.

5. Certificado de la instalación de la empresa frigorista que detalle los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3 de esta ficha.

6. Copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma de la instalación frigorífica existente.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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).

Sector terciario

Ficha	TER010: Rehabilitación de la envolvente térmica de edificios terciarios existentes con superficie afectada mayor del 25%
Código	TER010
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Rehabilitación de más del 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final de un edificio existente del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, entre otros), ubicado en la Península, las Illes Balears o en las ciudades de Ceuta y Melilla.

2. REQUISITOS

La rehabilitación debe afectar a más del 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio definida según los criterios establecidos en el Código Técnico de Edificación (CTE¹).

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot (K_i - K_f) \cdot S \cdot G$$

¹ Definición de envolvente según el Anejo C “Consideraciones para la definición de la envolvente térmica” del CTE DB HE.

Donde:

F_p	Factor de ponderación ²	1
K_i	Coefficiente global de transmisión de calor a través de la superficie de intercambio térmico de la envolvente, antes de la actuación, calculado según CTE DB HE1	W/m ² ·K
K_f	Coefficiente global de transmisión de calor a través de la superficie de intercambio térmico de la envolvente, después de la actuación, calculado según CTE DB HE1	W/m ² ·K
S	Superficie de la envolvente térmica rehabilitada	m ²
G	Coefficiente según zona climática, de acuerdo con la tabla del Anexo II	[miles de horas]·K/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	K_i	K_f	S	G	AE_{TOTAL}	D_i

D_i	<i>Duración indicativa de la actuación³</i>	<i>años</i>

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

² Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

³ 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. *Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).*

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 justificativas de la inversión realizada⁴ 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 inmueble antes y después de la actuación con identificación de la superficie rehabilitada por la actuación.

5. Certificado suscrito por la persona directora o responsable de la obra, incluyendo:

a) Cálculo justificado de la superficie de la envolvente de todo el edificio y superficie de la envolvente sobre la que se ha actuado o rehabilitado.

b) Cálculo justificado de los coeficientes globales de transmisión de calor a través de la envolvente térmica antes y después de la intervención.

c) Los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.

6. Certificado de eficiencia energética del edificio⁵, correspondiente al estado previo al inicio de la actuación, con el justificante de registro.

7. Certificado de eficiencia energética del edificio, emitido tras la actuación ejecutada, con el justificante de registro y realizado con la misma herramienta informática⁵ que la utilizada para el certificado de eficiencia energética previo.

⁴ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁵ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 VALORES DEL COEFICIENTE G SEGÚN ZONA CLIMÁTICA

Climas peninsulares, Illes Balears, Ceuta y Melilla (valores en miles de horas K/año)

		Zona climática invierno (ZCI)				
		A	B	C	D	E
Zona climática verano (ZCV)	1			44	60	74
	2			45	60	
	3	25	32	46	61	
	4	26	33	46		

NOTA:

Los valores de la tabla se han obtenido a partir de los grados hora de los climas reglamentarios y rendimientos estacionales de los equipos constantes para las temporadas de calefacción y refrigeración.

Las zonas climáticas son las establecidas en el Anejo B del CTE DB HE. La tabla a-Anejo B permite obtener la zona climática (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h).

Ficha	TER011: Rehabilitación de la envolvente térmica de edificios terciarios existentes con superficie afectada mayor del 25% (Canarias)
Código	TER011
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Rehabilitación de más del 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final de un edificio existente del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, entre otros), ubicado en Canarias.

2. REQUISITOS

La rehabilitación debe afectar a más del 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio definida según los criterios establecidos en el Código Técnico de Edificación (CTE¹).

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot (K_i - K_f) \cdot S \cdot G$$

Donde:

F_P	Factor de ponderación ²	1
K_i	Coefficiente global de transmisión de calor a través de la superficie de intercambio térmico de la envolvente, antes de la actuación, calculado según CTE DB HE1	W/m ² ·K
K_f	Coefficiente global de transmisión de calor a través de la superficie de intercambio térmico de la envolvente, después de la actuación, calculado según CTE DB HE1	W/m ² ·K

¹ Definición de envolvente en el Anejo C "Consideraciones para la definición de la envolvente térmica" del CTE-HE0 y DB HE.

² Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

S	Superficie de la envolvente térmica rehabilitada	m ²
G	Coefficiente según zona climática, de acuerdo con la tabla del Anexo II	[miles de horas]·K/año
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F _p	K _i	K _f	S	G	AE _{TOTAL}	D _i

D _i	Duración indicativa de la actuación ³	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 justificativas de la inversión realizada⁴ que incluyan una descripción detallada de los elementos principales (por ejemplo, aquellos de cuya ficha técnica se toman datos para calcular el ahorro).

³ 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. Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).

⁴ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

4. Informe fotográfico del inmueble antes y después de la actuación con identificación de la superficie rehabilitada por la actuación.

5. Certificado suscrito por la persona directora o responsable de la obra, incluyendo:

a) Cálculo justificado de la superficie de la envolvente de todo el edificio y superficie de la envolvente sobre la que se ha actuado o rehabilitado.

b) Cálculo de los coeficientes globales de transmisión de calor a través de la envolvente térmica antes y después de la intervención.

c) Los valores de las variables de la fórmula de cálculo del ahorro de energía del apartado 3.

6. Certificado de eficiencia energética del edificio⁵, correspondiente al estado previo al inicio de la actuación, con el justificante de registro.

7. Certificado de eficiencia energética del edificio, emitido tras la actuación ejecutada, con el justificante de registro y realizado con la misma herramienta informática⁵ que la utilizada para el certificado de eficiencia energética previo.

⁵ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 VALORES DEL COEFICIENTE G SEGÚN ZONA CLIMÁTICA

Clima Canarias (valores en miles de horas · K/año)

		Zona Climática Invierno (ZCI)					
		α	A	B	C	D	E
Zona Climática Verano (ZCV)	1						
	2		20	30	42		
	3	4					
	4						

NOTA:

Los valores de la tabla se han obtenido a partir de los grados hora de los climas reglamentarios y rendimientos estacionales de los equipos constantes para las temporadas de calefacción y refrigeración.

Las zonas climáticas son las establecidas en el Anejo B del CTE DB HE. La tabla a-Anejo B permite obtener la zona climática (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h).

Ficha	TER020: Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica de edificios terciarios con superficie afectada inferior o igual del 25 % de la envolvente térmica final
Código	TER020
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica, cuando la superficie afectada represente hasta un 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final, de un edificio existente del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, entre otros), ubicado en la Península, las Illes Balears o en las ciudades de Ceuta y Melilla.

2. REQUISITOS

La rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica debe afectar al 25 % o menos de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, definida según los criterios establecidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE¹).

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \sum_{j=1}^n (U_i - U_f)_j \cdot S_j \cdot G$$

¹ Definición de envolvente según el Anejo C "Consideraciones para la definición de la envolvente térmica" del CTE DB HE.

Donde:

F_p	Factor de ponderación ²	1
U_i	Transmitancia térmica del elemento o elementos j de la envolvente térmica afectada, antes de la actuación	$W/m^2 K$
U_f	Transmitancia térmica del elemento o elementos j de la envolvente térmica afectada, después de la actuación	$W/m^2 K$
S	Superficie rehabilitada del elemento j que compone la envolvente térmica	m^2
G	Coefficiente según zona climática, de acuerdo con la tabla del Anexo II	[miles de horas] · $K/año$
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	$kWh/año$

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	U_i	U_f	S	G	AE_{TOTAL}	D_i

D_i	<i>Duración indicativa de la actuación³</i>	<i>años</i>

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

³ 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. *Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).*

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 realizada⁴ 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 inmueble antes y después de la actuación con identificación de la superficie rehabilitada por la actuación.

5. Certificado suscrito por la persona directora o responsable de la obra, incluyendo:

a) Cálculo justificado de la superficie de la envolvente de todo el edificio y de la superficie de los elementos de la envolvente sobre la que se ha actuado.

b) Identificación y enumeración de las capas de la envolvente térmica sobre las que se ha actuado.

c) Cálculo justificado de las transmitancias térmicas de las capas de la envolvente térmica sobre la que se ha actuado antes y después de la intervención.

d) .

e) Los valores de las variables de la fórmula de cálculo del ahorro energético del apartado 3.

6. Certificado final de eficiencia energética del edificio⁵ 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.

⁴ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁵ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 VALORES DEL COEFICIENTE G SEGÚN ZONA CLIMÁTICA

Climas peninsulares, Illes Balears, Ceuta y Melilla (valores en miles de horas K/año)

		Zona climática invierno (ZCI)				
		A	B	C	D	E
Zona climática verano (ZCV)	1			44	60	74
	2			45	60	
	3	25	32	46	61	
	4	26	33	46		

NOTA:

Los valores de la tabla se han obtenido a partir de los grados hora de los climas reglamentarios y rendimientos estacionales de los equipos constantes para las temporadas de calefacción y refrigeración.

Las zonas climáticas son las establecidas en el Anejo B del CTE DB HE. La tabla a-Anejo B permite obtener la zona climática (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h).

Ficha	TER021: Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica de edificios terciarios con superficie afectada inferior o igual del 25 % de la envolvente térmica final (Canarias)
Código	TER021
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica, cuando la superficie afectada represente hasta un 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final, de un edificio existente del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, entre otros), ubicado en Canarias.

2. REQUISITOS

La rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica debe afectar al 25 % o menos de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, definida según los criterios establecidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE¹).

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \sum_{j=1}^n (U_i - U_f)_j \cdot S_j \cdot G$$

¹ Definición de envolvente según el Anejo C "Consideraciones para la definición de la envolvente térmica" del CTE DB HE.

Donde:

F_p	Factor de ponderación ²	1
U_i	Transmitancia térmica del elemento o elementos j de la envolvente térmica afectada, antes de la actuación	W/m ² K
U_f	Transmitancia del elemento o elementos j de la envolvente térmica afectada, después de la actuación	W/m ² K
S	Superficie rehabilitada del elemento i de la envolvente térmica	m ²
G	Coeficiente según zona climática, de acuerdo con la tabla del Anexo II	[miles de horas]·K/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	U_i	U_f	S	G	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación³ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

³ 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. *Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).*

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 modelo Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas de la inversión realizada⁴ 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 inmueble antes y después de la actuación con identificación de la superficie afectada por la actuación.

5. Certificado suscrito por la persona directora o responsable de la obra, incluyendo:

a) Cálculo justificado de la superficie de la envolvente de todo el edificio y de la superficie de los elementos de la envolvente sobre la que se ha actuado.

b) Identificación y enumeración de las capas de la envolvente térmica sobre las que se ha actuado

c) Cálculo justificado de las transmitancias térmicas de las capas de la envolvente térmica sobre la que se ha actuado antes y después de la intervención.

d) Los valores de las variables de la fórmula de cálculo del ahorro energético del apartado 3.

6. Certificado final de eficiencia energética del edificio⁵ 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.

⁴ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁵ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 VALORES DEL COEFICIENTE G SEGÚN ZONA CLIMÁTICA

Clima Canarias (valores en miles de horas · K/año)

		Zona Climática Invierno (ZCI)					
		α	A	B	C	D	E
Zona Climática Verano (ZCV)	1						
	2		20	30	42		
	3	4					
	4						

NOTA:

Los valores de la tabla se han obtenido a partir de los grados hora de los climas reglamentarios y rendimientos estacionales de los equipos constantes para las temporadas de calefacción y refrigeración.

Las zonas climáticas son las establecidas en el Anejo B del CTE DB HE. La tabla a-Anejo B permite obtener la zona climática (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h).

Ficha	TER030: Sustitución del sistema de iluminación por sistema con fuentes luminosas y/o luminarias tipo LED
Código	TER030
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución del sistema de iluminación existente en el lugar de trabajo y/o zonas comunes de interiores de edificios del sector terciario por sistema de iluminación con fuentes luminosas¹ y/o luminarias² tipo LED.

2. REQUISITOS

Esta ficha no establece requisitos específicos, lo que en ningún caso exonera del cumplimiento de los requisitos de obligado cumplimiento establecidos en el Código Técnico de la Edificación.

No deben agregarse en una misma actuación edificios o establecimientos ubicados en diferentes zonas y tampoco la superficie de estos.

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:

$$AE_{TOTAL} = (P_{Ant} - P_{Pos}) \cdot t$$

Donde:

¹ Se define fuente luminosa al producto accionado eléctricamente destinado a emitir luz o, en el caso de una fuente luminosa no incandescente, a ser posible ajustado para emitir luz, o ambas cosas, con todas las características definidas en el art.2 del Reglamento (UE) 2019/2020 de la Comisión por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para las fuentes luminosas y los mecanismos de control independientes.

² Se define luminaria, según norma UNE EN 60598-1:2022, como el aparato que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que comprenden todas las partes necesarias para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas, pero no las lámparas mismas, y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

P_{Ant}	Potencia total del sistema de iluminación ³ anterior a la actuación	kW
P_{Pos}	Potencia total del sistema de iluminación instalado posterior a la actuación	kW
t	Tiempo de utilización anual medio ⁴	h
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

P_{Ant}	P_{Pos}	t	AE_{TOTAL}	D_i

D_i *Duración indicativa de la actuación⁵* años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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.

³ Si no se dispone del estudio lumínico antes de la actuación, el valor límite de potencia máxima por superficie iluminada será el establecido según tabla 3.2 HE3 del Código Técnico de la Edificación. Documento básico de ahorro energético.

⁴ Según Anexo II. Dicho valor podrá ser sustituido previa justificación por cualquier medio o prueba que ofrezcan al verificador evidencias sobre el valor aportado.

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. *Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).*

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁶ de la inversión realizada que incluyan una descripción detallada de los elementos principales (por ejemplo, donde figuren el número de puntos de luz instalados y sus características).

4. Certificados de la instalación eléctrica (CIE), anterior a la actuación y posterior a la actuación, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), firmado por el instalador o empresa habilitada y registrado en el órgano competente de la comunidad autónoma, que incluya los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.

5. Cuando sea preceptivo, copia de la comunicación de puesta en funcionamiento de la instalación de iluminación presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

6. En caso de aplicarse los requisitos del apartado 2 de esta ficha, certificación del sistema de regulación y control de presencia bajo el estándar europeo UNE-EN IEC 62386:2022, en lo que respecta a los requisitos generales de dispositivos de control.

⁶ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 TIEMPO ANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN SEGÚN ACTIVIDAD

Valores por defecto para las horas de funcionamiento anual con relación al tipo de edificio

Tipo edificio	Horas de funcionamiento anual por defecto (h) ¹
	<i>t</i>
Oficinas	2.500
Edificios educativos	2.000
Hospitales	5.000
Hoteles	5.000
Restaurantes	2.500
Instalaciones deportivas	4.000
Comercio mayorista y minorista	5.000
Industrias de fabricación	4.000

¹ Si se utilizan otros valores de horas de funcionamiento anual se debe justificar según se indica en el apartado 3 de esta ficha.

Ficha	TER040: Sustitución de generador de climatización por bomba de calor de accionamiento eléctrico.
Código	TER040
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución total del equipo o los equipos de climatización (calefacción y/o refrigeración) y/o agua caliente sanitaria (ACS) y/o calentamiento de piscinas o similares en un edificio del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales etc.) por una bomba de calor tipo aire-aire, aire-agua o agua-agua, tierra-agua o tierra-aire accionada eléctricamente, no afectando la actuación a los elementos que configuran la instalación térmica.

No son aplicables las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

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: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), Reglamento europeo sobre los gases fluorados¹ u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

En calefacción

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

¹ Reglamento (UE) n.º 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.º 842/2006.

$$AE_C = \sum_{i=1}^N \left[P_{Ci} \cdot \left(\frac{1}{SCOP_{si}} - \frac{1}{SCOP_{ni}} \right) \cdot h_{Ci} \right]$$

Donde:

N	Número de equipos sustituidos	
P _{ci}	Potencia nominal ² de calefacción del equipo sustituido	kW
SCOP _{si}	Coeficiente de rendimiento estacional sobre energía final, en calefacción del equipo N inicial sustituido ³	
SCOP _{ni}	Coeficiente de rendimiento estacional sobre energía final, en calefacción, de la nueva ⁴ bomba de calor	
h _{ci}	Horas de funcionamiento al año ⁵ en calefacción, a potencia nominal	1.152 h/año
AE _C	Ahorro anual de energía final total en calefacción	kWh/año

En refrigeración

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

$$AE_R = \sum_{i=1}^N \left[P_{Fi} \cdot \left(\frac{1}{SEER_{si}} - \frac{1}{SEER_{ni}} \right) \cdot h_{Ri} \right]$$

² Potencia nominal definida como capacidad de refrigeración o de calefacción del ciclo de compresión o del ciclo de sorción del vapor de la unidad en condiciones estándar. Definición según apartado 2 Anexo Decisión de la Comisión de 1 de marzo de 2013, por la que se establecen las directrices para el cálculo por los Estados miembros de la energía renovable procedente de las bombas de calor diferentes tecnologías, conforme a lo dispuesto en el artículo 5 de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

³ Ver Anexo II.

⁴ Ver Anexo III y IV. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SCOP utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características.

⁵ Valor de referencia. Dicho valor podrá ser sustituido previa justificación por cualquier medio o prueba que ofrezcan al verificador evidencias sobre el valor aportado.

Donde:

N	Número de equipos sustituidos	
P _{Fi}	Potencia de refrigeración nominal ⁶ demandada o la potencia nominal del equipo sustituido	kW
SEER _{Si}	Factor de eficiencia energética estacional en refrigeración, sobre energía final, del equipo N sustituido ⁷	W/W
SEER _{ni}	Factor de eficiencia energética estacional en refrigeración, sobre energía final, de la bomba de calor N nueva ⁸	W/W
h _{Ri}	Horas de funcionamiento al año ⁵ en refrigeración, a potencia nominal	768 horas/año
AE _R	Ahorro anual de energía final total en refrigeración	kWh/año

En agua caliente sanitaria (ACS)⁹

En ahorro de energía en ACS se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula, según el generador existente esté basado en combustible fósil o sea una bomba de calor:

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{SCOP_{sdhw}} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_P$$

⁶ Potencia nominal definida como capacidad de refrigeración o de calefacción del ciclo de compresión o del ciclo de sorción del vapor de la unidad en condiciones estándar.

⁷ Para equipos anteriores a la entrada en vigor de los reglamentos de ecodiseño se tomará el valor para el SEER=3.

⁸ Ver Anexos III y IV. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SEER utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características

⁹ Ver anexo VI de condiciones generales para cálculo de ACS.

Donde:

$SCOP_{sdhw}$	Rendimiento estacional de la bomba de calor existente	
$SCOP_{dhw}$	Rendimiento estacional de la bomba de calor nueva	
D_{ACS}	Demanda anual de energía en ACS	kWh/año
F_p	Factor de ponderación ¹⁰	
AE_{ACS}	Ahorro energía final al año cuando el generador a sustituir es una bomba de calor	kWh/año

Calentamiento de piscinas (CAP)

En ahorro de energía en calentamiento de piscinas o similares se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$AE_{CAP} = \left(\frac{1}{SCOP_{spwh}} - \frac{1}{SCOP_{npwh}} \right) \cdot D_{CAP} \cdot F_p$$

Donde:

$SCOP_{spwh}$	Coeficiente de rendimiento estacional ¹¹ de la bomba de calor existente	
$SCOP_{npwh}$	Coeficiente de rendimiento estacional ¹² de la nueva bomba de calor.	
D_{CAP}	Demanda anual de energía térmica en calentamiento de piscina ¹³	kWh/año
F_p	Factor de ponderación ¹⁴	
AE_{CAP}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de piscina	kWh/año

¹⁰ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹¹ Ver Anexo VIII.

¹² Ver Anexo VIII.

¹³ Según número de horas y datos históricos de la instalación existente o según la metodología de cálculo indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura, Anexo IV, de IDAE.

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_5654_ST_Pliego_de_Condiciones_Tecnicas_Baja_Temperatura_09_082ee24a.pdf

¹⁴ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

4.1 Calefacción:

Equipo	P_C	$SCOP_s$	$SCOP_n$	h	AE_c
1					
..N					
Suma total					

4.2 Refrigeración:

Equipo	P_F	$SEER_s$	$SEER_n$	h	AE_R
1					
..N					
Suma total					

4.3 ACS

Equipos	1/ SCOPS _{sdhw}	1/ SCOP _{dhw}	AE _{ACS}
1			
..n			
Suma total			

4.4 CAP

Equipos	1/ SCOPS _{spwh}	1/ SCOP _{npwh}	AE _{CAP}
1			
..n			
Suma total			

4.5 Calefacción, refrigeración, ACS, CAP y total:

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía final en calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria y/o calentamiento de piscina.

AE _C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año
AE _R	Ahorro anual de energía final en refrigeración	kWh/año
AE _{ACS}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua sanitaria (ACS)	kWh/año
AE _{CAP}	Ahorro anual de energía final en el calentamiento de agua caliente de piscina (CAP)	kWh/año
AE _{Total}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

AE _C	AE _R	AE _{ACS}	AE _{CAP}	AE _{TOTAL}	D _i

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación¹⁵</i>	<i>años</i>

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 justificativas¹⁶ 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 equipo de climatización antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.

5. Certificado de la instalación de la empresa instaladora donde se detallen los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3. En el caso de utilizar un fluido refrigerante, este certificado deberá estar suscrito por la empresa frigorista y el director de la instalación, de acuerdo con la IF-10 del RD 552/2019¹⁷.

¹⁵ 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.

¹⁶ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

¹⁷ Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

6. Cuando sea preceptivo deberá aportarse la copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

**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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 CÁLCULO DEL RENDIMIENTO ESTACIONAL DE EQUIPOS EXISTENTES EN CALEFACCIÓN

Para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional sobre energía final en calefacción (SCOP_s) del equipo de bomba de calor existente se usará la metodología indicada en el documento de prestaciones medias estacionales¹ de IDAE de 2014, metodología donde, a partir de la zona climática, de la tipología de bomba de calor y del coeficiente de rendimiento “COP” se calcula un coeficiente de rendimiento estacional SCOPs del siguiente modo:

$$\text{SCOP}_s = \text{COP} \times \text{FP} \times \text{FC}$$

Donde:

SCOP_s Coeficiente de rendimiento estacional estimado del equipo sustituido.

COP Coeficiente de rendimiento² del equipo sustituido.

FP Factor de ponderación en función de la zona climática y tipología de bomba de calor

FC Factor de corrección³ en función de la temperatura

¹https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reconocidos/Reconocidos/Otros%20documentos/Prestaciones_Medias_Estacionales.pdf.

² La temperatura de aire de referencia para el dato del COP será la de 7 °C para aerotermia, 0 °C en el caso de geotermia y 10 °C en el caso de hidrotermia. El dato del coeficiente de rendimiento COP del equipo instalado se aportará a la temperatura de impulsión de la que se disponga el dato.

³ Ejemplo: si se dispone del dato de COP para 35 °C, y la temperatura de calefacción necesaria es 55 °C, el factor FC es 0,61.

	Factor de Ponderación (FP)				
Fuente Energética de la bomba de calor	A3 a A4	B1 a B2	C1 a C4	D1 a D3	E1
<i>Energía Aerotérmica. Equipos centralizados</i>	0,87	0,8	0,8	0,75	0,75
<i>Energía Hidrotérmica.</i>	0,99	0,96	0,92	0,86	0,8
<i>Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales</i>	1,05	1,01	0,97	0,9	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24	1,23	1,18	1,11	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31	1,3	1,23	1,17	1,09

Factor de corrección (FC)						
<i>Tª de condensación (°C)</i>	FC (COP a 35° C)	FC (COP a 40 °C)	FC (COP a 45 °C)	FC (COP a 50 °C)	FC (COP a 55 °C)	FC (COP a 60 °C)
35	1	--	--	--	--	--
40	0,87	1	--	--	--	--
45	0,77	0,89	1	--	--	--
50	0,68	0,78	0,88	1	--	--
55	0,61	0,7	0,79	0,9	1	--
60	0,55	0,63	0,71	0,81	0,9	1

En ACS

El coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$), del equipo de bomba de calor existente, se calculará de modo similar al SCOP de calefacción, donde el factor FC para una temperatura de acumulación de ACS⁴ a 60 °C se tomará de la siguiente tabla⁵:

⁴ Los coeficientes de esta tabla se obtienen multiplicando el factor 0,9 por los coeficientes de la tabla anterior.

⁵ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

Factor de corrección (FC)							
T^a de condensación (°C)	FC (COP a 35 °C)	FC (COP a 40 °C)	FC (COP a 45 °C)	FC (COP a 50 °C)	FC (COP a 55 °C)	FC (COP a 60 °C)	FC (COP a 65 °C)
65	0,495	0,567	0,639	0,729	0,81	0,9	1

Tabla de coeficientes para el cálculo de coeficiente de rendimiento estacional en la producción de ACS ($SCOP_{dhw}$) de la bomba de calor existente a sustituir, a partir del dato del COP disponible y para 60 °C de acumulación.

ANEXO III EQUIVALENCIAS CLIMAS CTE Y ZONAS CLIMÁTICAS EUROPEAS

El dato del SCOP a utilizar en los cálculos del ahorro de energía final en calefacción, o del SEER en refrigeración, será el que facilite el fabricante a la temperatura necesaria.

Cuando el dato de rendimiento estacional en calefacción facilitado por el fabricante se indique sobre la energía primaria en calefacción ($\eta_{S,h}$), el coeficiente de rendimiento estacional sobre energía final (SCOP) equivalente se obtendrá de aplicar las fórmulas de conversión consideradas en el Anexo IV de este documento.

El SCOP utilizado deberá ser, al menos, el de las condiciones de clima medio establecidas en los reglamentos de ecodiseño, o el indicado para la zona climática equivalente en calefacción, según la tabla siguiente:

Zona climática DB-HE CTE	Condiciones climáticas equivalentes
A3	Cálidas
A4	Cálidas
B3	Cálidas
B4	Cálidas
C1	Cálidas
C2	Cálidas
C3	Cálidas
C4	Cálidas
D1	Cálidas
D2	Cálidas
D3	Cálidas
E1	Medias

ANEXO IV FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP), EN ACS (SCOP_{DHW}) Ó EL FACTOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ESTACIONAL EN REFRIGERACIÓN (SEER) PARA BOMBAS DE CALOR EN ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final en calefacción y/o ACS, o para obtener el factor de eficiencia estacional en refrigeración (SEER), se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	Refrigeración	ACS ³
$SCOP = CC \times (\eta_{S,h} + F_{(1)} + F_{(2)})$	$SEER = CC \times (\eta_{S,c} + F_{(1)} + F_{(2)})$	$SCOP_{dhw} = CC \times \eta_{hw}$

Tabla de fórmulas para obtener el coeficiente de rendimiento estacional sobre energía final en calefacción, o ACS, y el factor de eficiencia energética estacional en refrigeración, para bombas de calor de accionamiento eléctrico, a partir del rendimiento estacional sobre energía primaria.

$\eta_{s,h}$ = eficiencia energética estacional de calefacción de espacios, expresada en %

$\eta_{s,c}$ = eficiencia energética estacional de refrigeración de espacios, expresada en %

$\eta_{h,w}$ = eficiencia energética estacional en ACS, expresada en %.

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor $F(1)$ = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor $F(2)$ = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos $F(2)$ = 0%. Punto 3.3 Cálculo de $F(i)$ para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver Anexo II.

ANEXO V DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Para bombas de calor sujetas a reglamentos de ecodiseño y etiquetado, estas deberán cumplir con los criterios de rendimiento mínimo indicado en los diferentes reglamentos de ecodiseño que les corresponda, donde el dato de rendimiento estacional se obtendrá de las fichas técnicas de los reglamentos de ecodiseño (ErP), en función del tipo de bomba de calor y del servicio prestado. La siguiente tabla resume los reglamentos de ecodiseño o normas aplicables:

Tipo BdC	Uso	característica BDC	Depósito de ACS	Reglamento	Potencia	Norma	Rendimiento en
Calefacción	Calefacción	aire-agua	--	813/2013	≤400 kW	UNE-EN 14825	$\eta_{s,h}$
		agua-agua		206/2012	≤12 kW ¹		SCOP
		aire-aire		2281/2016	≤1 MW		$\eta_{s,h}$
Calefacción + ACS (combinadas)	Calefacción	agua-agua		813/2013	≤400 kW	UNE-EN 14825	$\eta_{s,h}$
		aire-agua					
	ACS	ambas	Conjunto	813/2013	≤400 kW	UNE-EN 16147	η_{hw}
		ambas	Externo	*	*	UNE-EN 14511	COP
ACS	ACS	aire-agua	Conjunto	814/2013	≤400 kW	UNE-EN 16147	η_{hw}
		agua-agua					
		ambas	Externo	*	*	UNE-EN 14511	COP
Refrigeración	Refrigeración	aire-agua	--	2281/2016	≤1 MW	UNE-EN 14825	$\eta_{s,c}$
		agua-agua		2281/2016	≤1 MW		$\eta_{s,c}$
		aire-aire		206/2012	≤12 kW ¹		SEER

Tabla resumen: reglamentos de ecodiseño y normas aplicables a bombas de calor.

- Para los productos sujetos a etiquetado energético (hasta 70 kW):
 - Los rendimientos para considerar en los cálculos serán los que figuren en la base de datos pública de la UE (EPREL²), o en la ficha técnica.

¹ 12 kW de potencia en refrigeración, o calefacción si el producto no dispone de refrigeración. Ver [Reglamento 206/2012](#).

² [EPREL](#)

- Para los productos sólo sujetos a reglamentos de ecodiseño (a partir de 70 kW):
 - Se aportarán los rendimientos que figuren en la ficha técnica correspondiente:
 - Para los equipos dentro del alcance Reglamento 813/2013 de la Comisión, de 2 de agosto de 2013, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto de los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción y a los calefactores combinados se deberá aportar la ficha según el cuadro 2, del punto 5 del Anexo II “Requisitos de diseño ecológico”.
 - Para los equipos dentro del alcance del Reglamento 2016/2281 de la Comisión, de 30 de noviembre de 2016, que aplica la Directiva 2009/125/CE por la que se instaure un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos de calentamiento de aire, los productos de refrigeración, las enfriadoras de procesos de alta temperatura y los ventiloconvectores, se deberá aportar la ficha según el cuadro 14, del punto 1 del Anexo II “Requisitos de diseño ecológico”.
 - Los rendimientos obtenidos del Reglamento 814/2013 de la Comisión, de 2 de agosto de 2013, 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 para calentadores de agua y depósitos de agua caliente se deberán aportar, al menos, en las condiciones para clima medio.
- Para bombas de calor no sujetas a ecodiseño, por potencia, aplicación, etc., se aportará la ficha técnica del fabricante.

ANEXO VI CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ACS

Según el Anejo F del documento de Ahorro de energía HE, del Código Técnico de la Edificación (año 2022):

$$D_{ACS} = D_{L/D} \cdot N_P \cdot C_e \cdot 365 \cdot \Delta T$$

Donde:

D_{ACS}	Demanda de energía anual para ACS (kWh/año)
$D_{L/D}$	Ver tabla c- Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado
N_P	Número de personas consideradas
C_e	Calor específico(agua) = 0,001162 kWh/ kg · °C
ΔT	Salto térmico ¹ con instalaciones a 60 °C de acumulación (°C) = 60 °C – 14 °C = 46 °C.

¹ Se unifica la temperatura anual de agua fría a 14°C, el técnico responsable puede proponer cálculos alternativos.

ANEXO VII CONDICIONES CONSIDERADAS EN ACS

CASO 1: BOMBAS DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITO DE ACS SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

Se aplicará la metodología del caso 3, al ser 60 °C la temperatura de acumulación mínima en las aplicaciones objeto de esta ficha.

En caso de que el depósito de ACS y la bomba de calor se suministren como conjunto por parte del mismo fabricante, será el fabricante de la bomba de calor el que aporte el dato del SCOP_{dhw} antes indicado, calculado según los reglamentos y normativas indicados en el Anexo V del presente documento, al menos en las condiciones de clima medio establecidas en los reglamentos de ecodiseño, o en las condiciones climáticas equivalentes¹ a la zona climática del DB-HE del CTE indicadas en la siguiente tabla:

Zona climática DB-HE CTE	Condiciones climáticas equivalentes en ACS
A3	Cálidas
A4	Cálidas
B3	Cálidas
B4	Cálidas
C1	Cálidas
C2	Cálidas
C3	Cálidas
C4	Cálidas
D1	Cálidas
D2	Cálidas
D3	Cálidas
E1	medio

Equivalencia de las zonas climáticas establecidas en la tabla A del Anejo B del documento básico DB HE del CTE y las establecidas, para ACS, en el Reglamento 813/2013, el Reglamento 814/2013 y en los Reglamentos Delegados 811/2013 y 812/2013, o bajo UNE-EN 16147.

¹ Equivalencia de las zonas climáticas establecidas en la tabla A del Anejo B del documento básico DB HE del CTE y las establecidas, para ACS, en el Reglamento 813/2013, el Reglamento 814/2013 y en los Reglamentos Delegados 811/2013 y 812/2013, o bajo UNE-EN 16147.

CASO 2: BOMBAS DE CALOR GEOTÉRMICAS O HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITO DE ACS SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

Se aplicará la metodología del caso 3, al ser 60 °C la temperatura de acumulación mínima en las aplicaciones objeto de esta ficha.

En caso de que el depósito de ACS y la bomba de calor geotérmica o hidrotérmica se suministren como conjunto por parte del mismo fabricante, será el fabricante de la bomba de calor el que aporte el dato del $SCOP_{dhw}$ en las condiciones indicadas para bombas de calor de salmuera-agua (geotermia) o agua-agua (hidrotérmica) y recogidas en el reglamento de ecodiseño o reglamento delegado que corresponda², o en la tabla 4 del apartado 6.5 (condiciones de ensayo) de la Norma UNE-EN 16147.

CASO 3: BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor³ aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, y disponen del dato del COP para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP (A7/W65) en condiciones UNE-EN 14511, a partir de la expresión siguiente⁵:

$$SCOP_{DHW} = COP_{A7/W65} \times F_C$$

² Por ejemplo, en el [cuadro 9 del Anexo VII del Reglamento Delegado 811/2013](#) para bombas de calor combinadas, o en el [cuadro 6 del Anexo VII del Reglamento Delegado 812/2013](#) para bombas de calor solo ACS.

³ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65 °C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto.

⁵ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $SCOP_{DHW} = COP_{Axx/W10-60}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura exterior media anual), equivalente a la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada
COP _{A7/W65}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W65	Temperatura de impulsión (65 °C) de la bomba de calor ⁶
F _C	Factor de corrección en función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del CB HE del DTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista

Donde el factor de corrección F_C se obtendrá de la tabla siguiente:

Clima CTE	F _C
A3	1,197
A4	1,196
B3	1,179
B4	1,178
C1	1,137
C2	1,142
C3	1,144
C4	1,143
D1	1,094
D2	1,099
D3	1,101
E1	1,038

Tabla para estimar el SCOP_{dhw} a partir del COP_{A7/W65} en condiciones UNE-EN 14511, en función de la variación anual de temperatura de aire exterior de las
 Tabla de equivalencia entre zonas climáticas CTE y reglamentos de ecodiseño:

⁶ Para los equipos que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, para calcular su rendimiento a partir de los datos en condiciones (A7/W55), se utilizará un coeficiente único de 0,9 sobre el COP en condiciones (A7/W55).

Zona climática DB-HE CTE	Condiciones climáticas equivalentes en ACS
A3	Cálidas
A4	Cálidas
B3	Cálidas
B4	Cálidas
C1	Cálidas
C2	Cálidas
C3	Cálidas
C4	Cálidas
D1	Cálidas
D2	Cálidas
D3	Cálidas
E1	medio

Zonas climáticas indicadas en la tabla a del Anejo B del DB HE del CTE.

Ejemplo para bombas de calor aerotérmicas:	
Zona climática CTE	D3
Temperatura de primario de ACS	65 °C
Temperatura de acumulación	60 °C
COP (A7/W65) en condiciones UNE-EN 14511	2,7
FC	1,101
$SCOP_{dhw} = 2,5 \times 1,101 = 2,7525 \approx$	2,97

Ejemplo de cálculo de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) a partir del COP en condiciones (A7/W65).

Para las bombas de calor aerotérmicas que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$), para una temperatura de acumulación de 60 °C, se realizará a partir de la expresión siguiente:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W55} \times FC$$

Donde:

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada y 60°C de temperatura de acumulación de ACS.
COPA7/W55	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor
FC	Factor único de corrección. Valor FC = 0,9.

Ejemplo para bombas de calor aerotérmicas:	
Zona climática CTE	D3
Temperatura de primario de ACS	65 °C
Temperatura de acumulación	60 °C
COP (A7/W55) en condiciones UNE-EN 14511	3,2
FC ⁷	0,9
$SCOP_{dhw} = 3 \times 0,9 = 2,7$	2,88

Ejemplo de cálculo de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) a partir del COP en condiciones (A7/W55), con 60 °C de temperatura de acumulación.

La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión (T.^a de primario).

⁷ Para los equipos que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, para calcular su rendimiento a partir de los datos en condiciones (A7/W55), se utilizará un coeficiente único de 0,9 sobre el COP en condiciones (A7/W55).

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación.

CASO 4: BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor⁸ geotérmicas e hidrotérmicas que disponen del dato del COP en condiciones de B0/W65 o W10/W65, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) se aplicarán las fórmulas siguientes:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W65} \times FP$	$SCOP_{DHW} = COP_{W10/W65} \times FP$

Donde:

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.

⁸ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

W65	Temperatura de impulsión (65 °C) de la bomba de calor ⁹ .
FP	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Tomando el factor¹⁰ de ponderación de la tabla siguiente:

	Factor de Ponderación (FP)				
	A3 a A4	B1 a B2	C1 a C3	D1 a D3	E1
<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>					
Energía Hidrotérmica.	0,99	0,96	0,92	0,86	0,80
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,05	1,01	0,97	0,90	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24	1,23	1,18	1,11	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31	1,30	1,23	1,17	1,09

Factor de ponderación para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹¹.

Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones¹² (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario¹³, para calcular su coeficiente de rendimiento estacional en ACS (SCOP_{dhw}), a una temperatura de acumulación de 60°C, se utilizará la expresión siguiente:

⁹ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹⁰ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE". https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reconocidos/Reconocidos/Otros/documentos/Prestaciones_Medias_Estacionales.pdf

¹¹ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

¹² Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

¹³ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

Bombas de calor geotérmicas

$$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times FP \times FC$$

Bombas de calor hidrotérmicas

$$SCOP_{dhw} = COP_{W10/W55} \times FP \times FC$$

Donde:

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. . En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor ¹⁴ .
FP	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.
FC	Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión. Valor FC=0,9.

Ejemplo: Ejemplo para bomba de calor hidrotérmica:

¹⁴ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

Zona climática CTE	A3	
Temperatura de primario de ACS	65	°C
Temperatura de acumulación:	60	°C
COP (W10/W55) en condiciones UNE-EN 14511	3,2	
FP para hidrotermia	0,99	
FC	0,9	
SCOPdhw = $3,2 \times 0,99 \times 0,9$	2,85	

Ejemplo de cálculo de coeficiente de rendimiento estacional en ACS para una bomba de calor hidrotérmica y un depósito de ACS no suministrados como conjunto a partir de los datos de COP en condiciones W10/W55

ANEXO VIII CONDICIONES GENERALES PARA CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE EFICIENCIA ESTACIONAL EN LO RELATIVO AL CALENTAMIENTO DE AGUA DE PISCINA (CAP)

Para calcular el ahorro de energía final en aplicaciones de calentamiento de agua de piscina o similares (CAP), el coeficiente de rendimiento estacional¹ a emplear en la fórmula de ahorro de energía final se calculará de la expresión:

$$SCOP_{pwh} = COP \times FC$$

Donde,

$SCOP_{pwh}$ Coeficiente de rendimiento estacional en calentamiento de agua de piscina².

COP Coeficiente de rendimiento instantáneo a la temperatura de producción necesaria y a la temperatura exterior (media anual) considerada³

FC Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión⁴

<i>T^a de primario (impulsión) (°C)</i>	<i>FC (COP a 30°C)</i>	<i>FC (COP a 35°C)</i>	<i>FC (COP a 40°C)</i>
30	1		
35	0,87	1	--
40	0,77	0,87	1

*Tabla de coeficientes para el cálculo del rendimiento estacional en lo relativo al
calentamiento de agua de piscina (CAP)*

¹ A la espera del futuro reglamento de ecodiseño para bombas de calor de piscina.

² Puesto que la temperatura de piscina, para vasos climatizados, debe encontrarse en el rango de entre los 24 °C y los 30 °C o ≤ 36°C en hidromasaje (Parámetros indicadores de calidad del agua. Anexo I. [Real Decreto 742/2013](#), de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas), las temperaturas de impulsión de primario a considerar serán 30 °C, 35 °C o 40 °C respectivamente, con un ΔT =5K.

³ Para bombas de calor geotérmicas la temperatura del circuito de captación será de 0 °C. Para bombas de calor hidrotérmicas será de 10 °C. Para bombas de calor aerotérmicas ver Anexo IX. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

⁴ En el caso de que el dato buscado corresponda a una temperatura de impulsión menor que la del dato disponible se usará el coeficiente inverso correspondiente. Ejemplo: el coeficiente de rendimiento estacional a una temperatura de 30 °C de impulsión, a partir del dato a 35 °C de impulsión, se obtendría de la siguiente expresión $SCOP_{pwh} = COP_{A7/W35} \times 1 / 0,87$.

ANEXO IX CONDICIONES DE TEMPERATURA EXTERIOR (MEDIA ANUAL) PARA EL CALENTAMIENTO DE AGUA DE PISCINAS (CAP) MEDIANTE BOMBAS DE CALOR AEROTÉRMICAS

Para bombas de calor aerotérmicas, la temperatura exterior media anual considerada para el calentamiento de agua de piscinas (CAP) se asimilará a la establecida en las condiciones climáticas anuales de clima medio establecidas en los reglamentos de ecodiseño para producción de ACS o a las de las condiciones climáticas¹ equivalentes a la zona climática del DB-HE del CTE indicadas en la siguiente tabla:

Zona climática DB-HE CTE	Condiciones climáticas equivalentes
A3	Cálidas
A4	Cálidas
B3	Cálidas
B4	Cálidas
C1	Cálidas
C2	Cálidas
C3	Cálidas
C4	Cálidas
D1	Cálidas
D2	Cálidas
D3	Cálidas
E1	Medio

¹ Para las condiciones climáticas medias, la temperatura exterior (media anual) para el calentamiento de agua de piscina será de 7 °C. Para las condiciones climáticas cálidas, la temperatura exterior (media anual) a considerar será de 14 °C.

Ficha	TER050: Sistema de automatización y control para edificios del sector terciario (BACS¹)
Código	TER050
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Implantación y puesta en funcionamiento o modernización de un sistema de automatización y control² en edificios del sector terciario: hospitales, hoteles, residencias geriátricas, centros comerciales, oficinas, aeropuertos, bibliotecas, centros culturales y otros edificios de uso similar.

El sistema de automatización integrará como máximo los siguientes servicios: calefacción, agua caliente sanitaria (ACS), refrigeración y/o iluminación.

2. REQUISITOS

Esta ficha no establece requisitos específicos, lo que en ningún caso exonera del cumplimiento de los requisitos de obligado cumplimiento. Los servicios cuya regulación y control sean objeto de mejora deberán haber obtenido, al menos, una clase mínima de eficiencia energética B de acuerdo con la norma UNE EN ISO 52120-1:2022.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El ahorro energético se medirá en términos de energía final anual, expresada en kWh/año, de acuerdo con las siguientes fórmulas:

$$AE_C = \left(1 - \frac{f_{BAC,Cp}}{f_{BAC,Ci}} \right) \cdot EF_C$$

$$AE_{ACS} = \left(1 - \frac{f_{BAC,ACSp}}{f_{BAC,ACSi}} \right) \cdot EF_{ACS}$$

¹ Sigla en ingles de Building Automation and Control System.

² Definición de “sistema de automatización y control de edificios” art. 2 b Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

$$AE_R = \left(1 - \frac{f_{BAC,Rp}}{f_{BAC,Ri}}\right) \cdot EF_R$$

$$AE_{Ilu} = \left(1 - \frac{f_{BAC,Ilu p}}{f_{BAC,Ilu i}}\right) \cdot EF_{Ilu}$$

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot (AE_C + AE_{ACS} + AE_R + AE_{Ilu})$$

Donde:

F_p	Factor de ponderación ³	1
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en ACS	kWh/año
AE_R	Ahorro anual de energía final en refrigeración	kWh/año
AE_{Ilu}	Ahorro anual de energía final en iluminación	kWh/año
EF_C	Energía final consumida para calefacción ⁴ al año, explicitada en el CEEE	kWh/año
EF_{ACS}	Energía final consumida para ACS ⁴ al año, explicitada en el CEEE	kWh/año
EF_R	Energía final consumida para refrigeración ⁴ al año explicitada en el CEEE	kWh/año
EF_{Ilu}	Energía final consumida para iluminación ⁴ explicitada en el CEEE	kWh/año
$f_{BAC,Cp}$	Factor de eficiencia posterior a la actuación en el servicio de calefacción, Anexo II	
$f_{BAC,ACSp}$	Factor de eficiencia posterior de la actuación en el servicio de ACS, Anexo II	
$f_{BAC,Rp}$	Factor de eficiencia posterior de la actuación en el servicio de refrigeración, Anexo II	
$f_{BAC,Ilu p}$	Factor de eficiencia posterior de la actuación en el servicio de iluminación, Anexo II	
$f_{BAC,Ci}$	Factor de eficiencia anterior a la actuación en el servicio de calefacción, Anexo II	
$f_{BAC,ACSi}$	Factor de eficiencia anterior a la actuación en el servicio de ACS, Anexo II	
$f_{BAC,Ri}$	Factor de eficiencia anterior a la actuación en el servicio de refrigeración, Anexo II	

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ Energía final consumida posterior a la actuación aplicando los factores de eficiencia de la norma UNE EN ISO 52120-1:2022, según servicios.

$f_{BAC, Ilui}$ Factor de eficiencia anterior a la actuación en el servicio de iluminación, Anexo II

AE_{TOTAL} Ahorro anual de energía final total kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

AE_C	AE_{ACS}	AE_R	AE_{Ilui}	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación⁵ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 justificativas⁶ 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 actuación antes y después de la actuación.

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 del técnico responsable.

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

5. Certificado de eficiencia energética del edificio⁷, emitido tras la actuación ejecutada, con el justificante de registro de donde se extraen los valores de EF_C , EF_{ACS} , EF_R , EF_{IL} .

6. Declaración responsable de la evaluación de la clase BAC formalizada por la empresa instaladora según el Anexo III de esta ficha.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 II¹ TABLA DE FACTORES DE EFICIENCIA PARA EDIFICIOS NO RESIDENCIALES

Tabla de factores de eficiencia de BAC detallados $f_{BAC,C}$ y $f_{BAC,R}$ ².

Tipos de edificios residenciales	Factores de eficiencia de BAC globales $f_{BAC,C}$ y $f_{BAC,R}$							
	D		C (referencia)		B		A	
	Baja eficiencia energética		Estándar		Avanzada		Alta eficiencia energética	
	$f_{BAC,C}$	$f_{BAC,R}$	$f_{BAC,C}$	$f_{BAC,R}$	$f_{BAC,C}$	$f_{BAC,R}$	$f_{BAC,C}$	$f_{BAC,R}$
Oficinas	1,44	1,57	1	1	0,79	0,80	0,70	0,57
Auditorios	1,22	1,32	1	1	0,73	0,94	0,30 ^a	0,64
Edificios para enseñanza (escuelas)	1,20	-	1	1	0,88	-	0,80	-
Hospitales	1,31	-	1	1	0,91	-	0,86	-
Hoteles	1,17	1,76	1	1	0,85	0,79	0,61	0,76
Restaurantes	1,21	1,39	1	1	0,76	0,94	0,69	0,60
Edificios comerciales de venta de mayorista y minorista	1,56	1,59	1	1	0,71	0,85	0,46 ^a	0,55
Otros tipos Instalaciones deportivas Almacenes Edificios industriales Etc.			1	1				
^a Estos valores dependen en gran medida de la demanda de calentamiento/enfriamiento para ventilación								

¹ Norma UNE-EN 52120:2022, Eficiencia energética de los edificios. Contribución de la automatización, el control y la gestión de los edificios. La letra de cada factor será la que corresponda a su servicio.

² En relación con los valores de $f_{BAC,R}$ en edificios para enseñanza (escuelas) y hospitales, la norma UNE EN ISO 52120-1:2022 no define un valor concreto, no obstante, la persona técnica responsable podrá utilizar el valor de la tabla que por analogía pueda corresponder con la actuación que justificará sobre la base de su criterio profesional. En consecuencia, el ahorro en refrigeración puede obtenerse aplicando la fórmula de la ficha e introduciendo el valor del factor que el técnico responsable acredite.

Cuando en las tablas anteriores no se detallan los valores de los factores de eficiencia para refrigeración ($f_{BAC, R}$) del sistema de automatización y control (BAC) para edificios residenciales y no residenciales, el criterio a seguir será:

- Aplicará el valor del factor de eficiencia para calefacción ($f_{BAC, C}$) para el mismo tipo de edificio.
- Cuando no se detallan ninguno de ambos factores, se utilizará el que por analogía o similitud pueda equiparse al edificio objeto de la actuación, a criterio de la persona técnica responsable que firme la declaración responsable de la evaluación de la clase BAC.
- No aplican los factores en los edificios no residenciales: edificios industriales, almacenes e instalaciones deportivas o asimilados.

Tabla de factores de eficiencia de BAC detallados f_{BACDWH} .

Tipos de edificios residenciales	Factores de eficiencia de BAC globales $f_{BAC, ACS}$			
	D	C (referencia)	B	A
	Baja eficiencia energética	Estándar	Avanzada	Alta eficiencia energética
Oficinas Auditorias Edificios para enseñanza (escuelas) Hospitales Hoteles Restaurantes Edificios comerciales de venta mayorista y minorista Otros tipos Instalaciones deportivas Almacenes Edificios industriales Etc.	1,11	1,00	0,90	0,80

Factores de eficiencia de BAC detallados $f_{BAC,el,L}$ y $f_{BAC,eL aux}$.

Tipos de edificios residenciales	Factores de eficiencia de BAC globales							
	D		C (referencia)		B		A	
	Baja eficiencia energética		Estándar		Avanzada		Alta eficiencia energética	
	BAC, el	BAC, eL a	BAC, el	BAC, eL a	BAC, el	BAC, eL a	BAC, el	BAC, eL a
Oficinas	1,1	1,15	1	1	0,85	0,86	0,72	0,72
Auditorios	1,1	1,11	1	1	0,88	0,88	0,76	0,78
Edificios para enseñanza (escuelas)	1,1	1,12	1	1	0,88	0,87	0,76	0,74
Hospitales	1,2	1,1	1	1	1	0,98	1	0,96
Hoteles	1,1	1,12	1	1	0,88	0,89	0,76	0,78
Restaurantes	1,1	1,09	1	1	1	0,96	1	0,92
Edificios comerciales de venta de mayorista y minorista	1,1	1,13	1	1	1	0,95	1	0,91
Otros tipos Instalaciones deportivas Almacenes Edificios industriales Etc.	-	-	1	1	-	-	-	-

**ANEXO III DECLARACIÓN RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN DE LA
CLASE BAC DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN FORMALIZADA POR LA
EMPRESA INSTALADORA**

1. Identificación de la actuación de ahorro de energía

Actuación (nombre de la ficha y código)	
Referencia catastral de la localización de la actuación	
Comunidad autónoma en la que se ejecutó la actuación	
Dirección de la actuación	
La actuación excede el ámbito de una comunidad autónoma (indicar sí o no)	

2. Identificación del propietario del ahorro y del beneficiario

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

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

Representante (Nombre y apellidos/Razón social)		NIF/NIE	
Domicilio			
Teléfono y 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. Identificación del instalador y de la empresa instaladora

Instalador/a (Nombre y apellidos)		NIF/NIE	
Empresa Instaladora (Razón social)		NIF	
Domicilio			
Teléfono y correo electrónico			

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

1. Que el sistema de automatización y control integra los siguientes servicios:
 - ☐ Calefacción
 - ☐ Agua caliente sanitaria (ACS)
 - ☐ Refrigeración
 - ☐ Iluminación
2. Que se ha evaluado la clase de eficiencia energética BAC de acuerdo la norma UNE EN ISO 52120-1:2022, a fecha _____ para cada uno de los servicios seleccionados en el punto 1 de esta declaración, y se ha elegido el correspondiente factor para esa clase para cada servicio según las tablas del Anexo II de esta ficha.
3. Que los servicios han obtenido, al menos, una clase mínima de eficiencia energética B de acuerdo con la norma UNE EN ISO 52120-1:2022 y están integrados en el mismo sistema de control y automatización.

Y para que así conste, firma la presente en _____, a _____

Fdo.: _____

(Firma del/la instalador/a y sello de la empresa instaladora)

Ficha	TER060: Renovación o sustitución de ventanas en edificios terciarios existentes
Código	TER060
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Renovación o sustitución de huecos y/o lucernarios (vidrio y/o marco) de la envolvente térmica, cuando representen hasta un 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final de un edificio existente del sector terciario, ubicado en la Península, las Illes Balears o en las ciudades de Ceuta y Melilla.

No son objeto de esta ficha la reforma de superficies acristaladas ubicadas en los cerramientos interiores ni la instalación o sustitución de cerramientos o acristalamientos de terrazas techadas.

2. REQUISITOS

La rehabilitación debe afectar al 25 % o menos de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, definida según los criterios establecidos en el Código Técnico de Edificación (CTE¹).

Las nuevas ventanas y/o puertas-ventana deberán contar con una declaración de prestaciones y el marcado CE, y en el caso de tener marco metálico, este deberá contar con rotura de puente térmico de, al menos, 16 mm.

Las nuevas ventanas y/o puertas-ventana tendrán una permeabilidad al aire $\leq 9 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ a 100 Pa (Clase 3 o superior) según norma UNE-EN 12207:2016 para zonas climáticas de invierno C, D y E; y permeabilidad al aire $\leq 27 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ en zonas climáticas A y B.

En caso de que las ventanas sean sustituidas por otras con persianas, el cajón de dicha persiana deberá tener una permeabilidad al aire de Clase 4. Además, este cajón deberá incorporar un aislante térmico que le permita tener una transmitancia térmica inferior a $1,5 \text{ W}/\text{m}^2$.

¹ Definición de envolvente según el Anejo C "Consideraciones para la definición de la envolvente térmica" del CTE DB HE.

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \sum_{i=1}^n (U_{hi} - U_{hf})_i \cdot S_i \cdot G$$

Donde:

n	Número de ventanas del inmueble con la misma referencia catastral	
F _p	Factor de ponderación ²	1
U _{hi}	Transmitancia de cada ventana sustituida	W/m ² K
U _{hf}	Transmitancia de cada nueva ventana	W/m ² K
S	Superficie del hueco de la envolvente térmica rehabilitada (ventana y/o lucernario)	m ²
G	Coficiente según zona climática, de acuerdo con la tabla del Anexo II	[miles de horas] · K/año
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F _p	U _{hi}	U _{hf}	S	G	AE _{Hueco}	D _i
1...						
n						
AE _{TOTAL}						

D _i	Duración indicativa de la actuación ³	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	

² Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

³ 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. *Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).*

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 justificativas de la inversión realizada⁴ 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 inmueble antes y después de la actuación con identificación de los huecos y ventanas objeto de la actuación.

5. Certificado suscrito por la persona directora o responsable de la obra, incluyendo:

a) Cálculo justificado de la superficie de la envolvente de todo el edificio y de la superficie de la envolvente sobre la que se ha actuado.

b) Cálculo justificado de las transmitancias térmicas de huecos sobre los que se ha actuado antes y después de la intervención.

c) Los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro energético del apartado 3.

6. Certificado final de eficiencia energética del edificio⁵ 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.

7. Declaración de prestaciones y marcado CE.

⁴ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁵ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 VALORES DEL COEFICIENTE G SEGÚN ZONA CLIMÁTICA

Climas peninsulares, Illes Balears, Ceuta y Melilla (valores en miles de horas · K/año)

		Zona climática invierno (ZCI)				
		A	B	C	D	E
Zona climática verano (ZCV)	1			44	60	74
	2			45	60	
	3	25	32	46	61	
	4	26	33	46		

NOTA:

Los valores de la tabla se han obtenido a partir de los grados hora de los climas reglamentarios y rendimientos estacionales de los equipos constantes para las temporadas de calefacción y refrigeración.

Las zonas climáticas son las establecidas en el Anejo B del CTE DB HE. La tabla a-Anejo B permite obtener la zona climática (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h).

Ficha	TER061: Renovación o sustitución de ventanas en edificios existentes (Canarias)
Código	TER061
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Renovación o sustitución de huecos y/o lucernarios (vidrio y/o marco) de la envolvente térmica, cuando representen hasta un 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final de un edificio existente del sector terciario, ubicado en Canarias.

No son objeto de esta ficha la reforma de superficies acristaladas ubicadas en los cerramientos interiores ni la instalación o sustitución de cerramientos o acristalamientos de terrazas techadas.

2. REQUISITOS

La rehabilitación debe afectar al 25 % o menos de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, definida según los criterios establecidos en el Código Técnico de Edificación (CTE¹).

Las nuevas ventanas y/o puertas-ventana deberán contar con una declaración de prestaciones y el marcado CE, y en el caso de tener marco metálico, este deberá contar con rotura de puente térmico de, al menos, 16 mm.

Las nuevas ventanas y/o puertas-ventana tendrán una permeabilidad al aire $\leq 9 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ a 100 Pa (Clase 3 o superior) según norma UNE-EN 12207:2016 para zonas climáticas de invierno C, D y E; y permeabilidad al aire $\leq 27 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ en zonas climáticas α , A y B.

En caso de que las ventanas sean sustituidas por otras con persianas, el cajón de dicha persiana deberá tener una permeabilidad al aire de Clase 4. Además, este cajón deberá incorporar un aislante térmico que le permita tener una transmitancia térmica inferior a $1,5 \text{ W/m}^2$.

¹ Definición de envolvente según el Anejo C "Consideraciones para la definición de la envolvente térmica" del CTE DB HE.

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \sum_{i=1}^n (U_{hi} - U_{hf})_i \cdot S_i \cdot G$$

Donde:

n	Número de ventanas del edificio con la misma referencia catastral	
F _p	Factor de ponderación ²	1
U _{hi}	Transmitancia de cada ventana sustituida	W/m ² K
U _{hf}	Transmitancia de cada nueva ventana	W/m ² K
S	Superficie del hueco de la envolvente térmica rehabilitada (ventana y/o lucernario)	m ²
G	Coficiente según zona climática, de acuerdo con la tabla del Anexo II	[miles de horas] · K/año
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F _p	U _{hi}	U _{hf}	S	G	AE _{Hueco}	D _i
1...						
n						
AE _{TOTAL}						

D _i	Duración indicativa de la actuación ³	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	

² Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

³ 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. *Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).*

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 justificativas de la inversión realizada⁴ 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 inmueble antes y después de la actuación con identificación de los huecos y ventanas objeto de la actuación.

5. Certificado suscrito por la persona directora o responsable de la obra, incluyendo:

a) Cálculo justificado de la superficie de la envolvente de todo el edificio y de la superficie de la envolvente sobre la que se ha actuado.

b) Cálculo justificado de las transmitancias térmicas de huecos sobre los que se ha actuado antes y después de la intervención.

c) Los valores de las variables de la fórmula del cálculo del ahorro energético del apartado 3.

d) Fechas de inicio y finalización de la actuación.

6. Certificado final de eficiencia energética del edificio⁵ 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.

7. Declaración de prestaciones y el marcado CE.

⁴ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos o requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁵ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 VALORES DEL COEFICIENTE G SEGÚN ZONA CLIMÁTICA

Clima Canarias (valores en miles de horas · K/año)

		Zona Climática Invierno (ZCI)					
		α	A	B	C	D	E
Zona Climática Verano (ZCV)	1						
	2		20	30	42		
	3	4					
	4						

NOTA:

Los valores de la tabla se han obtenido a partir de los grados hora de los climas reglamentarios y rendimientos estacionales de los equipos constantes para las temporadas de calefacción y refrigeración.

Las zonas climáticas son las establecidas en el Anejo B del CTE DB HE. La tabla a-Anejo B permite obtener la zona climática (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h).

Ficha	TER070: Nueva implantación, sustitución o ampliación de instalación térmica en un edificio y piscina con tecnología solar térmica
Código	TER070
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de esta ficha se circunscribe únicamente a estas dos intervenciones:

- Implantación y puesta en funcionamiento de nuevas instalaciones térmicas de producción de agua caliente sanitaria (ACS) y/o calefacción, y/o refrigeración con tecnología solar térmica sobre un edificio no residencial (hoteles, polideportivos u hospitales) y/o piscinas no residenciales.
- Sustitución o ampliación de instalaciones térmicas de producción de agua caliente sanitaria (ACS) y/o calefacción de los edificios no residencial (hoteles, polideportivos u hospitales) y piscinas existentes mediante tecnología solar térmica.

2. REQUISITOS

La instalación deberá contar con un sistema de monitorización/control que exprese la energía térmica generada por la instalación solar térmica.

La instalación debe tener implantado un sistema de protección frente a altas temperaturas como medidas de seguridad intrínseca.

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:

$$AE_{TOTAL} = E_{ST\ nueva} - E_{ST\ anterior}$$

Donde:

$E_{ST\ nueva}$	Energía térmica que aporta la nueva instalación solar en un año	kWh/año
$E_{ST\ anterior}^1$	Energía térmica que aportaba la anterior instalación solar en un año	kWh/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

Para el cálculo de la energía solar térmica se podrán utilizar los métodos de simulación dinámica, simulación estática o simplificados de cálculo estático que se describen en la Guía Técnica de Energía Solar Térmica publicada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT) en el año 2020².

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

$E_{ST\ nueva}$	$E_{ST\ anterior}$	AE_{TOTAL}	D_i

D_i	<i>Duración indicativa de la actuación</i> ³	<i>años</i>

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

¹ En caso de que la actuación consista en una nueva implantación o puesta en funcionamiento, el valor de $E_{ST\ anterior}$ será cero.

² <https://www.idae.es/publicaciones/guia-tecnica-de-energia-solar-termica>.

³ 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.

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.
3. Facturas justificativas de la inversión realizada⁴ 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 térmica antes y después de la actuación.
5. Certificado de la instalación térmica, expedido por la empresa instaladora, donde se detallen los valores de energía térmica de la fórmula del cálculo de ahorro de energía del apartado 3.
6. Copia de la comunicación de puesta en funcionamiento de instalaciones térmicas no industriales en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

⁴ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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	TER080: Rehabilitación profunda de un edificio terciario existente
Código	TER080
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Rehabilitación profunda de un edificio existente del sector terciario.

2. REQUISITOS

La rehabilitación debe afectar simultáneamente a la envolvente y, al menos, a una de las instalaciones térmicas (calefacción, agua caliente sanitaria (ACS), refrigeración, climatización y/o iluminación) y/o equipos de bombeo, ventilación o torres de refrigeración.

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:

$$AE_{TOTAL} = F_p \cdot (EF_i - EF_f)$$

Donde:

F_p	Factor de ponderación ¹	1
EF_i	Consumo de energía final anual del edificio antes de la actuación	kWh/año
EF_f	Consumo de energía final anual del edificio después de la actuación	kWh/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	EF_i	EF_f	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación² años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 justificativas de la inversión realizada³ 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 inmueble antes y después de la actuación.

5. Certificado suscrito por el director o responsable de la obra, incluyendo:

a) Enumeración y descripción de los elementos o equipos afectados

b) Certificado/s de fin de obra o de puesta en funcionamiento de los elementos y/o las instalaciones térmicas afectadas.

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 de la persona técnica responsable. Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).

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

c) Los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro energético del apartado 3.

6. Copia de la puesta en funcionamiento de la instalación térmica sustituida o reformada presentada en el registro habilitada por el órgano competente de la comunidad autónoma.

7. Certificado de eficiencia energética del edificio⁴, correspondiente al estado previo al inicio de la rehabilitación, con el justificante de registro.

8. Certificado de eficiencia energética del edificio, emitido tras la actuación ejecutada, con justificante de registro, realizada con los mismos criterios y la misma herramienta informática que la utilizada para el certificado de eficiencia energética previo.

⁴ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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	TER090: Sustitución del refrigerante de una instalación frigorífica existente
Código	TER090
Versión	V1.2
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución del refrigerante¹ actual por otro refrigerante con potencial de calentamiento atmosférico inferior o por refrigerante natural en el sistema de refrigeración² de una instalación existente, manteniendo tanto los elementos principales (compresor, evaporador y condensador) como la capacidad frigorífica del sistema.

Sólo será aplicable a las instalaciones frigoríficas descritas en el ámbito del Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

No aplicará al cambio de fluidos secundarios en sistemas de refrigeración indirectos.

2. REQUISITOS

La sustitución del refrigerante requiere de una empresa frigorista habilitada, que se acreditará mediante la correspondiente inscripción en el Registro habilitado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

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:

¹ Definición de refrigerante según art. 4 del Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad de instalaciones frigoríficas y sus ITC.

² Sistema de refrigeración es el conjunto de componentes interconectados que contienen refrigerante y que constituyen un circuito frigorífico cerrado, en el cual el refrigerante circula con el propósito de extraer o ceder calor (es decir, enfriar o calentar) a un medio externo al circuito frigorífico.

$$AE_{CTO} = \left(\frac{1}{SEPR_{ant}} - \frac{1}{SEPR_{nue}} \right) \cdot h \cdot F_d \cdot F_c \cdot P_f$$

Para sistemas formados por varios circuitos, éstos deben ser y mantenerse independientes entre sí, y deberá aplicarse esta fórmula separadamente para cada circuito modificado, considerando para el cálculo del SEPR, la parte proporcional del condensador requerida por el circuito en su nivel de temperatura.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{i=1}^N (AE_{CTO})_i$$

Donde:

P_f	Potencia frigorífica demandada de la parte del sistema de refrigeración afectado, según anexo III	kW
$SEPR_{ant}$	Factor de rendimiento energético estacional ³ de la parte del sistema de refrigeración afectado, antes de la actuación, declarado por el instalador, para las condiciones de operación	
$SEPR_{nue}$	Factor de rendimiento energético estacional ³ de la parte del sistema de refrigeración afectado, después de la actuación declarado por el instalador, para las condiciones de operación	
h	horas anuales equivalentes en modo activo del sistema de refrigeración según anexo III	h/año
F_c	Factor de corrección por zona climática, según tabla 1 Anexo II	
F_d	Factor de demanda según la aplicación, según tabla 2 del Anexo II	
AE_{CTO}	Ahorro anual de energía final por circuito	kWh/año
N	Número de circuitos independientes entre sí	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

³ Deberá calcularse conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, sirviendo como referencia las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea ("Tool to calculate the SEPR" y "Chillers SEPR calculation tool"), excluyendo explícitamente el funcionamiento en free-cooling, y en función de la aplicación. En caso de utilización de refrigerantes con PCA inferior a 150, deberá minorarse en un 10 %, salvo justificación técnica conforme al punto 4 del expediente:

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

CIRCUITO	SEPR _{ant}	SEPR _{nue}	h	F _d	F _c	P _f	AE _{CTO}	D _i
1								
2..								
N								
AE _{TOTAL}								

D _i	Duración indicativa de la actuación ⁴	Años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁵ 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 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. Valor requerido con fines estadísticos.

⁵ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

4. Informe del sistema de refrigeración en el que se justifiquen, para cada uno de los circuitos afectados, de acuerdo con lo dispuesto en el RSIF: el $SEPR_{ant}$ y $SEPR_{nuev}$, indicando temperaturas de evaporación y condensación, el factor de demanda y el factor de corrección por zona climática, así como régimen de funcionamiento de la instalación y, si procede, la justificación de la minoración del 10% del valor SEPR por aplicación del refrigerante con $PCA < 150$, firmado por la empresa frigorista habilitada y el certificado de la persona que ha realizado la actividad de manipulación de los equipos del sistema o instalación frigorífica. La justificación debe incluir que el cambio de refrigerante no compromete la capacidad frigorífica del sistema. En este informe se deberá incluir el anexo III cumplimentado y firmado por el técnico responsable de la empresa frigorista habilitada.

7. Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro de energía, donde se justifique fehacientemente el número de horas de funcionamiento anual en modo activo.

8. Certificado de instalación frigorífica inscrito en el registro correspondiente de la Comunidad Autónoma, según las disposiciones de seguridad en instalaciones frigoríficas.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

Tablas Valores de referencia de la fórmula

Tabla 1. F_c : Factor de corrección climática

Zona climática ¹	F_c
A (T. amb. de diseño ≤ 32 °C)	1,05
B (T. amb. de diseño ≤ 38 °C)	1,10
C (T. amb. de diseño ≤ 43 °C)	1,15

Tabla 2. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación ²	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

¹ Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IF-06 del Real Decreto 552/2019.

² A los efectos de los rangos de temperatura:

Tipo de aplicación	Temperatura local (sistemas directos) o fluido secundario (sistemas indirectos)
Refrigeración AT	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 10^{\circ}\text{C}$
Refrigeración MT	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$
Refrigeración BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$

ANEXO III

INFORME JUSTIFICATIVO DE LA POTENCIA FRIGORÍFICA DEMANDADA, CONSUMO DE ENERGÍA FINAL ANUAL Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO ACTIVO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

D/ D^a....., de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

41. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
42. Que ha visitado el establecimiento objeto de la sustitución del refrigerante de la instalación frigorífica centralizada, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
43. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
44. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico y copia del libro de registro de la instalación que se adjunta, se justifica la potencia frigorífica demandada, y el consumo de energía final al año, según circuito afectado:

CIRCUITO						
Temperatura de evaporación / condensación del circuito [°C]					/	
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del recinto o fluido*	Pf,i Potencia frigorífica	Tiempo funcionamiento (sin free-cooling)		Ef,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]

Ef - Energía frigorífica anual requerida: $\sum E_{f,i}$	[kWh/año]	
Pf = $\sum P_{f,i}$	[kW]	
h - horas de funcionamiento (Ef/Pf)	[h]	

* Temperatura del recinto en el caso de Sistemas Directos; y Temperatura de fluido para sistemas indirectos

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

Ficha	TER100: Sustitución de caldera de combustión existente por bomba de calor de accionamiento eléctrico.
Código	TER100
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución total de caldera de combustión de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria y/o calentamiento de agua de piscina o similares) en un edificio del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, etc.) por una bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua, salmuera-agua, agua-agua o combinadas, no afectando la actuación a los elementos terminales que configuran la instalación térmica en calefacción o refrigeración.

Esta ficha no es aplicable a las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

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: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), Reglamento europeo sobre los gases fluorados¹ u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

En calefacción

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

¹ Reglamento (UE) n° 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 842/2006.

$$AE_C = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) \cdot D_C \cdot S \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento del equipo sustituido según ficha técnica ² referido a PCI ^{3, 4}	(tanto por uno)
SCOP	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de calor en calefacción ⁵ según ficha técnica	W/W
D_c	Demanda de energía en calefacción del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación ⁶	kWh/año·m ²
S	Superficie útil habitable del edificio	m ²
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

η_i	SCOP	D_c	S	F_p	AE_C

En agua caliente sanitaria (ACS)

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

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_P$$

Donde:

² Ver anexo VIII.

³ Para la conversión de PCI a PCS se usará la formula (PCS = PCI x Fconv). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de Fconv = 1,106, para gasóleo Fconv = 1,059, para propano Fconv= 1,087 y para butano Fconv= 1,083, según Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles del documento "Diseño de centrales de calor eficientes".

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e53f312e.pdf

⁴ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁵ Ver Anexos II y III. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SCOP utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características.

⁶ Demanda de proyecto o alternativamente el certificado de eficiencia energética del edificio.

F_P	Factor de ponderación ⁷	1
η_i	Rendimiento de la caldera sustituida según ficha técnica ² referido a PCI ^{3, 4}	(tanto por uno)
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional ⁸ de la bomba de calor en agua caliente sanitaria según ficha técnica ⁹	W/W
D_{ACS}	Demanda anual de energía en ACS ¹⁰	kWh/año
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en ACS	kWh/año

F_P	η_i	$SCOP_{dhw}$	D_{ACS}	AE_{ACS}

En calentamiento de piscina (CAP)

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

$$AE_{CAP} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{PWH}} \right) \cdot D_{CAP} \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera sustituida según ficha técnica ² referido ³ . (tanto por uno) ⁴ a PCS
$SCOP_{pwh}$	Coeficiente de rendimiento estacional ¹¹ de la bomba de calor para el calentamiento de piscinas (CAP)
D_{CAP}	Demanda anual de energía térmica para el calentamiento de agua de piscinas (CAP) ¹² kWh/año

⁷ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁸ Ver Anexo VII de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo al calentamiento de ACS.

⁹ Ver Anexo II.

¹⁰ Ver Anexo V. Demanda anual de ACS.

¹¹ Ver Anexo VII de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscinas (CAP).

¹² Según datos de la instalación existente o según la metodología de cálculo indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura, Anexo III, de IDAE.

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_5654_ST_Pliego_de_Condiciones_Tecnicas_Baja_Temperatura_09_082ee24a.pdf

F_p Factor de ponderación¹³

AE_{CAP} Ahorro anual de energía final en el calentamiento de agua caliente de piscina (CAP) kWh/año

F _P	η _i	SCOP _{pwh}	D _{CAP}	AE _{CAP}

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía final en calefacción, agua caliente sanitaria y/o calentamiento de piscina.

AE_C Ahorro anual de energía final en calefacción kWh/año

AE_{ACS} Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua sanitaria (ACS) kWh/año

AE_{CAP} Ahorro anual de energía final en el calentamiento de agua caliente de piscina (CAP) kWh/año

AE_{Total} Ahorro anual de energía final total kWh/año

AE _C	AE _{ACS}	AE _{CAP}	AE _{TOTAL}	D _i

D_i Duración indicativa de la actuación años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

¹³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.
3. Facturas justificativas¹⁴ 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 térmica antes y después de la instalación de la bomba de calor.
5. Certificado de la instalación de la empresa instaladora donde se detallen los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.
6. Cuando sea preceptivo deberá aportarse la copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁴ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O EN ACS (SCOP_{DHW}) PARA BOMBAS DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{s,h}^4 + F_{(1)} + F_{(2)})$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}^5$

Tabla de fórmulas para hallar el rendimiento estacional sobre energía final en calefacción o ACS, para bombas de calor de accionamiento eléctrico, a partir del dato de rendimiento estacional sobre energía primaria.

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor $F_{(1)} = 3\%$ para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor $F_{(2)} = 5\%$ cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos $F_{(2)} = 0\%$. Punto 3.3 Cálculo de $F_{(i)}$ para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver Anexo IV.

⁴ $\eta_{s,h}$ Eficiencia energética estacional de calefacción de espacios, expresada en %.

⁵ η_{hw} Eficiencia energética estacional en ACS, expresada en %.

ANEXO III DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Para bombas de calor sujetas a reglamentos de ecodiseño y etiquetado, estas deberán cumplir con los criterios de rendimiento mínimo indicado en los diferentes reglamentos de ecodiseño que les corresponda, donde el dato de rendimiento estacional se obtendrá de las fichas técnicas de los reglamentos de ecodiseño (ErP), en función del tipo de bomba de calor y del servicio prestado. La siguiente tabla resume los reglamentos de ecodiseño y normas aplicables:

Tipo BdC	Uso	característica BDC	Depósito de ACS	Reglamento	Potencia	Norma	Rendimiento en
Calefacción	Calefacción	aire-agua	--	813/2013	≤400 kW	UNE-EN 14825	$\eta_{s,h}$
		agua-agua		206/2012	≤12 kW ¹		SCOP
		aire-aire		2281/2016	≤1 MW		$\eta_{s,h}$
Calefacción + ACS (combinadas)	Calefacción	agua-agua		813/2013	≤400 kW	UNE-EN 14825	$\eta_{s,h}$
		aire-agua					
	ACS	ambas	Conjunto	813/2013	≤400 kW	UNE-EN 16147	η_{hw}
		ambas	Externo	*	*	UNE-EN 14511	COP
ACS	ACS	aire-agua	Conjunto	814/2013	≤400 kW	UNE-EN 16147	η_{hw}
		agua-agua					
		ambas	Externo	*	*	UNE-EN 14511	COP

Tabla resumen: reglamentos de ecodiseño y normas aplicables a bombas de calor.

- Para los productos sujetos a etiquetado energético (hasta 70 kW):
 - Los rendimientos para considerar en los cálculos serán los que figuren en la base de datos pública de la UE ([EPREL](#))², o en la ficha técnica.
- Para los productos sólo sujetos a reglamentos de ecodiseño (a partir de 70 kW):
 - Se aportarán los rendimientos que figuren en la ficha técnica correspondiente:
 - Para los equipos dentro del alcance Reglamento 813/2013 de la Comisión, de 2 de agosto de 2013, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto de los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción y a los calefactores combinados se

¹ 12 kW de potencia en refrigeración, o calefacción si el producto no dispone de refrigeración. Ver [Reglamento 206/2012](#)

² [EPREL Public website \(europa.eu\)](#)

deberá aportar la ficha según el cuadro 2, del punto 5 del Anexo II “Requisitos de diseño ecológico”.

- Para los equipos dentro del alcance del Reglamento 2016/2281 de la Comisión, de 30 de noviembre de 2016, que aplica la Directiva 2009/125/CE por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos de calentamiento de aire, los productos de refrigeración, las enfriadoras de procesos de alta temperatura y los ventilosconvectores, se deberá aportar la ficha según el cuadro 14, del punto 1 del Anexo II “Requisitos de diseño ecológico”.
 - Los rendimientos obtenidos del Reglamento 814/2013 de la Comisión, de 2 de agosto de 2013, 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 para calentadores de agua y depósitos de agua caliente se deberán aportar, al menos, en las condiciones para clima medio.
- Para bombas de calor no sujetas a ecodiseño, por potencia, aplicación, etc., se aportará la ficha técnica del fabricante.
 - Para justificación del dato del coeficiente³ rendimiento instantáneo (COP) el fabricante aportará la ficha técnica del equipo.

³ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

ANEXO IV CONDICIONES CONSIDERADAS EN ACS

CASO 1: BOMBAS DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITO DE ACS SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

Se aplicará la metodología del caso 3, al ser 60 °C la temperatura de acumulación mínima en las aplicaciones objeto de esta ficha.

CASO 2: BOMBAS DE CALOR GEOTÉRMICAS O HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITO DE ACS SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

Se aplicará la metodología del caso 3, al ser 60 °C la temperatura de acumulación mínima en las aplicaciones objeto de esta ficha

CASO 3: BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor¹ aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., y que disponen del dato de COP en condiciones A7/W65, el dato del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP (A7/W65) en condiciones UNE-EN 14511, a partir de la expresión siguiente²:

$$\text{SCOP}_{\text{dhw}} = \text{COP}_{\text{A7/W65}} \times F_C$$

Donde:

¹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

² Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $\text{SCOP}_{\text{dhw}} = \text{COP}_{\text{Axx/W10-60}}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura exterior media anual), equivalentes a la zona climática del CTE que corresponda según la tabla de este caso. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada
COPA7/W65	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W65	Temperatura de impulsión (65 °C) de la bomba de calor
FC	Factor de corrección ³

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Clima CTE	F_c
A3	1,197
A4	1,196
B3	1,179
B4	1,178
C1	1,137
C2	1,142
C3	1,144
C4	1,143
D1	1,094
D2	1,099
D3	1,101
E1	1,038

Tabla de factores para la estimación del $SCOP_{dhw}$ a partir del $COP_{A7/W65}$ en condiciones UNE-EN 14511, en función de la variación anual de temperatura de aire exterior de las zonas climáticas indicadas en la tabla a del Anejo B del DB HE del CTE.

³ En función de la zona climática establecida en la Tabla A – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

Tabla de equivalencia entre zonas climáticas CTE y reglamentos de ecodiseño:

Zona climática DB-HE CTE	Condiciones climáticas equivalentes en ACS
A3	Cálidas
A4	Cálidas
B3	Cálidas
B4	Cálidas
C1	Cálidas
C2	Cálidas
C3	Cálidas
C4	Cálidas
D1	Cálidas
D2	Cálidas
D3	Cálidas
E1	medio

Ejemplo:

Ejemplo para bombas de calor aerotérmicas:		
Zona climática CTE	D3	
Temperatura de primario de ACS	65	°C
Temperatura de acumulación	60	°C
COP (A7/W65) en condiciones UNE-EN 14511	2,7	
FC	1,101	
$SCOP_{dhw} = 2,7 \times 1,101 =$	2,97	

Para las bombas de calor aerotérmicas que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$), para una temperatura de acumulación de 60°C, se realizará a partir de la expresión siguiente:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W55} \times FC$$

Donde:

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada y 60°C de temperatura de acumulación de ACS.
COPA7/W55	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor
FC	Factor único de corrección. Valor FC = 0,9.

Ejemplo:

Ejemplo para bombas de calor aerotérmicas:		
Zona climática CTE	D3	
Temperatura de primario de ACS	65	°C
Temperatura de acumulación	60	°C
COP (A7/W55) en condiciones UNE-EN 14511	3.2	
FC	0,9	
$SCOP_{DHW} = 3.2 \times 0,9$	2,88	

La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión (T^a de primario). Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación⁴.

CASO 4: BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor⁵ geotérmicas e hidrotérmicas que disponen del dato del COP en condiciones de B0/W65 o W10/W65, en el caso de que los depósitos de

⁴ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados

⁵ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

ACS no estén suministrados como conjunto, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) se aplicarán las fórmulas siguientes:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W65} \times FP$	$SCOP_{DHW} = COP_{W10/W65} \times FP$

Donde:

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
W65	Temperatura de impulsión (65 °C) de la bomba de calor ⁶ .
FP	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Tomando el factor⁷ de ponderación de la tabla siguiente:

⁶ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

⁷ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	Factor de Ponderación (FP)				
	A3 a A4	B1 a B2	C1 a C3	D1 a D3	E1
Energía Hidrotérmica.	0,99	0,96	0,92	0,86	0,80
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,05	1,01	0,97	0,90	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24	1,23	1,18	1,11	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31	1,30	1,23	1,17	1,09

Factor de ponderación para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas

Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones⁸ (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario⁹, para calcular su coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) a una temperatura de acumulación de 60°C se utilizará la expresión siguiente:

Bombas de calor geotérmicas

$$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times FP \times FC$$

Bombas de calor hidrotérmicas

$$SCOP_{dhw} = COP_{W10/W55} \times FP \times FC$$

Donde:

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
COPB0/W65	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. . En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
COPW10/W65	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.

⁸ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

⁹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor ¹⁰ .
FP	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.
FC	Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión. Valor FC = 0,9.

Ejemplo:

Ejemplo para bomba de calor hidrotérmica:		
Zona climática CTE	A3	
Temperatura de primario de ACS	65	°C
Temperatura de acumulación:	60	°C
COP (W10/W55) en condiciones UNE-EN 14511	3,2	
FP para hidrotermia	0,99	
FC	0,9	
SCOP _{dhw} = 3,2 x 0,99 x 0,9	2,85	

Ejemplo de cálculo de coeficiente de rendimiento estacional en ACS para una bomba de calor hidrotérmica y un depósito de ACS no suministrados como conjunto a partir de los datos de COP en condiciones W10/W55

Ejemplo: Ejemplo para bomba de calor hidrotérmica:		
Zona climática CTE	A3	
Temperatura de primario de ACS	65	°C
Temperatura de acumulación:	60	°C
COP (W10/W55) en condiciones UNE-EN 14511	3,2	
FP para hidrotermia	0,99	
Factor corrector para W65 a partir de los datos del COP a 55°C. FC	0,9	
SCOP _{dhw} = 3,2 x 0,99 x 0,9	2,85	

Ejemplo de cálculo de rendimiento estacional en ACS para una bomba de calor hidrotérmica y un depósito de ACS no suministrados como conjunto.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹¹.

¹⁰ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹¹ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

ANEXO V CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ACS

Según el Anejo F del documento de Ahorro de energía HE, del Código Técnico de la Edificación (año 2022):

$$D_{ACS} = D_{L/D} \cdot N_P \cdot C_e \cdot 365 \cdot \Delta T$$

Donde:

D_{ACS}	Demanda de energía anual para ACS (kWh/año)
$D_{L/D}$	Ver tabla c- Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado
N_P	Número de personas consideradas
C_e	Calor específico(agua) = 0,001162 kWh/ kg · °C
ΔT	Salto térmico ¹ con instalaciones a 60 °C de acumulación (°C) = 60 °C – 14 °C = 46 °C.

¹ Se unifica la temperatura anual de agua fría a 14°C, el técnico responsable puede proponer cálculos alternativos.

ANEXO VI CONDICIONES GENERALES PARA CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ESTACIONAL EN LO RELATIVO AL CALENTAMIENTO DE AGUA DE PISCINA (CAP)

Para calcular el ahorro de energía final en aplicaciones de calentamiento de agua de piscina o similares (CAP), el coeficiente de rendimiento estacional¹ a emplear en la fórmula de ahorro de energía final se calculará de la expresión:

$$SCOP_{pwh} = COP \times FC$$

Donde,

$SCOP_{pwh}$ Coeficiente de rendimiento estacional en calentamiento de agua de piscina².

COP Coeficiente de rendimiento a la temperatura de producción necesaria y a la temperatura exterior (media anual) considerada³

FC Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión⁴

<i>Tª de primario (impulsión) (°C)</i>	FC (COP a 30°C)	FC (COP a 35°C)	FC (COP a 40°C)
30	1		
35	0,87	1	--
40	0,77	0,87	1

Tabla de coeficientes para el cálculo del rendimiento estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscina (CAP)

¹ A la espera del futuro reglamento de ecodiseño para bombas de calor de piscina.

² Se considera que la temperatura de piscina, para vasos climatizados, debe encontrarse en el rango de entre los 24 °C y los 30 °C o $\leq 36^\circ\text{C}$ en hidromasaje (Parámetros indicadores de calidad del agua. Anexo I. [Real Decreto 742/2013](#), de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas), por lo que las temperaturas de impulsión consideradas son 30 °C, 35 °C o 40 °C respectivamente, con un $\Delta T = 5\text{K}$.

³ Para bombas de calor geotérmicas la temperatura del circuito de captación será de 0 °C. Para bombas de calor hidrotérmicas será de 10 °C. Para bombas de calor aerotérmicas ver Anexo VIII. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

⁴ En el caso de que el dato buscado corresponda a una temperatura de impulsión menor que la del dato disponible se usará el coeficiente inverso correspondiente. Ejemplo: el coeficiente de rendimiento estacional a una temperatura de 30 °C de impulsión, a partir del dato a 35 °C de impulsión, se obtendría de la siguiente expresión $SCOP_{pwh} = COP_{A7/W35} \times 1 / 0,87$.

ANEXO VII CONDICIONES DE TEMPERATURA EXTERIOR (MEDIA ANUAL) PARA EL CALENTAMIENTO DE AGUA DE PISCINAS (CAP) MEDIANTE BOMBAS DE CALOR AEROTÉRMICAS

Para bombas de calor aerotérmicas, la temperatura exterior media anual considerada para el calentamiento de agua de piscinas (CAP) se asimilará a la establecida en las condiciones climáticas anuales de clima medio establecidas en los reglamentos de ecodiseño para producción de ACS o a las de las condiciones climáticas¹ equivalentes a la zona climática del DB-HE del CTE indicadas en la siguiente tabla:

Zona climática DB-HE CTE	Condiciones climáticas equivalentes
A3	Cálidas
A4	Cálidas
B3	Cálidas
B4	Cálidas
C1	Cálidas
C2	Cálidas
C3	Cálidas
C4	Cálidas
D1	Cálidas
D2	Cálidas
D3	Cálidas
E1	Medio

¹ Para las condiciones climáticas medias, la temperatura exterior (media anual) para el calentamiento de agua de piscina será de 7 °C. Para las condiciones climáticas cálidas, la temperatura exterior (media anual) a considerar será de 14 °C.

ANEXO VIII 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	TER110: Sustitución del compresor o compresores de un sistema de refrigeración de una instalación frigorífica existente
Código	TER110
Versión	V1.2
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución del compresor o compresores de un sistema de refrigeración¹ de una instalación frigorífica existente en un establecimiento, manteniendo el resto de elementos principales y la demanda frigorífica invariable.

La ficha es válida siempre que el nuevo compresor, o compresores, se mantengan en el mismo sistema frigorífico, y para el mismo desempeño.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Sustitución de compresores fabricados con posterioridad a la implantación del Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015.
- b) Sustitución de equipos existentes por otros reparados y/o reutilizados.
- c) Actuaciones de reparación o mantenimiento de los equipos existentes.
- d) Actuaciones asociadas a ampliaciones o disminuciones de la potencia frigorífica demandada.
- e) Sustitución de unidades de reserva.

Sólo será aplicable a las instalaciones frigoríficas descritas en el ámbito del Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

No será aplicable para la sustitución de compresores cuya condensación sea realizada por otro circuito frigorífico (sistemas doble salto, cascada, “water loop” o similares).

¹ Sistema de refrigeración es el conjunto de componentes interconectados que contienen refrigerante y que constituyen un circuito frigorífico cerrado, en el cual el refrigerante circula con el propósito de extraer o ceder calor (es decir, enfriar o calentar) a un medio externo al circuito frigorífico.

2. REQUISITOS

Los compresores sustituidos deben ser retirados de la instalación a la que prestas servicio, no pudiendo mantenerse ni siquiera como reserva.

La puesta en funcionamiento requiere de una empresa frigorista habilitada, que se acreditará mediante la correspondiente inscripción en el Registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

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

$$AE_{CTO} = \left(\frac{1}{SEPR_{ant}} - \frac{1}{SEPR_{nue}} \right) \cdot h \cdot F_d \cdot F_c \cdot P_f \cdot F_{sus}$$

Para instalaciones formadas por varios circuitos², éstos deben ser y mantenerse independientes entre sí sin estar interconectados por un intercambiador de calor, y deberá aplicarse esta fórmula separadamente para cada circuito modificado, considerando para el cálculo del SEPR, la parte proporcional del condensador requerida por el circuito en su nivel de temperatura.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{i=1}^N (AE_{CTO})_i$$

Donde:

P_f	Potencia frigorífica demandada de la parte del sistema de refrigeración afectado, según anexo III.	kW
$SEPR_{nue}$	Factor de rendimiento energético estacional ³ de la parte del sistema de refrigeración afectado, declarado por el instalador, para las condiciones de operación, después de la actuación.	W/W
$SEPR_{ant}$	Factor de rendimiento energético estacional antes de la actuación, según tabla 1 del anexo II.	W/W

² No se consideran circuitos independientes a los sistemas en cascada o doble salto o condensados por otro circuito frigorífico.

³ Deberá calcularse conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, sirviendo como referencia las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea ("Tool to calculate the SEPR" y "Chillers SEPR calculation tool"), en función de la aplicación:

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

h	Horas anuales equivalentes en modo activo del sistema de refrigeración afectado, según anexo III.	h/año
F _d	Factor de demanda según la aplicación, según tabla 2 del Anexo II.	
F _c	Factor de corrección por zona climática, según tabla 3 Anexo II.	
F _{sus}	Factor de corrección de potencia de los compresores sustituidos $F_{sus} = \left(\frac{\text{Pot. frigorífica compresores sustituidos}}{\text{Pot. frigorífica compresores antes de la actuación}} \right)$ F _{sus} , no podrá ser mayor a 1, al considerarse la potencia frigorífica de los equipos sustituidos, y no la de los nuevos.	
AE _{CTO}	Ahorro anual de energía final por circuito	kWh/año
N	Número de circuitos independientes entre sí	
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

CIRCUITO	P _f	SEPR _{nue}	SEPR _{ref}	h	F _d	F _c	F _{sus}	AE _{CTO}	D _i
1									
2...									
N									
AE _{TOTAL}									

D_i *Duración indicativa de la actuación⁴* años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

⁴ 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. Valor requerido con fines estadísticos.

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁵ 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 frigorífica antes y después de la actuación, que permita verificar visualmente los cambios realizados.

5. Informe de la instalación frigorífica en el que se justifiquen, para cada uno de los circuitos afectados, de acuerdo con lo dispuesto en el RSIF: el $SEPR_{ant}$ y $SEPR_{nuev}$, indicando temperaturas de evaporación y condensación, el factor de demanda y el factor de corrección por zona climática, así como régimen de funcionamiento de la instalación y, si procede, la justificación de la minoración del 10% del valor SEPR por aplicación del refrigerante con $PCA < 150$, firmado por la empresa frigorista habilitada. Este informe deberá incluir el anexo III cumplimentado y firmado por la persona técnica responsable de la empresa frigorista habilitada.

6. Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro de energía, donde se justifique fehacientemente el número de horas de funcionamiento anual en modo activo del sistema de refrigeración afectado.

7. Certificado de instalación frigorífica inscrito en el registro correspondiente de la Comunidad Autónoma, según las disposiciones de seguridad en instalaciones frigoríficas.

⁵ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

Tablas Valores de referencia de la fórmula

Tabla 1. Rendimiento energético estacional referencia (SEPR_{ant}).

PCA del Refrigerante	SEPR _{ref}
≥ 150	$(A \cdot T + B) / 1.25$
< 150	$(A \cdot T + B) * 0.9 / 1.25$

Donde:

A, B Coeficientes de cálculo para el SEPR_{ref}, según tabla 1.1 o 1.2.

T Temperatura del fluido secundario enfriado a la salida (sistemas indirectos), o local (sistemas directos).

Tabla 1.1. Coeficientes de cálculo A y B para sistemas indirectos

Temperatura fluido secundario		P _{frig}	Coeficientes cálculo SEPR _{ref}			
			Condensación por aire		Condensación por agua	
			A	B	A	B
AT	$0 \leq T < 7^{\circ}\text{C}$	$\leq 400 \text{ kW}$	0.161	3.871	0.247	5.269
		$> 400 \text{ kW}$ $\leq 1500 \text{ kW}$	0.152	4.436	0.242	6.306
		$> 1500 \text{ kW}$	0.152	4.436	0.257	6.700
MT	$-8^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$	$\leq 300 \text{ kW}$	0.161	3.871	0.247	5.269
		$> 300 \text{ kW}$	0.152	4.436	0.242	6.306
	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < -8^{\circ}\text{C}$	$\leq 300 \text{ kW}$	0.048	2.937	0.062	3.742
		$> 300 \text{ kW}$	0.065	3.653	0.090	4.954
BT	$-30^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$	$\leq 200 \text{ kW}$	0.048	2.937	0.062	3.742
		$> 200 \text{ kW}$	0.065	3.653	0.090	4.954

Tabla 1.2. Coeficientes de cálculo A y B para sistemas directos

Temperatura del local		P _{frig}	Coeficientes cálculo SEPR _{ref}	
			A	B
AT	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 10^{\circ}\text{C}$	$\leq 400 \text{ kW}$	0.139	3.346

		> 400 kW	0.145	3.772
MT	$-10^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$	$\leq 300 \text{ kW}$	0.139	3.346
		> 300 kW	0.145	3.772
	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < -10^{\circ}\text{C}$	$\leq 300 \text{ kW}$	0.042	2.495
		> 300 kW	0.054	2.981
BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$	$\leq 200 \text{ kW}$	0.042	2.495
		> 200 kW	0.054	2.981

Tabla 2. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación ¹	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

Tabla3. Factor de corrección climática (F_c)

Zona climática ²	F_c
A (T. amb. de diseño $\leq 32^{\circ}\text{C}$)	1,05
B (T. amb. de diseño $\leq 38^{\circ}\text{C}$)	1,10
C (T. amb. de diseño $\leq 43^{\circ}\text{C}$)	1,15

¹ A los efectos de los rangos de temperatura:

Tipo de aplicación	Temperatura del fluido secundario (sistemas indirectos) o local (sistemas directos)
Refrigeración AT	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 10^{\circ}\text{C}$
Refrigeración MT	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$
Refrigeración BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$

² Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IT-06 del Real Decreto 552/2019.

ANEXO III

INFORME JUSTIFICATIVO DE LA POTENCIA FRIGORÍFICA DEMANDADA, CONSUMO DE ENERGÍA FINAL ANUAL Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO ACTIVO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

D/ D^a....., de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

45. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
46. Que ha visitado el establecimiento objeto de la actuación realizada en la instalación frigorífica centralizada, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
47. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
48. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico y copia del libro de registro que se adjuntan, se justifica la potencia frigorífica demandada, y el consumo de energía final al año, según circuito afectado:

CIRCUITO						
Temperatura de evaporación / condensación del circuito [°C]					/	
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del recinto o fluido*	Pf,i Potencia frigorífica	Tiempo funcionamiento (sin free-cooling)		Ef,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]
Ef - Energía frigorífica anual requerida: $\sum Ef,i$				[kWh/año]		
Pf = $\sum Pf,i$				[kW]		
h - horas de funcionamiento (Ef/Pf)				[h]		

- * Temperatura del recinto en el caso de Sistemas Directos; y temperatura de fluido para sistemas indirectos

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

Ficha	TER120: Sustitución de quemador modulante de caldera de combustión de gas
Código	TER120
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución del quemador de gas natural, gas licuado de petróleo (GLP), biometano o biogás por otro quemador modulante con control de oxígeno y tecnología de combustión de bajas emisiones de NO_x.

2. REQUISITOS

Cuando la caldera queme combustibles fósiles, para considerar la fracción de ahorro correspondiente, la instalación en la que se encuentra el quemador deberá pertenecer o estar integrada en empresas con gran consumo de energía del sector industrial, y deberán cumplir con lo estipulado en los apartados i) y j) del Anexo V de la Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023, relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955.

3. CÁLCULO DEL AHORRO ENERGÉTICO

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

$$AE_{TOTAL} = D_C \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{\eta_m} \right)$$

Donde:

D _C	Demanda energética media anual de los últimos 3 años	kWh/año
η _i	Rendimiento energético del conjunto quemador/caldera existente, según ficha técnica o valor medio medido de las últimas 3 inspecciones periódicas realizadas	
η _m	Rendimiento energético del conjunto quemador/caldera modulante, según ficha técnica	
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

D_c	η_i	η_m	AE_{TOTAL}	D_i

D_i *Duración indicativa de la actuación¹* años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.
3. Facturas justificativas² 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 equipo antes y después de la actuación.
5. Certificado de la instalación de la empresa instaladora habilitada que detalle los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro energético del apartado 3.
6. Copia de la comunicación de la puesta en servicio de la nueva instalación frigorífica.

¹ 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.

² Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

7. Justificante de inscripción de la auditoría energética (ver punto 2 de esta ficha) en el Registro Administrativo de Auditorías Energéticas.

8. Estudio de viabilidad que justifique técnicamente la inexistencia de una solución alternativa sostenible basada en combustibles no fósiles.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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	TER140: Sustitución, ampliación o nueva instalación de una planta frigorífica de alta eficiencia con un sistema de refrigeración indirecta.
Código	TER140
Versión	V1.2
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución, ampliación o nueva instalación de una planta frigorífica por ciclo de compresión de alta eficiencia con un sistema de refrigeración¹ indirecta.

Para los casos de sustitución, la instalación frigorífica modificada deberá sustituir completamente a la antigua para exactamente el mismo desempeño.

Para los casos de ampliación, será necesario y deberá comprobarse que durante la actuación se ha instalado como mínimo el compresor y o bien el condensador o condensadores, o bien el evaporador o evaporadores requeridos para la potencia frigorífica ampliada, o ambos.

Por tanto, no será de aplicación para sistemas de refrigeración en los que solo se sustituya o amplíe uno de estos elementos: compresor/es, evaporador/es o condensador/es.

Sólo será aplicable a las instalaciones frigoríficas descritas en el ámbito del Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

No aplicará para instalaciones o circuitos frigoríficos que enfríen locales o procesos de forma directa.

Esta ficha no será de aplicación para circuitos cuya condensación sea realizada por otro circuito frigorífico (sistemas doble salto, cascada, “water loop” o similares), excepto si para el cálculo del $SEPR_{nue}$, se tiene en consideración el consumo requerido por ese otro circuito de condensación, para las necesidades de condensación de la planta objeto de la actuación.

¹ Sistema de refrigeración es el conjunto de componentes interconectados que contienen refrigerante y que constituyen un circuito frigorífico cerrado, en el cual el refrigerante circula con el propósito de extraer o ceder calor (es decir, enfriar o calentar) a un medio externo al circuito frigorífico

2. REQUISITOS

Esta ficha no establece requisitos específicos, lo que en ningún caso exonera del cumplimiento de los requisitos obligatorios establecidos en la normativa vigente: Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas (RSIF), Reglamento europeo sobre los gases fluorados² u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

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

$$AE_{CTO} = \left(\frac{1}{SEPR_{ref}} - \frac{1}{SEPR_{nuev}} \right) \cdot h \cdot F_d \cdot F_c \cdot P_f$$

Para instalaciones formadas por varios circuitos³, éstos deben ser y mantenerse independientes entre sí sin estar interconectados por un intercambiador de calor, y deberá aplicarse esta fórmula separadamente para cada circuito modificado, considerando para el cálculo del SEPR, la parte proporcional del condensador requerida por el circuito en su nivel de temperatura.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{i=1}^N (AE_{CTO})_i$$

Donde:

P_f Potencia frigorífica demandada por sistema frigorífico de la instalación sustituida o nueva. Para el caso de ampliación de la instalación, el valor será el correspondiente únicamente al incremento de la potencia frigorífica ampliada del sistema frigorífico. Justificar según anexo III. kW

² Reglamento n° 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 842/2006.

³ No se consideran circuitos independientes a los sistemas en cascada o doble salto o condensados por otro circuito frigorífico.

SEPR _{nuev}	Factor de rendimiento energético estacional ⁴ del sistema frigorífico afectado, declarado por el instalador, para las condiciones de operación, después de la actuación.	W/W
SEPR _{ref}	Factor de rendimiento energético estacional antes de la actuación, según la tabla 1 del Anexo II.	W/W
h	Horas anuales equivalentes en modo activo, según tabla justificativa del anexo III.	h/año
F _d	Factor de demanda según la aplicación, según tabla 2 del Anexo II.	
F _c	Factor de corrección por zona climática, según tabla 3 del Anexo II.	
AE _{CTO}	Ahorro anual de energía final por circuito	kWh/año
N	Número de circuitos independientes entre sí	
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

SISTEMA INDIRECTO	SEPR _{ref}	SEPR _{nue}	h	F _d	F _c	P _f	AE _{CTO}	D _i
1								
N								
AE _{TOTAL}								

D _i	Duración indicativa de la actuación ⁵	años

⁴ Deberá calcularse conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, sirviendo como referencia las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea ("Tool to calculate the SEPR" y "Chillers SEPR calculation tool"), en función de la aplicación. Si la nueva instalación o la ampliada utilizan refrigerantes con PCA < 150 deberá reducir un 10% el SEPR obtenido por este método.

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

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 del técnico responsable. Valor requerido con fines estadísticos.

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁶ 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 planta enfriadora antes y después de la actuación, que permitan verificar visualmente los cambios realizados.

5. Informe de la instalación frigorífica en el que se justifiquen, para cada uno de los circuitos afectados, de acuerdo con lo dispuesto en el RSIF:, el $SEPR_{ant}$ y $SEPR_{nuev}$, indicando temperaturas de evaporación y condensación, el factor de demanda y el factor de corrección por zona climática, así como régimen de funcionamiento de la instalación y, si procede, la justificación de la minoración del 10% del valor SEPR por aplicación del refrigerante con $PCA < 150$, firmado por la empresa frigorista habilitada. Este informe deberá incluir el anexo III

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

cumplimentado y firmado por el técnico responsable de la empresa frigorista habilitada.

6. Declaración responsable del propietario inicial del ahorro de energía, donde se justifique fehacientemente el número de horas de funcionamiento anual en modo activo del sistema de refrigeración afectado.

7. Copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento presentada en el registro habilitado.

**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:

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

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

Tablas Valores de referencia de la fórmula

Tabla 1. Rendimiento energético estacional referencia (SEPR_{ref}).

Tipo de instalación	PCA del Refrigerante	SEPR _{ref}
Nueva	≥ 150	$A \cdot T + B$
	< 150	$(A \cdot T + B) \cdot 0.9$
Existente	≥ 150	$(A \cdot T + B) / 1.25$
	< 150	$(A \cdot T + B) \cdot 0.9 / 1.25$

Donde_

A, B Coeficientes de cálculo para el SEPR_{ref}, según Tabla 1.1

T Temperatura del fluido secundario enfriado a la salida

Tabla 1.1. Coeficientes de cálculo A y B

Temperatura fluido secundario		P _{frig}	Coeficientes cálculo SEPR _{ref}			
			Condensación por aire		Condensación por agua	
			A	B	A	B
AT	$0 \leq T < 7^{\circ}\text{C}$	$\leq 400 \text{ kW}$	0.161	3.871	0.247	5.269
		$> 400 \text{ kW}$ $\leq 1500 \text{ kW}$	0.152	4.436	0.242	6.306
		$> 1500 \text{ kW}$	0.152	4.436	0.257	6.700
MT	$-8^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$	$\leq 300 \text{ kW}$	0.161	3.871	0.247	5.269
		$> 300 \text{ kW}$	0.152	4.436	0.242	6.306
	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < -8^{\circ}\text{C}$	$\leq 300 \text{ kW}$	0.048	2.937	0.062	3.742
		$> 300 \text{ kW}$	0.065	3.653	0.090	4.954
BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$	$\leq 200 \text{ kW}$	0.048	2.937	0.062	3.742
		$> 200 \text{ kW}$	0.065	3.653	0.090	4.954

Tabla 2. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación ¹	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

Tabla 3. Factor de corrección climática (F_c)

Zona climática ²	F_c
A (t. amb. de diseño ≤ 32 °C)	1,05
B (t. amb. de diseño ≤ 38 °C)	1,10
C (t. amb. de diseño ≤ 43 °C)	1,15

¹ A los efectos de los rangos de temperatura Tipo de aplicación	Temperatura del fluido secundario
Refrigeración AT	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 10^{\circ}\text{C}$
Refrigeración MT	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$
Refrigeración BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$

² Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IF-06 del Real Decreto 552/2019.

ANEXO III

INFORME JUSTIFICATIVO DE LA POTENCIA FRIGORÍFICA DEMANDADA, CONSUMO DE ENERGÍA FINAL ANUAL Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO ACTIVO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

D/ D^a....., de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

49. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
50. Que ha visitado el establecimiento objeto de la actuación realizada en la instalación frigorífica centralizada, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
51. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
52. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico y copia del libro de registro que se adjunta, se justifica la potencia frigorífica demandada, potencia eléctrica instalada, la demanda de energía frigorífica y el consumo de energía final al año, según circuito afectado:

CIRCUITO						
Temperatura de evaporación / condensación del circuito [°C]					/	
ANTES DE LA ACTUACIÓN						
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del fluido	Pfant,i Potencia frigorífica	Tiempo funcionamiento (sin free-cooling)		Efant,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]
Pfant = ∑ Pfant,i				[kW]		

DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN ¹						
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del fluido	Pfpos,i Potencia frigorífica	Tiempo funcionamiento (sin free-cooling)		Efpos,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]
Efpos - Energía frigorífica anual requerida: $\sum \text{Efpos},i$				[kWh/año]		
Pfpas = $\sum \text{Pfpas},i$				[kW]		
Pf = Pfpas (excepto en casos de ampliación que será Pf = Pfpas – Pfant)				[kW]		
h - horas de funcionamiento (Efpos/Pfpas)				[h]		

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

¹ En el caso de ampliaciones, se consignarán solo los valores incrementales (potencia, horas, temperatura, nuevos servicios, ...)

Ficha	TER150: Sustitución, ampliación o nueva instalación frigorífica de alta eficiencia con sistemas frigorífico de refrigeración directa
Código	TER150
Versión	V1.2
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución, ampliación o nueva instalación frigorífica por ciclo de compresión de alta eficiencia con un sistema de refrigeración¹ directa.

En los casos de sustitución, la instalación frigorífica modificada deberá sustituir completamente a la antigua manteniendo exactamente el mismo desempeño.

Para los casos de ampliación, será necesario y deberá comprobarse que durante la actuación se ha instalado como mínimo el compresor y o bien el condensador o condensadores, o bien el evaporador o evaporadores requeridos para la potencia frigorífica ampliada, o ambos.

Por tanto, no será de aplicación para sistemas de refrigeración en los que solo se sustituya o amplíe uno de estos elementos: compresor/es, evaporador/es o condensador/es.

Sólo será aplicable a las instalaciones frigoríficas descritas en el ámbito del Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

No aplicará para sistemas que enfríen fluidos de forma indirecta o en los que se enfríe un fluido secundario.

Esta ficha no será de aplicación para circuitos cuya condensación sea realizada por otro circuito frigorífico (sistemas doble salto, cascada, “water loop” o similares), excepto si para el cálculo del $SEPR_{nue}$, se tiene en consideración el consumo requerido por ese otro circuito de condensación, para las necesidades de condensación de la planta objeto de la actuación.

¹ Sistema de refrigeración es el conjunto de componentes interconectados que contienen refrigerante y que constituyen un circuito frigorífico cerrado, en el cual el refrigerante circula con el propósito de extraer o ceder calor (es decir, enfriar o calentar) a un medio externo al circuito frigorífico.

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: Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas (RSIF), Reglamento europeo sobre los gases fluorados² u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

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

$$AE_{CTO} = \left(\frac{1}{SEPR_{ref}} - \frac{1}{SEPR_{nuev}} \right) \cdot h \cdot F_d \cdot F_c \cdot P_f$$

Para instalaciones formadas por varios circuitos³, éstos deben ser y mantenerse independientes entre sí sin estar interconectados por un intercambiador de calor, y deberá aplicarse esta fórmula separadamente para cada circuito modificado, considerando para el cálculo del SEPR, la parte proporcional del condensador requerida por el circuito en su nivel de temperatura.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{i=1}^N (AE_{CTO})_i$$

Donde:

P_f Potencia frigorífica demandada por el sistema frigorífico de kW
la instalación sustituida o nueva. Para el caso de ampliación
de la instalación, el valor será el correspondiente únicamente
al incremento de la potencia frigorífica ampliada del sistema
frigorífico. Se deberá justificar según anexo III.

² Reglamento n° 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 842/2006.

³ No se consideran circuitos independientes a los sistemas en cascada o doble salto o condensados por otro circuito frigorífico.

$SEPR_{nue}$	Factor de rendimiento energético estacional ⁴ del sistema frigorífico afectado, declarado por el instalador ⁵ , para las condiciones de operación, después de la actuación.	W/W
$SEPR_{ref}$	Factor de rendimiento energético estacional antes de la actuación, según la tabla 1 del Anexo II.	W/W
h	Horas anuales equivalentes en modo activo, según tabla justificativa del anexo III.	h/año
F_d	Factor de demanda según la aplicación, según tabla 2 del Anexo II.	
F_c	Factor de corrección por zona climática, según tabla 3 del Anexo II.	
AE_{CTO}	Ahorro anual de energía final por circuito	kWh/año
N	Número de circuitos independientes entre sí	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

SISTEMA DIRECTO	$SEPR_{ref}$	$SEPR_{nue}$	h	F_d	F_c	P_f	AE_{CTO}	D_i
1								
N								
AE_{TOTAL}								

⁴ En caso de que en una instalación centralizada sólo una parte del sistema esté destinada al enfriamiento de fluido secundario, la declaración de rendimiento estará referida a esa parte, repartiendo proporcionalmente los consumos eléctricos de los componentes compartidos.

⁵ Deberá calcularse conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, sirviendo como referencia las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea ("Tool to calculate the SEPR" y "Chillers SEPR calculation tool"), en función de la aplicación. Si la nueva instalación o la ampliada utilizan refrigerantes con PCA<150 deberá reducir un 10% el SEPR obtenido por este método.

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

Di	Duración indicativa de la actuación ⁶	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁷ 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 frigorífica antes y después de la actuación, que permita verificar visualmente los cambios realizados.

5. Informe de la instalación frigorífica en el que se justifiquen, para cada uno de los circuitos afectados, de acuerdo con lo dispuesto en el RSIF: el $SEPR_{ant}$ y $SEPR_{nue}$, indicando temperaturas de evaporación y condensación, el factor de demanda y el factor de corrección por zona climática así como régimen de

⁶ 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. Valor requerido con fines estadísticos.

⁷ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

funcionamiento de la instalación y, si procede, la justificación de la minoración del 10% del valor SEPR por aplicación del refrigerante con $PCA < 150$, firmado por la empresa frigorista habilitada. Este informe deberá incluir el anexo III cumplimentado y firmado por el técnico responsable de la empresa frigorista habilitada.

6. Declaración responsable del propietario inicial del ahorro de energía, donde se justifique fehacientemente el número de horas de funcionamiento anual en modo activo del sistema de refrigeración afectado.

Copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento presentada en el registro habilitado.

**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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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

Tablas Valores de referencia de la fórmula

Tabla 1. Rendimiento energético estacional referencia ($SEPR_{ref}$).

Tipo de instalación	PCA del Refrigerante	$SEPR_{ref}$
Nueva	≥ 150	$A \cdot T + B$
	< 150	$(A \cdot T + B) \cdot 0.9$
Existente	≥ 150	$(A \cdot T + B) / 1.25$
	< 150	$(A \cdot T + B) \cdot 0.9 / 1.25$

Donde_

A, B Coeficientes de cálculo para el $SEPR_{ref}$, según tabla 1.1

T Temperatura del local

Tabla 1.1. Coeficientes de cálculo A y B

Temperatura del local		P_{frig}	Coeficientes cálculo $SEPR_{ref}$	
			A	B
AT	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 20^{\circ}\text{C}$	$\leq 400 \text{ kW}$	0.139	3.346
		$> 400 \text{ kW}$	0.145	3.772
MT	$-10^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$	$\leq 300 \text{ kW}$	0.139	3.346
		$> 300 \text{ kW}$	0.145	3.772
	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < -10^{\circ}\text{C}$	$\leq 300 \text{ kW}$	0.042	2.495
		$> 300 \text{ kW}$	0.054	2.981
BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$	$\leq 200 \text{ kW}$	0.042	2.495
		$> 200 \text{ kW}$	0.054	2.981

Tabla 2. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación ¹	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

Tabla 3. Factor de corrección climática (F_c)

Zona climática ²	F_c
A (t. amb. de diseño ≤ 32 °C)	1,05
B (t. amb. de diseño ≤ 38 °C)	1,10
C (t. amb. de diseño ≤ 43 °C)	1,15

¹ A los efectos de los rangos de temperatura Tipo de aplicación	Temperatura del local
Refrigeración AT	$0^{\circ}\text{C} \leq T < 10^{\circ}\text{C}$
Refrigeración MT	$-20^{\circ}\text{C} \leq T < 0^{\circ}\text{C}$
Refrigeración BT	$-40^{\circ}\text{C} \leq T < -20^{\circ}\text{C}$

² Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IF-06 del Real Decreto 552/2019.

ANEXO III

INFORME JUSTIFICATIVO DE LA POTENCIA FRIGORÍFICA DEMANDADA, CONSUMO DE ENERGÍA FINAL ANUAL Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO ACTIVO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

D/ D^a....., de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

53. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
54. Que ha visitado el establecimiento objeto de la actuación realizada en la instalación frigorífica centralizada, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
55. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
56. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico y copia del libro de registro que se adjunta, se justifica la potencia frigorífica demandada, potencia eléctrica instalada, la demanda de energía frigorífica y el consumo de energía final al año, según circuito afectado:

CIRCUITO						
Temperatura de evaporación / condensación del circuito [°C]						/
ANTES DE LA ACTUACIÓN						
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del local	P _{fant,i} Potencia frigorífica	Tiempo ¹ funcionamiento (sin free-cooling)		E _{fant,i} Energía frigorífica demanda
	[m ³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]

¹ Los periodos de funcionamiento en modo activo son aquellos en los que el compresor está suministrando presión de forma efectiva en condiciones de diseño.

$P_{fant} = \sum P_{fant,i}$				[kW]		
DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN ²						
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. del local	$P_{fpos,i}$ Potencia frigorífica	Tiempo funcionamiento (sin free-cooling)		$E_{fpos,i}$ Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]
Efpos - Energía frigorífica anual requerida: $\sum E_{fpos,i}$				[kWh/año]		
$P_{fpos} = \sum P_{fpos,i}$				[kW]		
$P_f = P_{fpos}$ (excepto en casos de ampliación que será $P_f = P_{fpos} - P_{fant}$)				[kW]		
h - horas de funcionamiento (E_{fpos}/P_{fpos})				[h]		

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

² En el caso de ampliaciones, se consignarán solo los valores incrementales (potencia, horas, temperatura, nuevos servicios, ...)

Ficha	TER160: Nueva instalación o sustitución de una unidad de condensación para baja y media temperatura para un aparato o sistema refrigerado directo.
Código	TER160
Versión	V1.2
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito se circunscribe a alguna de las siguientes situaciones:

1. Sustitución de una unidad de condensación¹ de un aparato² o sistema refrigerado directo, a baja o media temperatura de evaporación.
2. Sustitución completa de un aparato de refrigeración, donde se incluya la instalación de una nueva unidad de condensación que deberá sustituir completamente a la antigua para exactamente el mismo desempeño.
3. Instalación de una nueva unidad de condensación.

Sólo será aplicable a las instalaciones frigoríficas descritas en el ámbito del Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

No aplicará a sistemas frigoríficos con refrigeración indirecta o que enfrien fluidos secundarios.

Esta ficha no será de aplicación para circuitos cuya condensación sea realizada por otro circuito frigorífico (sistemas doble salto, cascada, “water loop” o similares), excepto si para el cálculo del $SEPR_{nue}$, se tiene en consideración el consumo requerido por ese otro circuito de condensación, para las necesidades de condensación de la planta objeto de la actuación.

¹ Unidad de condensación es un producto compuesto como mínimo por un compresor eléctrico y un condensador, capaz de bajar la temperatura y de mantener de forma permanente una temperatura baja o media en un aparato o sistema refrigerado, mediante un ciclo de compresión de vapor una vez conectado a un evaporador y a un dispositivo de expansión.

² Siguiendo las definiciones de «aparato de refrigeración con función de venta directa» o de «aparato de refrigeración con función de venta directa que efectúa la transformación de alimentos» recogidas en el Reglamento (UE) 2019/2024 de la Comisión de 1 de octubre de 2019 por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para los aparatos de refrigeración con función de venta directa.

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: Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas (RSIF), Reglamento europeo sobre los gases fluorados³ u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

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

$$AE_{TOTAL} = \left(\frac{1}{SEPR_{refant}} - \frac{1}{SEPR_{nuev}} \right) \cdot h \cdot F_d \cdot F_c \cdot P_f$$

Donde:

P_f	Potencia frigorífica demandada por sistema frigorífico de la instalación sustituida o nueva. Justificar según anexo III.	kW
$SEPR_{nue}$	Factor de rendimiento energético estacional de la unidad de condensación nueva declarado por la empresa frigorista habilitada	W/W
$SEPR_{ant}$	Factor de rendimiento energético estacional antes de la actuación, según la tabla 1 del Anexo II.	W/W
h	Horas anuales equivalentes en modo activo ⁴	h/año
F_d	Factor de demanda según la aplicación, según tabla 2 del Anexo II	
F_c	Factor de corrección por zona climática, según tabla 3 del Anexo II	

³ Reglamento nº 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 842/2006.

⁴ Estas deberán justificarse a partir de la tabla de servicios incluida en el Anexo III.

AE_{TOTAL} Ahorro anual de energía final total

kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

$SEPR_{ref}$	$SEPR_{nue}$	h	F_d	F_c	P_f	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación⁵ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

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 del técnico responsable. Valor requerido con fines estadísticos.

3. Facturas justificativas⁶ 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 frigorífica y de los equipos afectados antes y después de la actuación que permitan verificar visualmente los cambios realizados.

5. Informe de la instalación frigorífica en el que se justifiquen, para cada uno de los circuitos afectados, de acuerdo con lo dispuesto en el RSIF: el $SEPR_{ant}$ y $SEPR_{nue}$, indicando temperaturas de evaporación y condensación, el factor de demanda y el factor de corrección por zona climática así como régimen de funcionamiento de la instalación y, si procede, la justificación de la minoración del 10% del valor SEPR por aplicación del refrigerante con $PCA < 150$, firmado por la empresa frigorista habilitada.

6. Declaración responsable del propietario inicial del ahorro de energía, donde se justifique fehacientemente el número de horas de funcionamiento anual en modo activo del sistema de refrigeración afectado.

7. Copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento presentada en el registro habilitado

⁶ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

Tablas Valores de referencia de la fórmula

Tabla 1. Unidad condensadora

Tipo de refrigeración	Temperatura de evaporación saturada (T_j)	P_F	Nueva	Existente
Aire	MT	$> 5\text{ kW}$ $\leq 20\text{ kW}$	2,55	2,04
		$> 20\text{ kW}$ $\leq 50\text{ kW}$	2,65	2,12
	BT	$> 2\text{ kW}$ $\leq 8\text{ kW}$	1,60	1,28
		$> 8\text{ kW}$ $\leq 20\text{ kW}$	1,70	1,36
Agua	MT	$> 5\text{ kW}$ $\leq 20\text{ kW}$	3,25	2,60
		$> 20\text{ kW}$ $\leq 50\text{ kW}$	3,40	2,72
	BT	$> 2\text{ kW}$ $\leq 8\text{ kW}$	2,00	1,60
		$> 8\text{ kW}$ $\leq 20\text{ kW}$	2,10	1,68

Para aquellas unidades de condensación existentes cuya potencia sea superior a la indicadas en esta tabla, deberá calcularse su $SEPR_{ant}$ conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, sirviendo como referencia las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea (“Tool to calculate the SEPR” y “Chillers SEPR calculation tool”), en función de la aplicación. Si la nueva instalación o la ampliada utilizan refrigerantes con $PCA < 150$ deberá reducir un 10% el SEPR obtenido por este método.

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

Tabla 2. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación ¹	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

Tabla 3. Factor de corrección climática (F_c)

Zona climática ²	F_c
A (t. amb. de diseño ≤ 32 °C)	1,05
B (t. amb. de diseño ≤ 38 °C)	1,10
C (t. amb. de diseño ≤ 43 °C)	1,15

¹A los efectos de los rangos de temperatura de evaporación de fluido:

MT	$-20 \leq T < 0$
BT	$-40 \leq T < -20$

² Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IF-06 del Real Decreto 552/2019.

ANEXO III

INFORME JUSTIFICATIVO DE LA POTENCIA FRIGORÍFICA DEMANDADA, CONSUMO DE ENERGÍA FINAL ANUAL Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO ACTIVO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

D/ D^a....., de profesión....., con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

57. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
58. Que ha visitado el establecimiento objeto de la actuación realizada en la instalación frigorífica centralizada, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
59. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
60. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico y copia del libro de registro que se adjunta, se justifica la potencia frigorífica demandada, potencia eléctrica instalada, la demanda de energía frigorífica y el consumo de energía final al año, según circuito afectado:

CIRCUITO						
Temperatura de evaporación / condensación del circuito [°C]					/	
ANTES DE LA ACTUACIÓN						
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. De evaporación	Pfant,i Potencia frigorífica	Tiempo 1funcionamiento (sin free-cooling)		Efant,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]

¹ Los periodos de funcionamiento en modo activo son aquellos en los que el compresor está suministrando presión de forma efectiva en condiciones de diseño

Pfant = $\sum P_{fant,i}$				[kW]		
DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN ²						
Servicio o Consumidor	Volumen del recinto (locales)	Temp. De evaporación	Pfpos,i Potencia frigorífica	Tiempo funcionamiento (sin free-cooling)		Efpos,i Energía frigorífica demanda
	[m³]	[°C]	[kW]	[h/día]	[días/año]	[kWh/año]
Efpos - Energía frigorífica anual requerida: $\sum Efpos,i$				[kWh/año]		
Pfpos = $\sum Pfpos,i$				[kW]		
Pf = Pfpos (excepto en casos de ampliación que será Pf = Pfpos – Pfant)				[kW]		
h - horas de funcionamiento (Efpos/Pfpos)				[h]		

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

² En el caso de ampliaciones, se consignarán solo los valores incrementales (potencia, horas, temperatura, nuevos servicios, ...)

Ficha	TER170: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática A3 o A4
Código	TER170
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo paralelo de una o varias calderas/s de combustión existente/s de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria y piscina) de un edificio del sector terciario con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua, salmuera-agua, agua-agua o combinadas.

Los edificios no residenciales del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, etc.) estarán ubicados en la zona climática A3 o A4.

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción y/o piscina.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente paralelo¹.

¹ Es decir, la instalación hidráulica y el sistema de control deben haberse ejecutado especialmente para cada uno de los servicios para los que se consignan ahorros, buscando el aprovechamiento de los generadores con la máxima eficiencia para la/s bomba/s de calor, de tal modo que ésta/s trabaje/n de manera constante contra el punto más frío de la instalación y aportando la/s caldera/s sólo la energía necesaria para alcanzar la temperatura de consigna de impulsión, cuando sea requerida.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

2.1 En calefacción

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

$$AE_C = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) \cdot D_C \cdot S \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ² a PCS ³	(tanto por uno)
SCOP	Coeficiente de rendimiento estacional ⁴ de la bomba de calor en calefacción	
D_C	Demanda de energía en calefacción del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación ⁵	kWh/año·m ²
S	Superficie útil habitable del edificio	m ²
F_P	Factor de ponderación ⁶	1
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

η_i	SCOP	D_C	S	F_P	AE_C

2.2 En agua caliente sanitaria (ACS)

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

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_P$$

² Para la conversión de PCI a PCS se usará la formula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$), para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

³ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁴ Utilizar el SCOP de la ficha técnica de la bomba de calor o alternativamente utilizar la metodología del Anexo II.

⁵ Demanda de proyecto o alternativamente el certificado de eficiencia energética del edificio.

⁶ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ⁷ a PCS ⁸	(tanto por uno)
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional ⁹ de la bomba de calor en agua caliente sanitaria (ACS)	
D_{ACS}	Demanda anual de energía térmica en agua caliente sanitaria (ACS) conforme al anexo F del DB HE1 CTE	kWh/año
F_p	Factor de ponderación ¹⁰	1
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en agua caliente sanitaria ACS	
		kWh/año

η_i	$SCOP_{dhw}$	D_{ACS}	F_p	AE_{ACS}

2.3 En calentamiento de piscina (CAP)

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

$$AE_{CAP} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{pwh}} \right) \cdot D_{CAP} \cdot F_p$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ¹¹ a PCS	(tanto por uno)
$SCOP_{pwh}$	Coeficiente de rendimiento estacional ¹² de la bomba de calor para el calentamiento de piscinas (CAP)	
D_{CAP}	Demanda anual de energía térmica para el	kWh/año

⁷ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁸ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁹ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo al calentamiento de ACS.

¹⁰ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹¹ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

¹² Ver Anexo III de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscinas (CAP).

calentamiento de agua de piscinas (CAP)¹³

F_P	Factor de ponderación ¹⁴	1
AE_{CAP}	Ahorro anual de energía final en el calentamiento de agua caliente de piscina (CAP)	kWh/año

F_P	η_i	$SCOP_{pwh}$	D_{CAP}	AE_{CAP}

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía final en calefacción, agua caliente sanitaria y/o calentamiento de piscina. Los ahorros del servicio que no sea hibridado no deberán figurar en la fórmula:

$$AE_{TOTAL} = (AE_C + AE_{ACS} + AE_{CAP}) \cdot C_b$$

AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción por sustitución total	kWh/año
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua sanitaria (ACS)	kWh/año
AE_{CAP}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua de piscina (CAP)	kWh/año
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ¹⁵ en paralelo	(tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

AE_C	AE_{ACS}	AE_{CAP}	AE_{TOTAL}	D_i

¹³ Según datos de la instalación existente o según la metodología de cálculo indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura, de IDAE:
https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_5654_ST_Pliego_de_Condiciones_Tecnicas_Baja_Temperatura_09_082ee24a.pdf

¹⁴ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹⁵ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo IV. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación¹⁶</i>	<i>años</i>

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante responsable	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

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

1. Ficha cumplimentada y firmada por el responsable de la solicitud de 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 realizada¹⁷ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁶ 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.

¹⁷ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- $A7$ Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- $W55$ Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C	65 °C
Clima CTE	F_c	F_c	F_c
A3	1,281	1,246	1,197
A4	1,287	1,251	1,196

Para las bombas de calor aerotérmicas que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$), para una temperatura de acumulación de 60°C, se realizará a partir de la expresión siguiente:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W55} \times F_c$$

Donde:

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada y 60°C de temperatura de acumulación de ACS.
COP _{A7/W55}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor
F _C	Factor único de corrección. Valor F _C = 0,9

La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión (T.^a de primario). Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁰.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor¹¹ geotérmicas e hidrotérmicas combinadas con depósitos¹² de ACS y que no estén suministrados como conjunto, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP¹³:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times F_P$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times F_P$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.

¹¹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

¹² Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹³ Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹⁴ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	A3 a A4
Energía Hidrotérmica.	0,99
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,05
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31

Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones¹⁵ (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario¹⁶, para calcular su coeficiente de rendimiento estacional en ACS (SCOP_{dhw}) a una temperatura de acumulación de 60°C (acumulador final) se utilizará la expresión siguiente:

Bombas de calor geotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times F_P \times F_C$$

Bombas de calor hidrotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{W10/W55} \times F_P \times F_C$$

Donde:

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
COP _{B0/W65}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta

¹⁴ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento [“Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE”](#).

¹⁵ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

¹⁶ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor ¹⁷ .
F_P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.
F_C	Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión. Valor $F_C = 0,9$.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁸.

¹⁷ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹⁸ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

ANEXO III CONDICIONES GENERALES PARA CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ESTACIONAL EN LO RELATIVO AL CALENTAMIENTO DE AGUA DE PISCINA (CAP)

$$SCOP_{pwh} = COP \cdot F_C$$

6. Donde:

$SCOP_{pwh}$ Coeficiente de rendimiento estacional en calentamiento de agua de piscina¹.

COP Coeficiente de rendimiento a la temperatura de producción necesaria y a la temperatura exterior (media anual) considerada².

F_C Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión³.

Coeficientes para el cálculo del rendimiento estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscina (CAP):

<i>T^a de primario (impulsión) (°C)</i>	<i>F_C (COP a 30°C)</i>	<i>F_C (COP a 35°C)</i>	<i>F_C (COP a 40°C)</i>
30	1		
35	0,87	1	
40	0,77	0,87	1

¹ Se considera que la temperatura de piscina, para vasos climatizados, debe encontrarse en el rango de entre los 24 °C y los 30 °C o ≤ 36°C en hidromasaje (Parámetros indicadores de calidad del agua. Anexo I. [Real Decreto 742/2013](#), de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas), por lo que las temperaturas de impulsión consideradas son 30 °C, 35 °C o 40 °C respectivamente, con un ΔT =5K.

² Para bombas de calor geotérmicas la temperatura del circuito de captación será de 0 °C. Para bombas de calor hidrotérmicas será de 10 °C. Para bombas de calor aerotérmicas ver Anexo VIII. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

³ En el caso de que el dato buscado corresponda a una temperatura de impulsión menor que la del dato disponible se usará el coeficiente inverso correspondiente. Ejemplo: el coeficiente de rendimiento estacional a una temperatura de 30 °C de impulsión, a partir del dato a 35 °C de impulsión, se obtendría de la siguiente expresión $SCOP_{pwh} = COP_{A7/W35} \times 1 / 0,87$.

**ANEXO IV TABLA DE COEFICIENTES¹ DE COBERTURA POR BIVALENCIA
PARALELA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS DE
COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES
UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA A3-A4**

Cobertura de la potencia térmica ² por la BdC	C _b	
	Aerotermia	Geotermia o hidrotérmica
5%	N/A	N/A
10%	N/A	N/A
15%	45,60%	45,60%
20%	57,30%	57,50%
25%	67,18%	67,43%
30%	75,58%	75,88%
35%	82,13%	82,49%
40%	87,01%	87,41%
45%	90,92%	91,38%
50%	93,92%	94,43%
55%	95,74%	96,29%
60%	97,07%	97,68%
65%	98,05%	98,64%
70%	98,64%	99,18%
75%	99,15%	99,53%
80%	99,40%	99,75%
85%	99,63%	99,88%
90%	99,75%	99,96%
95%	99,87%	99,99%

¹ Cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática A3-A4.

² Porcentaje de potencia térmica nominal de bomba de calor sobre la potencia térmica total necesaria en proyecto. Para porcentajes intermedios de potencia nominal mínima de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos. En condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) y (B0/Wxx) o (W10/Wxx), para bombas de calor aerotérmicas, y bombas de calor geotérmica o hidrotérmica, respectivamente.

Ficha	TER171: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática B3 o B4
Código	TER171
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo paralelo de una o varias calderas/s de combustión existente/s de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria y piscina) de un edificio del sector terciario con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua, salmuera-agua, agua-agua o combinadas.

Los edificios no residenciales del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, etc.) estarán ubicados en la zona climática B3 o B4.

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción y/o piscina.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente paralelo¹.

¹ Es decir, la instalación hidráulica y el sistema de control deben haberse ejecutado especialmente para cada uno de los servicios para los que se consignan ahorros, buscando el aprovechamiento de los generadores con la máxima eficiencia para la/s bomba/s de calor, de tal modo que ésta/s trabaje/n de manera constante contra el punto más frío de la instalación y aportando la/s caldera/s sólo la energía necesaria para alcanzar la temperatura de consigna de impulsión, cuando sea requerida.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

En calefacción

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

$$AE_C = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) \cdot D_C \cdot S \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ² a PCS ³	(tanto por uno)
SCOP	Coeficiente de rendimiento estacional ⁴ de la bomba de calor en calefacción	
D_C	Demanda anual de energía térmica en calefacción ⁵	kWh/año·m ²
S	Superficie útil habitable del edificio	m ²
F_P	Factor de ponderación ⁶	1
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

η_i	SCOP	D_C	S	F_P	AE_C

En agua caliente sanitaria (ACS)

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

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_P$$

Donde:

² Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

³ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁴ Utilizar el valor del SCOP de la ficha técnica de la bomba de calor o alternativamente utilizar la metodología de cálculo del Anexo II.

⁵ Demanda de proyecto o alternativamente el certificado de eficiencia energética del edificio.

⁶ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ⁷ a PCS ⁸	(tanto por uno)
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional ⁹ de la bomba de calor en agua caliente sanitaria (ACS)	
D_{ACS}	Demanda anual de energía térmica en agua caliente sanitaria (ACS) conforme al anexo F del DB HE1 CTE	kWh/año
F_p	Factor de ponderación ¹⁰	1
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en agua caliente sanitaria ACS	kWh/año

η_i	$SCOP_{dhw}$	D_{ACS}	F_p	AE_{ACS}

En calentamiento de piscina (CAP)

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

$$AE_{CAP} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{pwh}} \right) \cdot D_{CAP} \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ¹¹ a PCS ⁹	(tanto por uno)
$SCOP_{pwh}$	Coeficiente de rendimiento estacional ¹² de la bomba de calor para el calentamiento de piscinas (CAP)	
D_{CAP}	Demanda anual de energía térmica para el	kWh/año

⁷ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁸ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁹ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo al calentamiento de ACS.

¹⁰ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹¹ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

¹² Ver Anexo III de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscinas (CAP).

calentamiento de agua de piscinas (CAP)¹³

F_P	Factor de ponderación ¹⁴	1
AE_{CAP}	Ahorro anual de energía final en el calentamiento de agua caliente de piscina (CAP)	kWh/año

F_P	η_i	$SCOP_{pwh}$	D_{CAP}	AE_{CAP}

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía final en calefacción, agua caliente sanitaria y/o calentamiento de piscina. Los ahorros del servicio que no sea hibridado no deberán figurar en la fórmula:

$$AE_{TOTAL} = (AE_C + AE_{ACS} + AE_{CAP}) \cdot C_b$$

AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción por sustitución total	kWh/año
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua sanitaria (ACS)	kWh/año
AE_{CAP}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua de piscina (CAP)	kWh/año
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ¹⁵ en paralelo	(tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

AE_C	AE_{ACS}	AE_{CAP}	AE_{TOTAL}	D_i

¹³ Según datos de la instalación existente o según la metodología de cálculo indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura, de IDAE:
https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_5654_ST_Pliego_de_Condiciones_Tecnicas_Baja_Temperatura_09_082ee24a.pdf

¹⁴ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹⁵ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo IV. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación¹⁶</i>	<i>años</i>

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

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

1. Ficha cumplimentada y firmada por el representante del solicitante de la emisión del 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 realizada¹⁷ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁶ 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.

¹⁷ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{A7/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{A7/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) ⁸ de la bomba de calor.
F_c	Factor de corrección ⁹ .

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C	65 °C
Clima CTE	F_c	F_c	F_c
B3	1,255	1,223	1,179
B4	1,260	1,228	1,178

Para las bombas de calor aerotérmicas que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$), para una temperatura de acumulación de 60°C, se realizará a partir de la expresión siguiente:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W55} \times F_c$$

Donde:

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada y 60°C de temperatura de acumulación de ACS.
COP _{A7/W55}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor
F _C	Factor único de corrección. Valor F _C = 0,9

La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión (T.^a de primario). Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁰.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor¹¹ geotérmicas e hidrotérmicas combinadas con depósitos¹² de ACS y que no estén suministrados como conjunto, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP¹³:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times F_P$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times F_P$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.

¹¹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

¹² Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹³ Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹⁴ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	B3 a B4
Energía Hidrotérmica.	0,96
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,01
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,23
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,30

Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones¹⁵ (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario¹⁶, para calcular su coeficiente de rendimiento estacional en ACS (SCOP_{dhw}) a una temperatura de acumulación de 60°C (acumulador final) se utilizará la expresión siguiente:

Bombas de calor geotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times F_P \times F_C$$

Bombas de calor hidrotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{W10/W55} \times F_P \times F_C$$

Donde:

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
COP _{B0/W65}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta

¹⁴ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento [“Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE”](#).

¹⁵ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

¹⁶ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor ¹⁷ .
F_P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.
F_C	Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión. Valor $F_C = 0,9$.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁸.

¹⁷ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹⁸ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

ANEXO III CONDICIONES GENERALES PARA CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ESTACIONAL EN LO RELATIVO AL CALENTAMIENTO DE AGUA DE PISCINA (CAP)

$$SCOP_{pwh} = COP \cdot F_C$$

7. Donde:

$SCOP_{pwh}$ Coeficiente de rendimiento estacional en calentamiento de agua de piscina¹.

COP Coeficiente de rendimiento a la temperatura de producción necesaria y a la temperatura exterior (media anual) considerada².

F_C Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión³.

Coeficientes para el cálculo del rendimiento estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscina (CAP):

<i>T^a de primario (impulsión) (°C)</i>	<i>F_C (COP a 30°C)</i>	<i>F_C (COP a 35°C)</i>	<i>F_C (COP a 40°C)</i>
30	1		
35	0,87	1	
40	0,77	0,87	1

¹ Se considera que la temperatura de piscina, para vasos climatizados, debe encontrarse en el rango de entre los 24 °C y los 30 °C o ≤ 36°C en hidromasaje (Parámetros indicadores de calidad del agua. Anexo I. [Real Decreto 742/2013](#), de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas), por lo que las temperaturas de impulsión consideradas son 30 °C, 35 °C o 40 °C respectivamente, con un ΔT =5K.

² Para bombas de calor geotérmicas la temperatura del circuito de captación será de 0 °C. Para bombas de calor hidrotérmicas será de 10 °C. Para bombas de calor aerotérmicas ver Anexo VIII. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

³ En el caso de que el dato buscado corresponda a una temperatura de impulsión menor que la del dato disponible se usará el coeficiente inverso correspondiente. Ejemplo: el coeficiente de rendimiento estacional a una temperatura de 30 °C de impulsión, a partir del dato a 35 °C de impulsión, se obtendría de la siguiente expresión $SCOP_{pwh} = COP_{A7/W35} \times 1 / 0,87$.

**ANEXO IV TABLA DE COEFICIENTES¹ DE COBERTURA POR
BIVALENCIA PARALELA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON
CALDERAS DE COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS NO
RESIDENCIALES UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA B3-B4**

Cobertura de la potencia térmica ² por la BdC	C _b	
	Aerotermia	Geotermia o hidrotérmica
5%	N/A	N/A
10%	N/A	N/A
15%	38,56%	38,85%
20%	49,32%	49,70%
25%	58,89%	59,37%
30%	67,47%	68,05%
35%	74,76%	75,43%
40%	80,57%	81,34%
45%	85,47%	86,34%
50%	89,48%	90,44%
55%	92,20%	93,26%
60%	94,34%	95,50%
65%	96,06%	97,21%
70%	97,22%	98,33%
75%	98,26%	99,07%
80%	98,81%	99,56%
85%	99,35%	99,92%
90%	99,57%	99,92%
95%	99,80%	99,97%

¹ Cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática B3-B4.

² Porcentaje de potencia térmica nominal de bomba de calor sobre la potencia térmica total necesaria en proyecto. Para porcentajes intermedios de potencia nominal mínima de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos. En condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) y (B0/Wxx) o (W10/Wxx), para bombas de calor aerotérmicas, y bombas de calor geotérmica o hidrotérmica, respectivamente.

Ficha	TER172: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática C1, C2, C3 o C4
Código	TER172
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo paralelo de una o varias calderas/s de combustión existente/s de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria y piscina) de un edificio del sector terciario con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua, salmuera-agua, agua-agua o combinadas.

Los edificios no residenciales del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, etc.) estarán ubicados en la zona climática C1, C2, C3 y C4.

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción y/o piscina.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente paralelo¹.

¹ Es decir, la instalación hidráulica y el sistema de control deben haberse ejecutado especialmente para cada uno de los servicios para los que se consignan ahorros, buscando el aprovechamiento de los generadores con la máxima eficiencia para la/s bomba/s de calor, de tal modo que ésta/s trabaje/n de manera constante contra el punto más frío de la instalación y aportando la/s caldera/s sólo la energía necesaria para alcanzar la temperatura de consigna de impulsión, cuando sea requerida.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

En calefacción

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

$$AE_C = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) \cdot D_C \cdot S \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica referido ² a PCS ³	(tanto por uno)
SCOP	Coeficiente de rendimiento estacional ⁴ de la bomba de calor en calefacción	
D_C	Demanda anual de energía térmica en calefacción ⁵	kWh/año·m ²
S	Superficie útil habitable del edificio	m ²
F_P	Factor de ponderación ⁶	1
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

η_i	SCOP	D_C	S	F_P	AE_C

2.1 *En agua caliente sanitaria (ACS)*

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

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_P$$

² Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e53f312e.pdf

³ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁴ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo a calefacción.

⁵ Demanda de proyecto o alternativamente el certificado de eficiencia energética del edificio.

⁶ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica referido ⁷ a PCS ⁸	(tanto por uno)
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional ⁹ de la bomba de calor en agua caliente sanitaria (ACS)	
D_{ACS}	Demanda anual de energía térmica en agua caliente sanitaria (ACS) conforme al anexo F del DB HE1 CTE	kWh/año
F_p	Factor de ponderación ¹⁰	1
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en agua caliente sanitaria ACS	kWh/año

η_i	$SCOP_{dhw}$	D_{ACS}	F_p	AE_{ACS}

En calentamiento de piscina (CAP)

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

$$AE_{CAP} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{pwh}} \right) \cdot D_{CAP} \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica referido ¹¹ a PCS ¹²	(tanto por uno)
$SCOP_{pwh}$	Coeficiente de rendimiento estacional ¹³ de la bomba de calor para el calentamiento de piscinas (CAP)	

⁷ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e53f312e.pdf

⁸ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁹ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo al calentamiento de ACS.

¹⁰ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹¹ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e53f312e.pdf

¹² O alternativamente el valor de la última inspección.

¹³ Ver Anexo III de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscinas (CAP).

D_{CAP}	Demanda anual de energía térmica para el calentamiento de agua de piscinas (CAP) ¹⁴	kWh/año
F_P	Factor de ponderación ¹⁵	1
AE_{CAP}	Ahorro anual de energía final en el calentamiento de agua caliente de piscina (CAP)	kWh/año

F_P	η_i	$SCOP_{pwh}$	D_{CAP}	AE_{CAP}

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía final en calefacción, agua caliente sanitaria y/o calentamiento de piscina. Los ahorros del servicio que no sea hibridado no deberán figurar en la fórmula:

$$AE_{TOTAL} = (AE_C + AE_{ACS} + AE_{CAP}) \cdot C_b$$

AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción por sustitución total	kWh/año
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua sanitaria (ACS)	kWh/año
AE_{CAP}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua de piscina (CAP)	kWh/año
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ¹⁶ en paralelo	(tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

AE_C	AE_{ACS}	AE_{CAP}	AE_{TOTAL}	D_i

¹⁴ Según datos de la instalación existente o según la metodología de cálculo indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura, de IDAE:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_5654_ST_Pliego_de_Condiciones_Tecnicas_Baja_Temperatura_09_082ee24a.pdf

¹⁵ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹⁶ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo IV. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación¹⁷</i>	<i>años</i>

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 justificativas¹⁸ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.

5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁷ 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.

¹⁸ 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 ¹⁹	
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 ²⁰ (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:

Beneficiario del ahorro ²¹ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

¹⁹ 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"*.

²⁰ Persona física o jurídica que lleva a cabo la inversión de la actuación en eficiencia energética.

²¹ 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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7 Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55 Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C	65 °C
Clima CTE	F_c	F_c	F_c
C1	1,178	1,154	1,137
C2	1,190	1,165	1,142
C3	1,202	1,175	1,144
C4	1,208	1,181	1,143

Para las bombas de calor aerotérmicas que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$), para una temperatura de acumulación de 60°C, se realizará a partir de la expresión siguiente:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W55} \times F_c$$

Donde:

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada y 60°C de temperatura de acumulación de ACS.
$COP_{A7/W55}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor
F_c	Factor único de corrección. Valor $F_c = 0,9$

La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión (T^a de primario). Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁰.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor¹¹ geotérmicas e hidrotérmicas combinadas con depósitos¹² de ACS y que no estén suministrados como conjunto, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP¹³:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times F_P$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times F_P$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.

¹¹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

¹² Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹³ Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹⁴ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	C1 a C4
Energía Hidrotérmica.	0,92
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	0,97
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,18
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,23

Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones¹⁵ (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario¹⁶, para calcular su coeficiente de rendimiento estacional en ACS (SCOP_{dhw}) a una temperatura de acumulación de 60°C (acumulador final) se utilizará la expresión siguiente:

Bombas de calor geotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times F_P \times F_C$$

Bombas de calor hidrotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{W10/W55} \times F_P \times F_C$$

Donde:

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
COP _{B0/W65}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta

¹⁴ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento [“Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE”](#).

¹⁵ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

¹⁶ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor ¹⁷ .
F_P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.
F_C	Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión. Valor $F_C = 0,9$.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁸.

¹⁷ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹⁸ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

ANEXO III CONDICIONES GENERALES PARA CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ESTACIONAL EN LO RELATIVO AL CALENTAMIENTO DE AGUA DE PISCINA (CAP)

$$SCOP_{pwh} = COP \cdot F_C$$

Donde:

$SCOP_{pwh}$ Coeficiente de rendimiento estacional en calentamiento de agua de piscina¹.

COP Coeficiente de rendimiento a la temperatura de producción necesaria y a la temperatura exterior (media anual) considerada².

F_C Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión³.

Coeficientes para el cálculo del rendimiento estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscina (CAP):

<i>T^a de primario (impulsión) (°C)</i>	<i>F_c (COP a 30°C)</i>	<i>F_c (COP a 35°C)</i>	<i>F_c (COP a 40°C)</i>
30	1		
35	0,87	1	
40	0,77	0,87	1

¹ Se considera que la temperatura de piscina, para vasos climatizados, debe encontrarse en el rango de entre los 24 °C y los 30 °C o ≤ 36°C en hidromasaje (Parámetros indicadores de calidad del agua. Anexo I. [Real Decreto 742/2013](#), de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas), por lo que las temperaturas de impulsión consideradas son 30 °C, 35 °C o 40 °C respectivamente, con un ΔT =5K.

² Para bombas de calor geotérmicas la temperatura del circuito de captación será de 0 °C. Para bombas de calor hidrotérmicas será de 10 °C. Para bombas de calor aerotérmicas ver Anexo VIII. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

³ En el caso de que el dato buscado corresponda a una temperatura de impulsión menor que la del dato disponible se usará el coeficiente inverso correspondiente. Ejemplo: el coeficiente de rendimiento estacional a una temperatura de 30 °C de impulsión, a partir del dato a 35 °C de impulsión, se obtendría de la siguiente expresión $SCOP_{pwh} = COP_{A7/W35} \times 1 / 0,87$.

**ANEXO IV TABLA DE COEFICIENTES¹ DE COBERTURA POR BIVALENCIA
PARALELA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS DE
COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES
UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA C1-C4**

Cobertura de la potencia térmica ² por la BdC	C _b	
	Aerotermia	Geotermia o hidrotérmica
5%	N/A	N/A
10%	N/A	N/A
15%	35,27%	36,12%
20%	45,59%	46,72%
25%	54,96%	56,38%
30%	63,31%	65,01%
35%	70,61%	72,60%
40%	76,78%	79,05%
45%	81,90%	84,45%
50%	85,97%	88,80%
55%	89,35%	92,16%
60%	91,80%	94,68%
65%	93,78%	96,55%
70%	95,46%	97,81%
75%	96,56%	98,68%
80%	97,52%	99,29%
85%	98,21%	99,66%
90%	98,76%	99,86%
95%	99,19%	99,96%

¹ Cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática C1-C4.

² Porcentaje de potencia térmica nominal de bomba de calor sobre la potencia térmica total necesaria en proyecto. Para porcentajes intermedios de potencia nominal mínima de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos. En condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) y (B0/Wxx) o (W10/Wxx), para bombas de calor aerotérmicas, y bombas de calor geotérmica o hidrotérmica, respectivamente.

Ficha	TER173: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática D1, D2 o D3
Código	TER173
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo paralelo de una o varias calderas/s de combustión existente/s de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria y piscina) de un edificio del sector terciario con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua, salmuera-agua, agua-agua o combinadas.

Los edificios no residenciales del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, etc.) estarán ubicados en la zona climática D1, D2 y D3.

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción y/o piscina.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente paralelo¹.

¹ Es decir, la instalación hidráulica y el sistema de control deben haberse ejecutado especialmente para cada uno de los servicios para los que se consignan ahorros, buscando el aprovechamiento de los generadores con la máxima eficiencia para la/s bomba/s de calor, de tal modo que ésta/s trabaje/n de manera constante contra el punto más frío de la instalación y aportando la/s caldera/s sólo la energía necesaria para alcanzar la temperatura de consigna de impulsión, cuando sea requerida.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

En calefacción

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

$$AE_C = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) \cdot D_C \cdot S \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ² a PCS ³	(tanto por uno)
SCOP	Coeficiente de rendimiento estacional ⁴ de la bomba de calor en calefacción	
D_C	Demanda anual de energía térmica en calefacción ⁵	kWh/año·m ²
S	Superficie útil habitable del edificio	m ²
F_P	Factor de ponderación ⁶	1
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

η_i	SCOP	D_C	S	F_P	AE_C

En agua caliente sanitaria (ACS)

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

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_P$$

² Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

³ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁴ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo a calefacción.

⁵ Demanda de proyecto o alternativamente el certificado de eficiencia energética del edificio.

⁶ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ⁷ a PCS ⁸	(tanto por uno)
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional ⁹ de la bomba de calor en agua caliente sanitaria (ACS)	
D_{ACS}	Demanda anual de energía térmica en agua caliente sanitaria (ACS) conforme al anexo F del DB HE1 CTE	kWh/año
F_p	Factor de ponderación ¹⁰	1
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en agua caliente sanitaria ACS	kWh/año

η_i	$SCOP_{dhw}$	D_{ACS}	F_p	AE_{ACS}

En calentamiento de piscina (CAP)

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

$$AE_{CAP} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{pwh}} \right) \cdot D_{CAP} \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ¹¹ a PCS ¹²	(tanto por uno)
$SCOP_{pwh}$	Coeficiente de rendimiento estacional ¹³ de la bomba de calor para el calentamiento de piscinas (CAP)	

⁷ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁸ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁹ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo al calentamiento de ACS.

¹⁰ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹¹ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

¹² O alternativamente el valor de la última inspección.

¹³ Ver Anexo III de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscinas (CAP).

D_{CAP}	Demanda anual de energía térmica para el calentamiento de agua de piscinas (CAP) ¹⁴	kWh/año
F_P	Factor de ponderación ¹⁵	1
AE_{CAP}	Ahorro anual de energía final en el calentamiento de agua caliente de piscina (CAP)	kWh/año

F_P	η_i	$SCOP_{pwh}$	D_{CAP}	AE_{CAP}

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía final en calefacción, agua caliente sanitaria y/o calentamiento de piscina. Los ahorros del servicio que no sea hibridado no deberán figurar en la fórmula:

$$AE_{TOTAL} = (AE_C + AE_{ACS} + AE_{CAP}) \cdot C_b$$

AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción por sustitución total	kWh/año
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua sanitaria (ACS)	kWh/año
AE_{CAP}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua de piscina (CAP)	kWh/año
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ¹⁶ en paralelo	(tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

AE_C	AE_{ACS}	AE_{CAP}	AE_{TOTAL}	D_i

D_i	<i>Duración indicativa de la actuación</i> ¹⁷	años

¹⁴ Según datos de la instalación existente o según la metodología de cálculo indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura, de IDAE:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_5654_ST_Pliego_de_Condiciones_Tecnicas_Baja_Temperatura_09_082ee24a.pdf

¹⁵ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹⁶ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo IV. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

¹⁷ 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.

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 DE LA 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 justificativas¹⁸ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.

5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁸ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

Donde:

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7 Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55 Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C	65 °C
Clima CTE	F_c	F_c	F_c
D1	1,114	1,093	1,094
D2	1,126	1,103	1,099
D3	1,137	1,113	1,101

Para las bombas de calor aerotérmicas que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$), para una temperatura de acumulación de 60°C, se realizará a partir de la expresión siguiente:

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W55} \times F_C$$

Donde:

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada y 60°C de temperatura de acumulación de ACS.
$COP_{A7/W55}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor
F_C	Factor único de corrección. Valor $F_C = 0,9$

La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión ($T.^a$ de primario). Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁰.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor¹¹ geotérmicas e hidrotérmicas combinadas con depósitos¹² de ACS y que no estén suministrados como conjunto, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP¹³:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times F_P$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times F_P$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.

¹¹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

¹² Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹³ Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹⁴ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	D1 a D3
Energía Hidrotérmica.	0,86
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	0,90
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,11
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,17

Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones¹⁵ (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario¹⁶, para calcular su coeficiente de rendimiento estacional en ACS (SCOP_{dhw}) a una temperatura de acumulación de 60°C (acumulador final) se utilizará la expresión siguiente:

Bombas de calor geotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times F_P \times F_C$$

Bombas de calor hidrotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{W10/W55} \times F_P \times F_C$$

Donde:

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
COP _{B0/W65}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta

¹⁴ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento [“Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE”](#).

¹⁵ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

¹⁶ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor ¹⁷ .
F_P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.
F_C	Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión. Valor $F_C = 0,9$.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁸.

¹⁷ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹⁸ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

ANEXO III CONDICIONES GENERALES PARA CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ESTACIONAL EN LO RELATIVO AL CALENTAMIENTO DE AGUA DE PISCINA (CAP)

$$SCOP_{pwh} = COP \cdot F_C$$

8. Donde:

$SCOP_{pwh}$ Coeficiente de rendimiento estacional en calentamiento de agua de piscina¹.

COP Coeficiente de rendimiento a la temperatura de producción necesaria y a la temperatura exterior (media anual) considerada².

F_C Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión³.

Coeficientes para el cálculo del rendimiento estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscina (CAP):

<i>T^a de primario (impulsión) (°C)</i>	<i>F_C (COP a 30°C)</i>	<i>F_C (COP a 35°C)</i>	<i>F_C (COP a 40°C)</i>
30	1		
35	0,87	1	
40	0,77	0,87	1

¹ Se considera que la temperatura de piscina, para vasos climatizados, debe encontrarse en el rango de entre los 24 °C y los 30 °C o ≤ 36°C en hidromasaje (Parámetros indicadores de calidad del agua. Anexo I. [Real Decreto 742/2013](#), de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas), por lo que las temperaturas de impulsión consideradas son 30 °C, 35 °C o 40 °C respectivamente, con un $\Delta T = 5K$.

² Para bombas de calor geotérmicas la temperatura del circuito de captación será de 0 °C. Para bombas de calor hidrotérmicas será de 10 °C. Para bombas de calor aerotérmicas ver Anexo VIII. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

³ En el caso de que el dato buscado corresponda a una temperatura de impulsión menor que la del dato disponible se usará el coeficiente inverso correspondiente. Ejemplo: el coeficiente de rendimiento estacional a una temperatura de 30 °C de impulsión, a partir del dato a 35 °C de impulsión, se obtendría de la siguiente expresión $SCOP_{pwh} = COP_{A7/W35} \times 1 / 0,87$.

**ANEXO IV TABLA DE COEFICIENTES¹ DE COBERTURA POR BIVALENCIA
PARALELA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS DE
COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES
UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA D1-D3**

Cobertura de la potencia térmica ² por la BdC	C _b	
	Aerotermia	Geotermia o hidrotérmica
5%	N/A	N/A
10%	N/A	N/A
15%	N/A	N/A
20%	39,46%	41,92%
25%	48,28%	51,36%
30%	56,44%	60,13%
35%	63,80%	68,10%
40%	70,22%	75,14%
45%	75,67%	81,20%
50%	80,45%	86,38%
55%	84,57%	90,53%
60%	88,08%	93,74%
65%	90,81%	96,03%
70%	92,99%	97,60%
75%	94,80%	98,57%
80%	96,08%	99,22%
85%	97,07%	99,62%
90%	97,84%	99,86%
95%	98,38%	99,97%

¹ Cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática D1-D3.

² Porcentaje de potencia térmica nominal de bomba de calor sobre la potencia térmica total necesaria en proyecto. Para porcentajes intermedios de potencia nominal mínima de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos. En condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) y (B0/Wxx) o (W10/Wxx), para bombas de calor aerotérmicas, y bombas de calor geotérmica o hidrotérmica, respectivamente.

Ficha	TER174: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática E1
Código	TER174
Versión	V0.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo paralelo de una o varias calderas/s de combustión existente/s de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria y piscina) de un edificio del sector terciario con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua, salmuera-agua, agua-agua o combinadas.

Los edificios no residenciales del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, etc.) estarán ubicados en la zona climática E1.

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción y/o piscina.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente paralelo¹.

¹ Es decir, la instalación hidráulica y el sistema de control deben haberse ejecutado especialmente para cada uno de los servicios para los que se consignan ahorros, buscando el aprovechamiento de los generadores con la máxima eficiencia para la/s bomba/s de calor, de tal modo que ésta/s trabaje/n de manera constante contra el punto más frío de la instalación y aportando la/s caldera/s sólo la energía necesaria para alcanzar la temperatura de consigna de impulsión, cuando sea requerida.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

En calefacción

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

$$AE_C = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) \cdot D_C \cdot S \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ² a PCS ³	(tanto por uno)
SCOP	Coeficiente de rendimiento estacional ⁴ de la bomba de calor en calefacción	
D_C	Demanda anual de energía térmica en calefacción ⁵	kWh/año·m ²
S	Superficie útil habitable del edificio	m ²
F_P	Factor de ponderación ⁶	1
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

η_i	SCOP	D_C	S	F_P	AE_C

En agua caliente sanitaria (ACS)

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

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_P$$

Donde:

² Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

³ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁴ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo a calefacción.

⁵ Demanda de proyecto o alternativamente el certificado de eficiencia energética del edificio.

⁶ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ⁷ a PCS ⁸ uno)
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional ⁹ de la bomba de calor en agua caliente sanitaria (ACS)
D_{ACS}	Demanda anual de energía térmica en agua caliente sanitaria (ACS) conforme al anexo F del DB HE1 CTE kWh/año
F_p	Factor de ponderación ¹⁰ 1
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en agua caliente sanitaria ACS kWh/año

η_i	$SCOP_{dhw}$	D_{ACS}	F_p	AE_{ACS}

En calentamiento de piscina (CAP)

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

$$AE_{CAP} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{pwh}} \right) \cdot D_{CAP} \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ¹¹ a PCS ¹² uno)
$SCOP_{pwh}$	Coeficiente de rendimiento estacional ¹³ de la bomba de calor para el calentamiento de piscinas (CAP)

⁷ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁸ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁹ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo al calentamiento de ACS.

¹⁰ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹¹ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

¹² O alternativamente el valor de la última inspección.

¹³ Ver Anexo III de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscinas (CAP).

D_{CAP}	Demanda anual de energía térmica para el calentamiento de agua de piscinas (CAP) ¹⁴	kWh/año
F_P	Factor de ponderación ¹⁵	1
AE_{CAP}	Ahorro anual de energía final en el calentamiento de agua caliente de piscina (CAP)	kWh/año

F_P	η_i	$SCOP_{pwh}$	D_{CAP}	AE_{CAP}

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía final en calefacción, agua caliente sanitaria y/o calentamiento de piscina. Los ahorros del servicio que no sea hibridado no deberán figurar en la fórmula:

$$AE_{TOTAL} = (AE_C + AE_{ACS} + AE_{CAP}) \cdot C_b$$

AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción por sustitución total	kWh/año
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua sanitaria (ACS)	kWh/año
AE_{CAP}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua de piscina (CAP)	kWh/año
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ¹⁶ en paralelo	(tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

E_C	AE_{ACS}	AE_{CAP}	AE_{TOTAL}	D_i

D_i	<i>Duración indicativa de la actuación</i> ¹⁷	años

¹⁴ Según datos de la instalación existente o según la metodología de cálculo indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura, de IDAE:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_5654_ST_Pliego_de_Condiciones_Tecnicas_Baja_Temperatura_09_082ee24a.pdf

¹⁵ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹⁶ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo IV. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

¹⁷ 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.

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 DE 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 realizada¹⁸ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.

5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁸ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7 Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55 Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C	65 °C
Clima CTE	F_c	F_c	F_c
E1	1,058	1,048	1,038

Para las bombas de calor aerotérmicas que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$), para una temperatura de acumulación de 60°C, se realizará a partir de la expresión siguiente:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W55} \times F_c$$

Donde:

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada y 60°C de temperatura de acumulación de ACS.
COP _{A7/W55}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor
F _C	Factor único de corrección. Valor F _C = 0,9

La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión (T.^a de primario). Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁰.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor¹¹ geotérmicas e hidrotérmicas combinadas con depósitos¹² de ACS y que no estén suministrados como conjunto, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP¹³:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times F_P$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times F_P$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.

¹¹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

¹² Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹³ Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹⁴ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	E1
Energía Hidrotérmica.	0,80
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,09

Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones¹⁵ (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario¹⁶, para calcular su coeficiente de rendimiento estacional en ACS (SCOP_{dhw}) a una temperatura de acumulación de 60°C (acumulador final) se utilizará la expresión siguiente:

Bombas de calor geotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times F_P \times F_C$$

Bombas de calor hidrotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{W10/W55} \times F_P \times F_C$$

Donde:

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
COP _{B0/W65}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta

¹⁴ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento [“Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE”](#).

¹⁵ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

¹⁶ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor ¹⁷ .
F_P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.
F_C	Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión. Valor $F_C = 0,9$.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁸.

¹⁷ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹⁸ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

ANEXO III CONDICIONES GENERALES PARA CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ESTACIONAL EN LO RELATIVO AL CALENTAMIENTO DE AGUA DE PISCINA (CAP)

$$SCOP_{pwh} = COP \cdot F_C$$

9. Donde:

$SCOP_{pwh}$ Coeficiente de rendimiento estacional en calentamiento de agua de piscina¹.

COP Coeficiente de rendimiento a la temperatura de producción necesaria y a la temperatura exterior (media anual) considerada².

F_C Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión³.

Coeficientes para el cálculo del rendimiento estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscina (CAP):

<i>T^a de primario (impulsión) (°C)</i>	<i>F_C (COP a 30°C)</i>	<i>F_C (COP a 35°C)</i>	<i>F_C (COP a 40°C)</i>
30	1		
35	0,87	1	
40	0,77	0,87	1

¹ Se considera que la temperatura de piscina, para vasos climatizados, debe encontrarse en el rango de entre los 24 °C y los 30 °C o ≤ 36°C en hidromasaje (Parámetros indicadores de calidad del agua. Anexo I. [Real Decreto 742/2013](#), de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas), por lo que las temperaturas de impulsión consideradas son 30 °C, 35 °C o 40 °C respectivamente, con un ΔT =5K.

² Para bombas de calor geotérmicas la temperatura del circuito de captación será de 0 °C. Para bombas de calor hidrotérmicas será de 10 °C. Para bombas de calor aerotérmicas ver Anexo VIII. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

³ En el caso de que el dato buscado corresponda a una temperatura de impulsión menor que la del dato disponible se usará el coeficiente inverso correspondiente. Ejemplo: el coeficiente de rendimiento estacional a una temperatura de 30 °C de impulsión, a partir del dato a 35 °C de impulsión, se obtendría de la siguiente expresión $SCOP_{pwh} = COP_{A7/W35} \times 1 / 0,87$.

**ANEXO IV TABLA DE COEFICIENTES¹ DE COBERTURA POR BIVALENCIA
PARALELA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS DE
COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES
UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA E1**

Cobertura de la potencia térmica ² por la BdC	C _b	
	Aerotermia	Geotermia o hidrotérmica
5%	N/A	N/A
10%	N/A	N/A
15%	N/A	N/A
20%	36,00%	38,90%
25%	43,98%	47,61%
30%	51,51%	55,87%
35%	58,47%	63,55%
40%	64,79%	70,60%
45%	70,40%	76,94%
50%	75,36%	82,41%
55%	79,74%	87,01%
60%	83,59%	90,81%
65%	86,78%	93,85%
70%	89,52%	96,12%
75%	91,92%	97,68%
80%	93,77%	98,74%
85%	95,27%	99,38%
90%	96,50%	99,78%
95%	97,37%	99,95%

¹ Cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática D1-D3.

² Porcentaje de potencia térmica nominal de bomba de calor sobre la potencia térmica total necesaria en proyecto. Para porcentajes intermedios de potencia nominal mínima de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos. En condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) y (B0/Wxx) o (W10/Wxx), para bombas de calor aerotérmicas, y bombas de calor geotérmica o hidrotérmica, respectivamente.

Ficha	TER175: Hibridación en modo alternativo de caldera de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática A3 o A4
Código	TER175
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo alternativo de una o varias calderas/s de combustión existente/s de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria y/o piscina) de un edificio del sector terciario con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua, salmuera-agua, agua-agua o combinadas.

Los edificios no residenciales del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, etc.) estarán ubicados en la zona climática A3 o A4.

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción y/o piscina.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente alternativo¹.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

3.1 En calefacción

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

¹ La/s bomba/s de calor funcionará/n hasta una temperatura exterior concreta, según anexo III, por debajo de la cual se detiene, poniéndose en marcha la caldera de combustión. A este sistema se le denomina "bivalente alternativo".

$$AE_C = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) \cdot D_C \cdot S \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ² a PCS ³	(tanto por uno)
SCOP	Coeficiente de rendimiento estacional ⁴ de la bomba de calor en calefacción	
D_C	Demanda anual de energía térmica en calefacción ⁵	kWh/año·m ²
S	Superficie útil habitable del edificio	m ²
F_P	Factor de ponderación ⁶	1
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

η_i	SCOP	D_C	S	F_P	AE_C

3.2 En agua caliente sanitaria (ACS)

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

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ⁷ a PCS ⁸	(tanto por uno)

² Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

³ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁴ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo a calefacción.

⁵ Demanda de proyecto o alternativamente el certificado de eficiencia energética del edificio.

⁶ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁷ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁸ O alternativamente el valor de la última inspección.

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional ⁹ de la bomba de calor en agua caliente sanitaria (ACS)	
D _{ACS}	Demanda anual de energía térmica en agua caliente sanitaria (ACS) conforme al anexo F del DB HE1 CTE	kWh/año
F _p	Factor de ponderación ¹⁰	1
AE _{ACS}	Ahorro anual de energía final en agua caliente sanitaria ACS kWh/año	

η _i	SCOP _{dhw}	D _{ACS}	F _p	AE _{ACS}

3.3 En calentamiento de piscina (CAP)

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

$$AE_{CAP} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{pwh}} \right) \cdot D_{CAP} \cdot F_P$$

Donde:

η _i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ¹¹ a PCS ¹² uno)	
SCOP _{pwh}	Coeficiente de rendimiento estacional ¹³ de la bomba de calor para el calentamiento de piscinas (CAP)	
D _{CAP}	Demanda anual de energía térmica para el calentamiento de agua de piscinas (CAP) ¹⁴	kWh/año
F _P	Factor de ponderación ¹⁵	1

⁹ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo al calentamiento de ACS.

¹⁰ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹¹ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula (PCS = PCI x F_{conv}). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de F_{conv} = 1,106), para gasóleo (F_{conv} = 1,059) y para propano (F_{conv} = 1,086). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

¹² O alternativamente el valor de la última inspección.

¹³ Ver Anexo III de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscinas (CAP).

¹⁴ Según datos de la instalación existente o según la metodología de cálculo indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura, de IDAE:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_5654_ST_Pliego_de_Condiciones_Tecnicas_Baja_Temperatura_09_082ee24a.pdf

¹⁵ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

AE_{CAP} Ahorro anual de energía final en el calentamiento de agua caliente de piscina (CAP) kWh/año

F_P	η_i	$SCOP_{pwh}$	D_{CAP}	AE_{CAP}

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía final en calefacción, agua caliente sanitaria y/o calentamiento de piscina. Los ahorros del servicio que no sea hibridado no deberán figurar en la fórmula:

$$AE_{TOTAL} = (AE_C + AE_{ACS} + AE_{CAP}) \cdot C_b$$

AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción por sustitución total	kWh/año
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua sanitaria (ACS)	kWh/año
AE_{CAP}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua de piscina (CAP)	kWh/año
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ¹⁶ en alternativo	(tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

AE_C	AE_{ACS}	AE_{CAP}	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación¹⁷ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Persona técnica responsable	
NIF/NIE	

¹⁶ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo IV. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

¹⁷ 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.

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 realizada¹⁸ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.

5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁸ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- $A7$ Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- $W55$ Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C	65 °C
Clima CTE	F_c	F_c	F_c
A3	1,281	1,246	1,197
A4	1,287	1,251	1,196

Para las bombas de calor aerotérmicas que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$), para una temperatura de acumulación de 60°C, se realizará a partir de la expresión siguiente:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W55} \times F_c$$

Donde:

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada y 60°C de temperatura de acumulación de ACS.
COP _{A7/W55}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor
F _C	Factor único de corrección. Valor F _C = 0,9

La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión (T.^a de primario). Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁰.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor¹¹ geotérmicas e hidrotérmicas combinadas con depósitos¹² de ACS y que no estén suministrados como conjunto, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP¹³:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times F_P$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times F_P$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.

¹¹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

¹² Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹³ Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹⁴ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	A3 a A4
Energía Hidrotérmica.	0,99
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,05
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31

Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones¹⁵ (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario¹⁶, para calcular su coeficiente de rendimiento estacional en ACS (SCOP_{dhw}) a una temperatura de acumulación de 60°C (acumulador final) se utilizará la expresión siguiente:

Bombas de calor geotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times F_P \times F_C$$

Bombas de calor hidrotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{W10/W55} \times F_P \times F_C$$

Donde:

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
COP _{B0/W65}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta

¹⁴ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento [“Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE”](#).

¹⁵ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

¹⁶ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor ¹⁷ .
F_P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.
F_C	Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión. Valor $F_C = 0,9$.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁸.

¹⁷ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹⁸ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

ANEXO III CONDICIONES GENERALES PARA CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ESTACIONAL EN LO RELATIVO AL CALENTAMIENTO DE AGUA DE PISCINA (CAP)

$$SCOP_{pwh} = COP \cdot F_C$$

Donde:

$SCOP_{pwh}$ Coeficiente de rendimiento estacional en calentamiento de agua de piscina¹.

COP Coeficiente de rendimiento a la temperatura de producción necesaria y a la temperatura exterior (media anual) considerada².

F_C Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión³.

Coeficientes para el cálculo del rendimiento estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscina (CAP):

<i>T^a de primario (impulsión) (°C)</i>	<i>F_c (COP a 30°C)</i>	<i>F_c (COP a 35°C)</i>	<i>F_c (COP a 40°C)</i>
30	1		
35	0,87	1	
40	0,77	0,87	1

¹ Se considera que la temperatura de piscina, para vasos climatizados, debe encontrarse en el rango de entre los 24 °C y los 30 °C o ≤ 36°C en hidromasaje (Parámetros indicadores de calidad del agua. Anexo I. [Real Decreto 742/2013](#), de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas), por lo que las temperaturas de impulsión consideradas son 30 °C, 35 °C o 40 °C respectivamente, con un ΔT =5K.

² Para bombas de calor geotérmicas la temperatura del circuito de captación será de 0 °C. Para bombas de calor hidrotérmicas será de 10 °C. Para bombas de calor aerotérmicas ver Anexo VIII. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

³ En el caso de que el dato buscado corresponda a una temperatura de impulsión menor que la del dato disponible se usará el coeficiente inverso correspondiente. Ejemplo: el coeficiente de rendimiento estacional a una temperatura de 30 °C de impulsión, a partir del dato a 35 °C de impulsión, se obtendría de la siguiente expresión $SCOP_{pwh} = COP_{A7/W35} \times 1 / 0,87$.

**ANEXO IV TABLA DE COEFICIENTES DE COBERTURA POR BIVALENCIA
ALTERNATIVA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS
DE COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES
UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA A3-A4**

Tabla de coeficientes ¹ de cobertura por bivalencia alternativa para bombas de calor ²				
Tª de bivalencia	Aerotermia		Geotermia o hidrotermia	
	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)
>=-6 y <-5				
>=-5 y <-4				
>=-4 y <-3				
>=-3 y <-2				
>=-2 y <-1				
>=-1 y <0				
>=0 y <1				
>=1 y <2	117,42%	100,00%	100,00%	100,00%
>=2 y <3	106,01%	98,88%	92,86%	99,85%
>=3 y <4	95,16%	97,60%	85,71%	98,88%
>=4 y <5	84,89%	95,61%	78,57%	97,60%
>=5 y <6	75,16%	91,56%	71,43%	95,61%
>=6 y <7	65,92%	85,33%	64,29%	91,56%
>=7 y <8	57,14%	85,33%	57,14%	85,33%
>=8 y <9	51,00%	75,78%	50,00%	75,78%
>=9 y <10	44,57%	63,92%	42,86%	63,92%
>=10 y <11	37,86%	50,23%	35,71%	50,23%
>=11 y <12	30,86%	36,27%	28,57%	36,27%
>=12 y <13				
>=13 y <14				
>=14 y <15				

¹ Porcentaje de cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática A3-A4. El coeficiente de cobertura de bivalencia ya incluye factores de degradación de potencia térmica al descender la temperatura exterior.

² Para una potencia nominal en condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) para bombas de calor aerotérmicas y (B0/Wxx) o (W10/Wxx) para bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas, respectivamente. Para porcentajes intermedios de potencia nominal de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos.

Ficha	TER176: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática B3 o B4
Código	TER176
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo alternativo de una o varias calderas/s de combustión existente/s de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria y piscina) de un edificio del sector terciario con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua, salmuera-agua, agua-agua o combinadas.

Los edificios no residenciales del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, etc.) estarán ubicados en la zona climática B3 o B4.

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción y/o piscina.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente alternativo¹.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

En calefacción

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

¹ La/s bomba/s de calor funcionará/n hasta una temperatura exterior concreta, según anexo III, por debajo de la cual se detiene, poniéndose en marcha la caldera de combustión. A este sistema se le denomina "bivalente alternativo".

$$AE_C = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) \cdot D_C \cdot S \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ² a PCS ³	(tanto por uno)
SCOP	Coeficiente de rendimiento estacional ⁴ de la bomba de calor en calefacción	
D_C	Demanda anual de energía térmica en calefacción ⁵	kWh/año·m ²
S	Superficie útil habitable del edificio	m ²
F_P	Factor de ponderación ⁶	1
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

η_i	SCOP	D_C	S	F_P	AE_C

En agua caliente sanitaria (ACS)

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

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ⁷ a PCS ⁸	(tanto por uno)

² Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseño_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

³ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁴ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo a calefacción.

⁵ Demanda de proyecto o alternativamente el certificado de eficiencia energética del edificio.

⁶ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁷ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseño_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁸ O alternativamente el valor de la última inspección.

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional ⁹ de la bomba de calor en agua caliente sanitaria (ACS)	
D _{ACS}	Demanda anual de energía térmica en agua caliente sanitaria (ACS) conforme al anexo F del DB HE1 CTE	kWh/año
F _p	Factor de ponderación ¹⁰	1
AE _{ACS}	Ahorro anual de energía final en agua caliente sanitaria ACS	kWh/año

η _i	SCOP _{dhw}	D _{ACS}	F _p	AE _{ACS}

En calentamiento de piscina (CAP)

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

$$AE_{CAP} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{pwh}} \right) \cdot D_{CAP} \cdot F_P$$

Donde:

η _i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ¹¹ a PCS ¹² uno)	
SCOP _{pwh}	Coeficiente de rendimiento estacional ¹³ de la bomba de calor para el calentamiento de piscinas (CAP)	
D _{CAP}	Demanda anual de energía térmica para el calentamiento de agua de piscinas (CAP) ¹⁴	kWh/año
F _P	Factor de ponderación ¹⁵	1
AE _{CAP}	Ahorro anual de energía final en el calentamiento de	kWh/año

⁹ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo al calentamiento de ACS.

¹⁰ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹¹ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula (PCS = PCI x F_{conv}). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de F_{conv} = 1,106), para gasóleo (F_{conv} = 1,059) y para propano (F_{conv} = 1,086). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

¹² O alternativamente el valor de la última inspección.

¹³ Ver Anexo III de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscinas (CAP).

¹⁴ Según datos de la instalación existente o según la metodología de cálculo indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura, de IDAE:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_5654_ST_Pliego_de_Condiciones_Tecnicas_Baja_Temperatura_09_082ee24a.pdf

¹⁵ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

agua caliente de piscina (CAP)

F_P	η_i	$SCOP_{pwh}$	D_{CAP}	AE_{CAP}

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía final en calefacción, agua caliente sanitaria y/o calentamiento de piscina. Los ahorros del servicio que no sea hibridado no deberán figurar en la fórmula:

$$AE_{TOTAL} = (AE_C + AE_{ACS} + AE_{CAP}) \cdot C_b$$

AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción por sustitución total	kWh/año
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua sanitaria (ACS)	kWh/año
AE_{CAP}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua de piscina (CAP)	kWh/año
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ¹⁶ en alternativo	(tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

AE_C	AE_{ACS}	AE_{CAP}	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación¹⁷ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

¹⁶ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo IV. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

¹⁷ 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.

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 realizada¹⁸ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁸ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{A7/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{A7/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) ⁸ de la bomba de calor.
F_c	Factor de corrección ⁹ .

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C	65 °C
Clima CTE	F_c	F_c	F_c
B3	1,255	1,223	1,179
B4	1,260	1,228	1,178

Para las bombas de calor aerotérmicas que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$), para una temperatura de acumulación de 60°C, se realizará a partir de la expresión siguiente:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W55} \times F_c$$

Donde:

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada y 60°C de temperatura de acumulación de ACS.
COP _{A7/W55}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor
F _C	Factor único de corrección. Valor F _C = 0,9

La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión (T.^a de primario). Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁰.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor¹¹ geotérmicas e hidrotérmicas combinadas con depósitos¹² de ACS y que no estén suministrados como conjunto, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP¹³:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times F_P$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times F_P$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.

¹¹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

¹² Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹³ Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹⁴ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	B3 a B4
Energía Hidrotérmica.	0,96
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,01
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,23
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,30

Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones¹⁵ (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario¹⁶, para calcular su coeficiente de rendimiento estacional en ACS (SCOP_{dhw}) a una temperatura de acumulación de 60°C (acumulador final) se utilizará la expresión siguiente:

Bombas de calor geotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times F_P \times F_C$$

Bombas de calor hidrotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{W10/W55} \times F_P \times F_C$$

Donde:

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
COP _{B0/W65}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta

¹⁴ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento [“Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE”](#).

¹⁵ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

¹⁶ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor ¹⁷ .
F_P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.
F_C	Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión. Valor $F_C = 0,9$.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁸.

¹⁷ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹⁸ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

**ANEXO III CONDICIONES GENERALES PARA CÁLCULO DE LA
EFICIENCIA ESTACIONAL EN LO RELATIVO AL CALENTAMIENTO DE
AGUA DE PISCINA (CAP)**

$$SCOP_{pwh} = COP \cdot F_C$$

Donde:

$SCOP_{pwh}$ Coeficiente de rendimiento estacional en calentamiento de agua de piscina¹.

COP Coeficiente de rendimiento a la temperatura de producción necesaria y a la temperatura exterior (media anual) considerada².

F_C Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión³.

Coeficientes para el cálculo del rendimiento estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscina (CAP):

<i>T^a de primario (impulsión) (°C)</i>	F_c (COP a 30°C)	F_c (COP a 35°C)	F_c (COP a 40°C)
30	1		
35	0,87	1	
40	0,77	0,87	1

¹ Se considera que la temperatura de piscina, para vasos climatizados, debe encontrarse en el rango de entre los 24 °C y los 30 °C o ≤ 36°C en hidromasaje (Parámetros indicadores de calidad del agua. Anexo I. [Real Decreto 742/2013](#), de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas), por lo que las temperaturas de impulsión consideradas son 30 °C, 35 °C o 40 °C respectivamente, con un ΔT =5K.

² Para bombas de calor geotérmicas la temperatura del circuito de captación será de 0 °C. Para bombas de calor hidrotérmicas será de 10 °C. Para bombas de calor aerotérmicas ver Anexo VIII. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

³ En el caso de que el dato buscado corresponda a una temperatura de impulsión menor que la del dato disponible se usará el coeficiente inverso correspondiente. Ejemplo: el coeficiente de rendimiento estacional a una temperatura de 30 °C de impulsión, a partir del dato a 35 °C de impulsión, se obtendría de la siguiente expresión $SCOP_{pwh} = COP_{A7/W35} \times 1 / 0,87$.

**ANEXO IV TABLA DE COEFICIENTES DE COBERTURA POR BIVALENCIA
ALTERNATIVA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS
DE COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES
UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA B3-B4**

Tabla de coeficientes ¹ de cobertura por bivalencia alternativa para bombas de calor ²				
T ^a de bivalencia	Aerotermia		Geotermia o hidrotermia	
	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)
>=-6 y <-5				
>=-5 y <-4				
>=-4 y <-3				
>=-3 y <-2				
>=-2 y <-1				
>=-1 y <0				
>=0 y <1				
>=1 y <2	117,42%	100,00%	100,00%	100,00%
>=2 y <3	106,01%	99,50%	92,86%	99,50%
>=3 y <4	95,16%	95,47%	85,71%	98,57%
>=4 y <5	84,89%	90,19%	78,57%	95,47%
>=5 y <6	75,16%	82,67%	71,43%	90,19%
>=6 y <7	65,92%	73,77%	64,29%	82,67%
>=7 y <8	57,14%	73,77%	57,14%	73,77%
>=8 y <9	51,00%	62,30%	50,00%	62,30%
>=9 y <10	44,57%	49,41%	42,86%	49,41%
>=10 y <11	37,86%	36,00%	35,71%	36,00%
>=11 y <12				
>=12 y <13				
>=13 y <14				
>=14 y <15				

¹ Porcentaje de cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática B3-B4. El coeficiente de cobertura de bivalencia ya incluye factores de degradación de potencia térmica al descender la temperatura exterior.

² Para una potencia nominal en condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) para bombas de calor aerotérmicas y (B0/Wxx) o (W10/Wxx) para bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas, respectivamente. Para porcentajes intermedios de potencia nominal de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos.

Ficha	TER177: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática C1, C2, C3 o C4
Código	TER177
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo alternativo de una o varias calderas/s de combustión existente/s de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria y piscina) de un edificio del sector terciario con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua, salmuera-agua, agua-agua o combinadas.

Los edificios no residenciales del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, etc.) estarán ubicados en la zona climática C1, C2, C3 o C4.

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción y/o piscina.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente alternativo¹.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

3.4 En calefacción

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

¹ La/s bomba/s de calor funcionará/n hasta una temperatura exterior concreta, según anexo III, por debajo de la cual se detiene, poniéndose en marcha la caldera de combustión. A este sistema se le denomina "bivalente alternativo".

$$AE_C = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) \cdot D_C \cdot S \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ² a PCS ³	(tanto por uno)
SCOP	Coeficiente de rendimiento estacional ⁴ de la bomba de calor en calefacción	
D_C	Demanda anual de energía térmica en calefacción ⁵	kWh/año·m ²
S	Superficie útil habitable del edificio	m ²
F_P	Factor de ponderación ⁶	1
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

η_i	SCOP	D_C	S	F_P	AE_C

3.5 En agua caliente sanitaria (ACS)

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

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ⁷ a PCS ⁸	(tanto por uno)

² Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseño_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

³ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁴ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo a calefacción.

⁵ Demanda de proyecto o alternativamente el certificado de eficiencia energética del edificio.

⁶ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁷ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseño_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁸ O alternativamente el valor de la última inspección.

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional ⁹ de la bomba de calor en agua caliente sanitaria (ACS)	
D _{ACS}	Demanda anual de energía térmica en agua caliente sanitaria (ACS) conforme al anexo F del DB HE1 CTE	kWh/año
F _p	Factor de ponderación ¹⁰	1
AE _{ACS}	Ahorro anual de energía final en agua caliente sanitaria ACS	kWh/año

η _i	SCOP _{dhw}	D _{ACS}	F _p	AE _{ACS}

3.6 En calentamiento de piscina (CAP)

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

$$AE_{CAP} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{pwh}} \right) \cdot D_{CAP} \cdot F_P$$

Donde:

η _i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ¹¹ a PCS ¹² uno)	
SCOP _{pwh}	Coeficiente de rendimiento estacional ¹³ de la bomba de calor para el calentamiento de piscinas (CAP)	
D _{CAP}	Demanda anual de energía térmica para el calentamiento de agua de piscinas (CAP) ¹⁴	kWh/año
F _P	Factor de ponderación ¹⁵	1
AE _{CAP}	Ahorro anual de energía final en el calentamiento de agua caliente de piscina (CAP)	kWh/año

⁹ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo al calentamiento de ACS.

¹⁰ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹¹ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula (PCS = PCI x F_{conv}). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de F_{conv} = 1,106), para gasóleo (F_{conv} = 1,059) y para propano (F_{conv} = 1,086). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

¹² O alternativamente el valor de la última inspección.

¹³ Ver Anexo III de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscinas (CAP).

¹⁴ Según datos de la instalación existente o según la metodología de cálculo indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura, de IDAE:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_5654_ST_Pliego_de_Condiciones_Tecnicas_Baja_Temperatura_09_082ee24a.pdf

¹⁵ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

F_P	η_i	$SCOP_{pwh}$	D_{CAP}	AE_{CAP}

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía final en calefacción, agua caliente sanitaria y/o calentamiento de piscina. Los ahorros del servicio que no sea hibridado no deberán figurar en la fórmula:

$$AE_{TOTAL} = (AE_C + AE_{ACS} + AE_{CAP}) \cdot C_b$$

AE_C Ahorro anual de energía final en calefacción por sustitución total kWh/año

AE_{ACS} Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua sanitaria (ACS) kWh/año

AE_{CAP} Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua de piscina (CAP) kWh/año

C_b Coeficiente de cobertura por bivalencia¹⁶ en alternativo (tanto por uno)

AE_{TOTAL} Ahorro anual de energía final total kWh/año

AE_C	AE_{ACS}	AE_{CAP}	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación¹⁷ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

¹⁶ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo IV. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

¹⁷ 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.

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 realizada¹⁸ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁸ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7 Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55 Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C	65 °C
Clima CTE	F_c	F_c	F_c
C1	1,178	1,154	1,137
C2	1,190	1,165	1,142
C3	1,202	1,175	1,144
C4	1,208	1,181	1,143

Para las bombas de calor aerotérmicas que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$), para una temperatura de acumulación de 60°C, se realizará a partir de la expresión siguiente:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W55} \times F_c$$

Donde:

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada y 60°C de temperatura de acumulación de ACS.
$COP_{A7/W55}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor
F_c	Factor único de corrección. Valor $F_c = 0,9$

La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión (T^a de primario). Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁰.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor¹¹ geotérmicas e hidrotérmicas combinadas con depósitos¹² de ACS y que no estén suministrados como conjunto, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP¹³:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times F_P$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times F_P$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.

¹¹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

¹² Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹³ Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹⁴ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	C1 a C4
Energía Hidrotérmica.	0,92
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	0,97
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,18
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,23

Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones¹⁵ (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario¹⁶, para calcular su coeficiente de rendimiento estacional en ACS (SCOP_{dhw}) a una temperatura de acumulación de 60°C (acumulador final) se utilizará la expresión siguiente:

Bombas de calor geotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times F_P \times F_C$$

Bombas de calor hidrotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{W10/W55} \times F_P \times F_C$$

Donde:

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
COP _{B0/W65}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta

¹⁴ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento [“Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE”](#).

¹⁵ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

¹⁶ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor ¹⁷ .
F_P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.
F_C	Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión. Valor $F_C = 0,9$.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁸.

¹⁷ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹⁸ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

ANEXO III CONDICIONES GENERALES PARA CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ESTACIONAL EN LO RELATIVO AL CALENTAMIENTO DE AGUA DE PISCINA (CAP)

$$SCOP_{pwh} = COP \cdot F_C$$

Donde:

$SCOP_{pwh}$ Coeficiente de rendimiento estacional en calentamiento de agua de piscina¹.

COP Coeficiente de rendimiento a la temperatura de producción necesaria y a la temperatura exterior (media anual) considerada².

F_C Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión³.

Coeficientes para el cálculo del rendimiento estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscina (CAP):

<i>T^a de primario (impulsión) (°C)</i>	<i>F_c (COP a 30°C)</i>	<i>F_c (COP a 35°C)</i>	<i>F_c (COP a 40°C)</i>
30	1		
35	0,87	1	
40	0,77	0,87	1

¹ Se considera que la temperatura de piscina, para vasos climatizados, debe encontrarse en el rango de entre los 24 °C y los 30 °C o ≤ 36°C en hidromasaje (Parámetros indicadores de calidad del agua. Anexo I. [Real Decreto 742/2013](#), de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas), por lo que las temperaturas de impulsión consideradas son 30 °C, 35 °C o 40 °C respectivamente, con un ΔT =5K.

² Para bombas de calor geotérmicas la temperatura del circuito de captación será de 0 °C. Para bombas de calor hidrotérmicas será de 10 °C. Para bombas de calor aerotérmicas ver Anexo VIII. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

³ En el caso de que el dato buscado corresponda a una temperatura de impulsión menor que la del dato disponible se usará el coeficiente inverso correspondiente. Ejemplo: el coeficiente de rendimiento estacional a una temperatura de 30 °C de impulsión, a partir del dato a 35 °C de impulsión, se obtendría de la siguiente expresión $SCOP_{pwh} = COP_{A7/W35} \times 1 / 0,87$.

**ANEXO IV TABLA DE COEFICIENTES DE COBERTURA POR BIVALENCIA
ALTERNATIVA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS
DE COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES
UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA C1-C4**

Tabla de coeficientes ¹ de cobertura por bivalencia alternativa para bombas de calor ²				
Tª de bivalencia	Aerotermia		Geotermia o hidrotermia	
	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)
>=-6 y <-5				
>=-5 y <-4				
>=-4 y <-3				
>=-3 y <-2				
>=-2 y <-1	128,39%	99,21%	100,00%	100,00%
>=-1 y <0	117,19%	97,88%	94,12%	99,21%
>=0 y <1	106,64%	95,38%	88,24%	97,88%
>=1 y <2	96,70%	91,04%	82,35%	95,38%
>=2 y <3	87,31%	86,46%	76,47%	91,04%
>=3 y <4	78,37%	80,07%	70,59%	86,46%
>=4 y <5	69,91%	71,88%	64,71%	80,07%
>=5 y <6	61,90%	62,29%	58,82%	71,88%
>=6 y <7	54,29%	50,67%	52,94%	62,29%
>=7 y <8	47,06%	50,67%	47,06%	50,67%
>=8 y <9	42,00%	38,48%	41,18%	38,48%
>=9 y <10				
>=10 y <11				
>=11 y <12				
>=12 y <13				
>=13 y <14				
>=14 y <15				

¹ Porcentaje de cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática C1-C4. El coeficiente de cobertura de bivalencia ya incluye factores de degradación de potencia térmica al descender la temperatura exterior.

² Para una potencia nominal en condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) para bombas de calor aerotérmicas y (B0/Wxx) o (W10/Wxx) para bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas, respectivamente. Para porcentajes intermedios de potencia nominal de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos.

Ficha	TER178: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática D1, D2 o D3
Código	TER178
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo alternativo de una o varias calderas/s de combustión existente/s de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria y piscina) de un edificio del sector terciario con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua, salmuera-agua, agua-agua o combinadas.

Los edificios no residenciales del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, etc.) estarán ubicados en la zona climática D1, D2 o D3.

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción y/o piscina.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente alternativo¹.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

3.7 En calefacción

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

¹ La/s bomba/s de calor funcionará/n hasta una temperatura exterior concreta, según anexo III, por debajo de la cual se detiene, poniéndose en marcha la caldera de combustión. A este sistema se le denomina "bivalente alternativo".

$$AE_C = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) \cdot D_C \cdot S \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ² a PCS ³	(tanto por uno)
SCOP	Coeficiente de rendimiento estacional ⁴ de la bomba de calor en calefacción	
D_C	Demanda anual de energía térmica en calefacción ⁵	kWh/año·m ²
S	Superficie útil habitable del edificio	m ²
F_P	Factor de ponderación ⁶	1
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

η_i	SCOP	D_C	S	F_P	AE_C

3.8 En agua caliente sanitaria (ACS)

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

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ⁷ a PCS ⁸	(tanto por uno)

² Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseño_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

³ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁴ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo a calefacción.

⁵ Demanda de proyecto o alternativamente el certificado de eficiencia energética del edificio.

⁶ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁷ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseño_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁸ O alternativamente el valor de la última inspección.

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional ⁹ de la bomba de calor en agua caliente sanitaria (ACS)	
D _{ACS}	Demanda anual de energía térmica en agua caliente sanitaria (ACS) conforme al anexo F del DB HE1 CTE	kWh/año
F _p	Factor de ponderación ¹⁰	
AE _{ACS}	Ahorro anual de energía final en agua caliente sanitaria ACS	kWh/año

η _i	SCOP _{dhw}	D _{ACS}	F _p	AE _{ACS}

3.9 En calentamiento de piscina (CAP)

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

$$AE_{CAP} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{pwh}} \right) \cdot D_{CAP} \cdot F_P$$

Donde:

η _i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ¹¹ a PCS ¹² uno)	
SCOP _{pwh}	Coeficiente de rendimiento estacional ¹³ de la bomba de calor para el calentamiento de piscinas (CAP)	
D _{CAP}	Demanda anual de energía térmica para el calentamiento de agua de piscinas (CAP) ¹⁴	kWh/año
F _P	Factor de ponderación ¹⁵	1
AE _{CAP}	Ahorro anual de energía final en el calentamiento de agua caliente de piscina (CAP)	kWh/año

⁹ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo al calentamiento de ACS.

¹⁰ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹¹ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula (PCS = PCI x F_{conv}). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de F_{conv} = 1,106), para gasóleo (F_{conv} = 1,059) y para propano (F_{conv} = 1,086). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

¹² O alternativamente el valor de la última inspección.

¹³ Ver Anexo III de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscinas (CAP).

¹⁴ Según datos de la instalación existente o según la metodología de cálculo indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura, de IDAE:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_5654_ST_Pliego_de_Condiciones_Tecnicas_Baja_Temperatura_09_082ee24a.pdf

¹⁵ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

F_P	η_i	$SCOP_{pwh}$	D_{CAP}	AE_{CAP}

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía final en calefacción, agua caliente sanitaria y/o calentamiento de piscina. Los ahorros del servicio que no sea hibridado no deberán figurar en la fórmula:

$$AE_{TOTAL} = (AE_C + AE_{ACS} + AE_{CAP}) \cdot C_b$$

AE_C Ahorro anual de energía final en calefacción por sustitución total kWh/año

AE_{ACS} Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua sanitaria (ACS) kWh/año

AE_{CAP} Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua de piscina (CAP) kWh/año

C_b Coeficiente de cobertura por bivalencia¹⁶ en alternativo (tanto por uno)

AE_{TOTAL} Ahorro anual de energía final total kWh/año

AE_C	AE_{ACS}	AE_{CAP}	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación¹⁷ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

¹⁶ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo IV. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

¹⁷ 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.

5. DOCUMENTOS PARA LA JUSTIFICACIÓN DE LOS AHORROS DE LA ACTUACIÓN Y DE SUS 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 realizada¹⁸ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁸ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7 Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55 Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C	65 °C
Clima CTE	F_c	F_c	F_c
D1	1,114	1,093	1,094
D2	1,126	1,103	1,099
D3	1,137	1,113	1,101

Para las bombas de calor aerotérmicas que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$), para una temperatura de acumulación de 60°C, se realizará a partir de la expresión siguiente:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W55} \times F_c$$

Donde:

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada y 60°C de temperatura de acumulación de ACS.
COP _{A7/W55}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor
F _C	Factor único de corrección. Valor F _C = 0,9

La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión (T.^a de primario). Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁰.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor¹¹ geotérmicas e hidrotérmicas combinadas con depósitos¹² de ACS y que no estén suministrados como conjunto, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP¹³:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times F_P$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times F_P$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.

¹¹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

¹² Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹³ Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹⁴ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	D1 a D3
Energía Hidrotérmica.	0,86
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	0,90
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,11
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,17

Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones¹⁵ (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario¹⁶, para calcular su coeficiente de rendimiento estacional en ACS (SCOP_{dhw}) a una temperatura de acumulación de 60°C (acumulador final) se utilizará la expresión siguiente:

Bombas de calor geotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times F_P \times F_C$$

Bombas de calor hidrotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{W10/W55} \times F_P \times F_C$$

Donde:

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
COP _{B0/W65}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta

¹⁴ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento [“Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE”](#).

¹⁵ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

¹⁶ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor ¹⁷ .
F_P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.
F_C	Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión. Valor $F_C = 0,9$.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁸.

¹⁷ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹⁸ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

ANEXO III CONDICIONES GENERALES PARA CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ESTACIONAL EN LO RELATIVO AL CALENTAMIENTO DE AGUA DE PISCINA (CAP)

$$SCOP_{pwh} = COP \cdot F_C$$

Donde:

$SCOP_{pwh}$ Coeficiente de rendimiento estacional en calentamiento de agua de piscina¹.

COP Coeficiente de rendimiento a la temperatura de producción necesaria y a la temperatura exterior (media anual) considerada².

F_C Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión³.

Coeficientes para el cálculo del rendimiento estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscina (CAP):

<i>T^a de primario (impulsión) (°C)</i>	<i>F_c (COP a 30°C)</i>	<i>F_c (COP a 35°C)</i>	<i>F_c (COP a 40°C)</i>
30	1		
35	0,87	1	
40	0,77	0,87	1

¹ Se considera que la temperatura de piscina, para vasos climatizados, debe encontrarse en el rango de entre los 24 °C y los 30 °C o ≤ 36°C en hidromasaje (Parámetros indicadores de calidad del agua. Anexo I. [Real Decreto 742/2013](#), de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas), por lo que las temperaturas de impulsión consideradas son 30 °C, 35 °C o 40 °C respectivamente, con un ΔT =5K.

² Para bombas de calor geotérmicas la temperatura del circuito de captación será de 0 °C. Para bombas de calor hidrotérmicas será de 10 °C. Para bombas de calor aerotérmicas ver Anexo VIII. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

³ En el caso de que el dato buscado corresponda a una temperatura de impulsión menor que la del dato disponible se usará el coeficiente inverso correspondiente. Ejemplo: el coeficiente de rendimiento estacional a una temperatura de 30 °C de impulsión, a partir del dato a 35 °C de impulsión, se obtendría de la siguiente expresión $SCOP_{pwh} = COP_{A7/W35} \times 1 / 0,87$.

**ANEXO IV TABLA DE COEFICIENTES DE COBERTURA POR BIVALENCIA
ALTERNATIVA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS
DE COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES
UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA D1-D3**

Tabla de coeficientes ¹ de cobertura por bivalencia alternativa para bombas de calor ²				
Tª de bivalencia	Aeroterminia		Geoterminia o hidrotermia	
	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)
>=-6 y <-5				
>=-5 y <-4				
>=-4 y <-3				
>=-3 y <-2	132,52%	97,60%	100,00%	100,00%
>=-2 y <-1	121,26%	94,96%	94,44%	97,60%
>=-1 y <0	110,68%	90,80%	88,89%	94,96%
>=0 y <1	100,72%	85,80%	83,33%	90,80%
>=1 y <2	91,33%	77,32%	77,78%	85,80%
>=2 y <3	82,46%	67,67%	72,22%	77,32%
>=3 y <4	74,02%	56,52%	66,67%	67,67%
>=4 y <5	66,03%	45,81%	61,11%	56,52%
>=5 y <6	58,46%	35,35%	55,56%	45,81%
>=6 y <7			50,00%	35,35%
>=7 y <8				
>=8 y <9				
>=9 y <10				
>=10 y <11				
>=11 y <12				
>=12 y <13				
>=13 y <14				
>=14 y <15				

¹ Porcentaje de cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática D1-D3. El coeficiente de cobertura de bivalencia ya incluye factores de degradación de potencia térmica al descender la temperatura exterior.

² Para una potencia nominal en condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) para bombas de calor aerotérmicas y (B0/Wxx) o (W10/Wxx) para bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas, respectivamente. Para porcentajes intermedios de potencia nominal de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos.

Ficha	TER179: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática E1
Código	TER179
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo alternativo de una o varias calderas/s de combustión existente/s de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria y piscina) de un edificio del sector terciario con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua, salmuera-agua, agua-agua o combinadas.

Los edificios no residenciales del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, etc.) estarán ubicados en la zona climática E1.

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción y/o piscina.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente alternativo¹.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

3.10 En calefacción

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

¹ La/s bomba/s de calor funcionará/n hasta una temperatura exterior concreta, según anexo III, por debajo de la cual se detiene, poniéndose en marcha la caldera de combustión. A este sistema se le denomina "bivalente alternativo".

$$AE_C = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) \cdot D_C \cdot S \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ² a PCS ³	(tanto por uno)
SCOP	Coeficiente de rendimiento estacional ⁴ de la bomba de calor en calefacción	
D_C	Demanda anual de energía térmica en calefacción ⁵	kWh/año·m ²
S	Superficie útil habitable del edificio	m ²
F_P	Factor de ponderación ⁶	1
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

η_i	SCOP	D_C	S	F_P	AE_C

3.11 En agua caliente sanitaria (ACS)

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

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \cdot D_{ACS} \cdot F_P$$

Donde:

η_i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ⁷ a PCS ⁸	(tanto por uno)

² Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

³ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁴ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo a calefacción.

⁵ Demanda de proyecto o alternativamente el certificado de eficiencia energética del edificio.

⁶ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁷ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo ($F_{conv} = 1,059$) y para propano ($F_{conv} = 1,086$). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁸ O alternativamente el valor de la última inspección.

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional ⁹ de la bomba de calor en agua caliente sanitaria (ACS)	
D _{ACS}	Demanda anual de energía térmica en agua caliente sanitaria (ACS) conforme al anexo F del DB HE1 CTE	kWh/año
F _p	Factor de ponderación ¹⁰	
AE _{ACS}	Ahorro anual de energía final en agua caliente sanitaria ACS	kWh/año

η _i	SCOP _{dhw}	D _{ACS}	F _p	AE _{ACS}

3.12 En calentamiento de piscina (CAP)

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

$$AE_{CAP} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{pwh}} \right) \cdot D_{CAP} \cdot F_P$$

Donde:

η _i	Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido ¹¹ a PCS ¹² uno)	
SCOP _{pwh}	Coeficiente de rendimiento estacional ¹³ de la bomba de calor para el calentamiento de piscinas (CAP)	
D _{CAP}	Demanda anual de energía térmica para el calentamiento de agua de piscinas (CAP) ¹⁴	kWh/año
F _P	Factor de ponderación ¹⁵	1

⁹ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo al calentamiento de ACS.

¹⁰ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹¹ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula (PCS = PCI x F_{conv}). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de F_{conv} = 1,106), para gasóleo (F_{conv} = 1,059) y para propano (F_{conv} = 1,086). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

¹² O alternativamente el valor de la última inspección.

¹³ Ver Anexo III de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscinas (CAP).

¹⁴ Según datos de la instalación existente o según la metodología de cálculo indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura, de IDAE:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_5654_ST_Pliego_de_Condiciones_Tecnicas_Baja_Temperatura_09_082ee24a.pdf

¹⁵ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

AE_{CAP} Ahorro anual de energía final en el calentamiento de agua caliente de piscina (CAP) kWh/año

F_P	η_i	$SCOP_{pwh}$	D_{CAP}	AE_{CAP}

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía final en calefacción, agua caliente sanitaria y/o calentamiento de piscina. Los ahorros del servicio que no sea hibridado no deberán figurar en la fórmula:

$$AE_{TOTAL} = (AE_C + AE_{ACS} + AE_{CAP}) \cdot C_b$$

AE_C Ahorro anual de energía final en calefacción por sustitución total kWh/año

AE_{ACS} Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua sanitaria (ACS) kWh/año

AE_{CAP} Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua de piscina (CAP) kWh/año

C_b Coeficiente de cobertura por bivalencia¹⁶ en alternativo (tanto por uno)

AE_{TOTAL} Ahorro anual de energía final total kWh/año

AE_C	AE_{ACS}	AE_{CAP}	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación¹⁷ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

¹⁶ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo IV. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

¹⁷ 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.

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 realizada¹⁸ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁸ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- $A7$ Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- $W55$ Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C	65 °C
Clima CTE	F_c	F_c	F_c
E1	1,058	1,048	1,038

Para las bombas de calor aerotérmicas que no dispongan de dato del COP en condiciones ($A7/W65$), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$), para una temperatura de acumulación de 60°C, se realizará a partir de la expresión siguiente:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W55} \times F_c$$

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

Donde:

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada y 60°C de temperatura de acumulación de ACS.
$COP_{A7/W55}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor
F_c	Factor único de corrección. Valor $F_c = 0,9$

La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión (T^a de primario). Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁰.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor¹¹ geotérmicas e hidrotérmicas combinadas con depósitos¹² de ACS y que no estén suministrados como conjunto, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP¹³:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times F_P$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times F_P$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.

¹¹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

¹² Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹³ Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹⁴ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	E1
Energía Hidrotérmica.	0,80
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,09

Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones¹⁵ (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario¹⁶, para calcular su coeficiente de rendimiento estacional en ACS (SCOP_{dhw}) a una temperatura de acumulación de 60°C (acumulador final) se utilizará la expresión siguiente:

Bombas de calor geotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times F_P \times F_C$$

Bombas de calor hidrotérmicas:

$$SCOP_{dhw} = COP_{W10/W55} \times F_P \times F_C$$

Donde:

SCOP _{dhw}	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
COP _{B0/W65}	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta

¹⁴ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento [“Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE”](#).

¹⁵ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

¹⁶ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor ¹⁷ .
F_P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.
F_C	Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión. Valor $F_C = 0,9$.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁸.

¹⁷ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹⁸ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

**ANEXO III CONDICIONES GENERALES PARA CÁLCULO DE LA
EFICIENCIA ESTACIONAL EN LO RELATIVO AL CALENTAMIENTO DE
AGUA DE PISCINA (CAP)**

$$SCOP_{pwh} = COP \cdot F_C$$

Donde:

$SCOP_{pwh}$ Coeficiente de rendimiento estacional en calentamiento de agua de piscina¹.

COP Coeficiente de rendimiento a la temperatura de producción necesaria y a la temperatura exterior (media anual) considerada².

F_C Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión³.

Coeficientes para el cálculo del rendimiento estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscina (CAP):

<i>T^a de primario (impulsión) (°C)</i>	F_c (COP a 30°C)	F_c (COP a 35°C)	F_c (COP a 40°C)
30	1		
35	0,87	1	
40	0,77	0,87	1

¹ Se considera que la temperatura de piscina, para vasos climatizados, debe encontrarse en el rango de entre los 24 °C y los 30 °C o ≤ 36°C en hidromasaje (Parámetros indicadores de calidad del agua. Anexo I. [Real Decreto 742/2013](#), de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas), por lo que las temperaturas de impulsión consideradas son 30 °C, 35 °C o 40 °C respectivamente, con un ΔT =5K.

² Para bombas de calor geotérmicas la temperatura del circuito de captación será de 0 °C. Para bombas de calor hidrotérmicas será de 10 °C. Para bombas de calor aerotérmicas ver Anexo VIII. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

³ En el caso de que el dato buscado corresponda a una temperatura de impulsión menor que la del dato disponible se usará el coeficiente inverso correspondiente. Ejemplo: el coeficiente de rendimiento estacional a una temperatura de 30 °C de impulsión, a partir del dato a 35 °C de impulsión, se obtendría de la siguiente expresión $SCOP_{pwh} = COP_{A7/W35} \times 1 / 0,87$.

**ANEXO IV TABLA DE COEFICIENTES DE COBERTURA POR BIVALENCIA
ALTERNATIVA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS
DE COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES
UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA E1**

Tabla de coeficientes ¹ de cobertura por bivalencia alternativa para bombas de calor ²				
Tª de bivalencia	Aerotermia		Geotermia o hidrotermia	
	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)
>=-6 y <-5				
>=-5 y <-4	141,62%	99,00%	100,00%	100,00%
>=-4 y <-3	130,07%	96,63%	95,00%	99,00%
>=-3 y <-2	119,26%	92,73%	90,00%	96,63%
>=-2 y <-1	109,13%	88,38%	85,00%	92,73%
>=-1 y <0	99,61%	81,81%	80,00%	88,38%
>=0 y <1	90,65%	74,35%	75,00%	81,81%
>=1 y <2	82,19%	64,24%	70,00%	74,35%
>=2 y <3	74,21%	54,34%	65,00%	64,24%
>=3 y <4	66,61%	45,28%	60,00%	54,34%
>=4 y <5	59,43%	36,39%	55,00%	45,28%
>=5 y <6			50,00%	36,39%
>=6 y <7				
>=7 y <8				
>=8 y <9				
>=9 y <10				
>=10 y <11				
>=11 y <12				
>=12 y <13				
>=13 y <14				
>=14 y <15				

¹ Porcentaje de cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática E1. El coeficiente de cobertura de bivalencia ya incluye factores de degradación de potencia térmica al descender la temperatura exterior.

² Para una potencia nominal en condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) para bombas de calor aerotérmicas y (B0/Wxx) o (W10/Wxx) para bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas, respectivamente. Para porcentajes intermedios de potencia nominal de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos.

Ficha	TER180: Sustitución de las luminarias del sistema de iluminación exterior permanente en horario nocturno
Código	TER180
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de las luminarias del sistema de iluminación exterior permanente en horario nocturno de una zona determinada de dominio público o privado incluidas en la ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

No aplicará a aquellas zonas que estén abiertas dentro del ámbito de aplicación de la ITC-BT-28 del citado reglamento, tales como estadios deportivos o aparcamientos exteriores, ni túneles del vial funcional.

2. REQUISITOS

La nueva instalación del sistema de iluminación quedará regulada y controlada por un sistema que permita disponer de la información sobre consumos, funcionamiento y programación de la instalación.

Lo indicado previamente 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 las siguientes fórmulas:

$$AE_r = t_r \cdot \left\{ \sum_{i=1}^n (P_{\text{exi}})_i - \sum_{j=1}^m (P_{\text{nue}})_j \right\}$$

$$AE_{\text{TOTAL}} = \sum_{r=1}^z AE_r$$

n	Número de luminarias de la instalación existentes antes de la actuación, de igual potencia y tiempo de funcionamiento	
m	Número de luminarias de la instalación nuevas después de la actuación, de igual potencia y tiempo de funcionamiento	
P _{exi} ¹	Potencia de funcionamiento de la luminaria existente y sustituida con la actuación, según lo indicado en el apartado 5 Tabla 1 en el período regulatorio “r”.	kW
P _{nue}	Potencia de funcionamiento de la luminaria nueva, según lo indicado en el apartado 5 Tabla 1 en el período de regulación “r”	kW
t _r	tiempo de funcionamiento anual de la luminaria “i, j”, en el período de regulación “z” ²	horas/año
z	Número de períodos de regulación de nivel luminoso constante del sistema de iluminación	adimensional
AE _r	Ahorro energético anual en el período regulatorio “r”	kWh/año
AE _{TOTAL}	Ahorro energético anual suma de los AE _r	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Período regulación (r)	n	P _{exi}	t _r	m	P _{nue}	AE _r
1....						
z						

$AE_{TOTAL} = \sum_{r=1}^z AE_r$

D_i

D_i	<i>Duración indicativa de la actuación</i> ³	<i>años</i>

¹ En el caso de que se reduzca el nivel luminoso se deberá indicar el valor de potencia equivalente que corresponde al nivel luminoso de la situación posterior a la actuación.

² La suma de todas las horas nocturnas anuales de los períodos de regulación, anterior y posterior a la actuación, no superaran el valor de 4015 horas/año.

³ 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.

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 justificativas⁴ 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. Documentos acreditativos de los valores de potencia, regulación y tiempos de funcionamiento de cada periodo regulatorio del sistema de alumbrado previo y posterior a la actuación según la tabla 1, y de acuerdo con los siguientes criterios:

- Para cada factor de la fórmula (potencia, regulación y tiempo de funcionamiento del sistema de alumbrado), el documento justificativo será el de mayor rango posible que contenga su valor y su justificación razonada. El orden decreciente de rango es el siguiente:
 - Certificado de instalación eléctrica (CIE)
 - Acta de inspección del órgano de control autorizado (OCA)
 - Acta de verificación de la OCA
 - Certificado del instalador habilitado para realizar instalaciones de baja tensión, de acuerdo con los requisitos del Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT).

⁴ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

- En el caso de que no se disponga de un documento válido de mayor rango al aportado, deberá entregarse una declaración responsable justificando el motivo de su falta de disponibilidad o validez como prueba.

Potencia	Impacto	Documentación requerida sobre la actuación	
		Previa	Posterior
≥ 5 KW	≥ 50%	CIE	CIE con valores de la nueva instalación
		Acta de inspección de la OCA	
		Certificado del instalador ⁱ	
	<50%	CIE	n/a
		Acta de inspección de la OCA	
		Certificado del instalador ⁵	
< 5 KW	n/a	CIE	n/a
		Acta de verificación de la OCA	
		Certificado del instalador ⁵	

Tabla 1. Documentación requerida con la justificación de valores

5. Documentación identificativa del sistema de regulación y control que permite disponer de información sobre consumos, funcionamiento y programación de la instalación.

6. Cuando sea preceptivo deberá aportarse la copia de la puesta en funcionamiento de la instalación de iluminación registrada por el órgano competente de la comunidad autónoma.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 de este).

Ficha	TER181: Sustitución de las luminarias del sistema de iluminación permanente en túneles del vial funcional
Código	TER181
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de las luminarias del sistema de iluminación permanente durante todas las horas del año, en túneles del vial funcional con longitud igual o mayor de 200 metros.

2. REQUISITOS

La nueva instalación del sistema de iluminación quedará regulada y controlada por un sistema que permita disponer de la información sobre consumos, funcionamiento y programación de la instalación.

Lo indicado previamente 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 las siguientes fórmulas:

$$AE_r = t_r \cdot \left\{ \sum_{i=1}^n (P_{\text{exi}})_i - \sum_{j=1}^m (P_{\text{nue}})_j \right\}$$

$$AE_{\text{TOTAL}} = \sum_{r=1}^z AE_r$$

n Número de luminarias existentes que se retiran con la actuación, de igual potencia y tiempo de funcionamiento

m Número de nuevas luminarias después de la actuación, de igual potencia y tiempo de funcionamiento

P_{exi}	Potencia ¹ de funcionamiento de la luminaria existente y sustituida con la actuación, según lo indicado en el apartado 5 Tabla 1 en el período regulatorio “r”.	kW
P_{nue}	Potencia de funcionamiento de la luminaria nueva, según lo indicado en el apartado 5 Tabla 1 en el período de regulación “r”	kW
t_r	tiempo de funcionamiento anual de la luminaria “i, j”, en el período de regulación “z” ²	horas/año
z	Número de períodos de regulación de nivel luminoso constante del sistema de iluminación	adimensional
AE_r	Ahorro energético anual en el período regulatorio “r”	kWh/año
AE_{TOTAL}	Ahorro energético anual suma de los AE_r	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Período regulación (r)	n	P_{exi}	t_r	M	P_{nue}	AE_r
1....						
Z						

$AE_{\text{TOTAL}} = \sum_{r=1}^Z AE_r$	D_i

D_i	<i>Duración indicativa de la actuación</i> ³	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

¹ En el caso de que se reduzca el nivel luminoso se deberá indicar el valor de potencia equivalente que corresponde al nivel luminoso de la situación posterior a la actuación.

² La suma de todas las horas nocturnas anuales de los períodos de regulación, anterior y posterior a la actuación, no superaran el valor de 4015 horas/año.

³ 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.

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 justificativas⁴ 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. Documentos acreditativos de los valores de potencia, regulación y tiempos de funcionamiento de cada periodo regulatorio del sistema de alumbrado previo y posterior a la actuación según la tabla 1, y de acuerdo con los siguientes criterios:

- Para cada factor de la fórmula (potencia, regulación y tiempo de funcionamiento del sistema de alumbrado), el documento justificativo será el de mayor rango posible que contenga su valor y su justificación razonada. El orden decreciente de rango es el siguiente:
 - Certificado de instalación eléctrica (CIE).
 - Acta de inspección del órgano de control autorizado (OCA).
 - Acta de verificación de la OCA.
 - Certificado del instalador habilitado para realizar instalaciones de baja tensión, de acuerdo con los requisitos del Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT).
- En el caso de que no se disponga de un documento válido de mayor rango al aportado, deberá entregarse una declaración responsable justificando el motivo de su falta de disponibilidad o validez como prueba.

		Documentación requerida sobre la actuación	
Potencia	Impacto	Previa	Posterior
≥ 5 KW	≥ 50%	CIE	CIE con valores de la nueva instalación
		Acta de inspección de la OCA	

⁴ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

	<50%	Certificado del instalador ⁵	n/a
		CIE	
		Acta de inspección de la OCA	
		Certificado del instalador ⁵	
< 5 KW	n/a	CIE	n/a
		Acta de verificación de la OCA	
		Certificado del instalador ⁵	

Tabla 1. Documentación requerida con la justificación de valores

5. Documentación identificativa del sistema de regulación y control que permite disponer de información sobre consumos, funcionamiento y programación de la instalación.

6. Cuando sea preceptivo deberá aportarse la copia de la puesta en funcionamiento de la instalación de iluminación registrada por el órgano competente de la comunidad autónoma.

7. Justificación documental de la longitud del vial funcional del túnel mediante proyectos de obra o algún documento oficial.

⁵ Sólo válido para aquellas actuaciones finalizadas antes del 30 de abril de 2025.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 de este).

Ficha	TER182: Sustitución de las luminarias del sistema de iluminación exterior temporal en horario nocturno de zonas deportivas al aire libre, aparcamientos exteriores u otras zonas abiertas.
Código	TER182
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de las luminarias del sistema de iluminación exterior temporal en aparcamientos exteriores o en zonas abiertas en horario nocturno, dentro del ámbito de aplicación de la ITC BT 28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) tales como estadios deportivos, auditorios, parques recreativos u otras zonas abiertas.

2. REQUISITOS

La nueva instalación de iluminación del sistema de iluminación quedará regulada y controlada por un sistema que permita disponer de la información sobre consumos, funcionamiento y programación de la instalación.

Lo indicado previamente 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 las siguientes fórmulas:

$$AE_r = t_r \cdot \left\{ \sum_{i=1}^n (P_{\text{exi}})_i - \sum_{j=1}^m (P_{\text{nue}})_j \right\}$$

$$AE_{\text{TOTAL}} = \sum_{r=1}^z AE_r$$

n	Número de luminarias de la instalación existentes antes de la actuación, de igual potencia y tiempo de funcionamiento	
m	Número de luminarias de la instalación nuevas después de la actuación, de igual potencia y tiempo de funcionamiento	
P_{exi}^1	Potencia de funcionamiento de la luminaria existente y sustituida con la actuación, según lo indicado en el apartado 5 Tabla 1 en el período regulatorio “r”.	kW
P_{nue}	Potencia de funcionamiento de la luminaria nueva, según lo indicado en el apartado 5 Tabla 1 en el período de regulación “r”	kW
t_r	tiempo de funcionamiento anual de la luminaria “i, j”, en el período de regulación “z”	horas/año
z	Número de períodos de regulación de nivel luminoso constante del sistema de iluminación	adimensional
AE_r	Ahorro energético anual en el período regulatorio “r”	kWh/año
AE_{TOTAL}	Ahorro energético anual suma de los AE_r	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Período regulación (r)	n	P_{exi}	t_r	m	P_{nue}	AE_r
1....						
z						

$AE_{\text{TOTAL}} = \sum_{r=1}^z AE_r$	D_i

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

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

¹ En el caso de que se reduzca el nivel luminoso se deberá indicar el valor de potencia equivalente que corresponde al nivel luminoso de la situación posterior a la actuación.

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 de la persona técnica responsable.

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 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. Documentos acreditativos de los valores de potencia, regulación y tiempos de funcionamiento de cada periodo regulatorio del sistema de alumbrado previo y posterior a la actuación según la tabla 1, y de acuerdo con los siguientes criterios:

- Para cada factor de la fórmula (potencia, regulación y tiempo de funcionamiento del sistema de alumbrado), el documento justificativo será el de mayor rango posible que contenga su valor y su justificación razonada. El orden decreciente de rango es el siguiente:
 - Certificado de la instalación eléctrica (CIE)
 - Acta de inspección del órgano de control autorizado(OCA)
 - Acta de verificación de la OCA
 - Certificado del instalador habilitado para realizar instalaciones de baja tensión, de acuerdo con los requisitos del Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT).
- En el caso de que no se disponga de un documento válido de mayor rango al aportado, deberá entregarse una declaración responsable justificando el motivo de su falta de disponibilidad o validez como prueba.

		Documentación requerida sobre la actuación	
Potencia	Impacto	Previa	Posterior
≥ 5 KW	≥ 50%	CIE	CIE con valores de la nueva instalación
		Acta de inspección de la OCA	
		Certificado del instalador ⁴	

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

⁴ Sólo válido para aquellas actuaciones finalizadas antes del 30 de abril de 2025.

	<50%	CIE	n/a
		Acta de inspección de la OCA	
		Certificado del instalador ⁴	
< 5 KW	n/a	CIE	n/a
		Acta de verificación de la OCA	
		Certificado del instalador ⁴	

Tabla 1. Documentación requerida con la justificación de valores

5. Documentación identificativa del sistema de regulación y control que permite disponer de información sobre consumos, funcionamiento y programación de la instalación.

6. Cuando sea preceptivo deberá aportarse la copia de la puesta en funcionamiento de la instalación de iluminación registrada por el órgano competente de la comunidad autónoma.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 de este).

Ficha	TER 190: Reformado de aparatos de refrigeración para alimentos y bebidas de venta directa
Código	TER190
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Reformado o retrofit de aparatos de refrigeración en funcionamiento en supermercados e hipermercados, centros comerciales y tiendas de venta directa de alimentos y bebidas que no queden excluidos en el apartado 2 del artículo 1 del Reglamento Delegado (UE) 2019/2018 de la Comisión de 11 de marzo de 2019 por el que se complementa el Reglamento (UE) 2017/1369 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de los aparatos de refrigeración con función de venta directa.

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: Reglamento de Ecodiseño, u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

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:

$$AE = SAE \cdot C_a$$

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:

SAE	Consumo de energía anual	kWh/año
C _a	Coeficiente de ahorro ¹	
M	Parámetro de modelización ²	KWh/día
N	Parámetro de modelización ²	KWh/día/Litro
C _c	Coeficiente de temperatura ²	Adimensional
Y _c	Volumen equivalente ²	Litros
P	Factor de corrección entre armarios integrales y remotos ²	Adimensional
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Nº serie mueble	SAE	C _a	M	N	C _c	Y _c	P	AE	
									D _i
AE _{TOTAL} :									

D _i	Duración indicativa de la actuación ³	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Ver anexo II.

² Ver anexo III del Reglamento (UE) 2019/2024.

³ 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. 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 realizada⁴ 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 afectados antes y después de la actuación.

5. Declaración responsable formalizada por técnico competente, relativa al cálculo de los parámetros de la fórmula del apartado 3.

⁴ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 COEFICIENTES DE AHORRO (C_a)

Acción	Tipos de muebles	coeficiente C _a
Retrofit de puertas	Armarios frigoríficos verticales para supermercados	0,50
Retrofit de tapas	Armarios frigoríficos horizontales para supermercados	0,16
Retrofit de cortinas	Armarios frigoríficos verticales para supermercados	0,23
	Armarios frigoríficos horizontales para supermercados	0,08
Retrofit de coberturas nocturnas	Armarios frigoríficos horizontales para supermercados	0,18

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	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	
								D _i
AETOTAL:								

D _i	Duración indicativa de la actuación ²	años

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:

Beneficiario del ahorro ⁶ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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) sin o con recuperación de calor, por un sistema de ventilación mecánica con recuperación de calor de alta eficiencia en edificios no residenciales
Código	TER220
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de un sistema de ventilación no mecánica¹ o un sistema de ventilación mecánica sin o con recuperación de calor, 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.

La sustitución del sistema de ventilación deberá afectar al menos a la unidad de ventilación.

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 sigue²:

¹ Por ejemplo, natural o shunt.

² 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 1253/2014. [CL2014R1253ES0020010.0001.3bi_cp_1..1](#) 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

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

Donde³:

t_h	Número de horas de funcionamiento en calefacción al año	h/año
ΔT_h	Incremento medio 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	Eficiencia media de calentamiento de espacios del generador de calor existente	%
c_{aire}	Capacidad calorífica específica del aire	kWh / m ³ ·K
q_{ref}	Índice de ventilación natural de referencia por metro cuadrado de superficie de suelo calentada	m ³ / h · m ²
q_{net}	Requisito de ventilación neta por metro cuadrado de superficie de suelo calentada	m ³ / h · m ²
CTRL	Factor en función de la tipología de mando de la ventilación	
MISC	Factor en función del tipo de conducción del aire	
η_{te}	Eficiencia térmica del recuperador de calor existente	%
η_{tn}	Eficiencia térmica del nuevo recuperador de calor en las condiciones establecidas en el Reglamento de ecodiseño Real Decreto 1253/2014	%
S	Superficie calentada de los espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica del edificio	m ²
C_{elec}	Consumo eléctrico del sistema de ventilación ⁴	kWh/año
C_{elece}	Consumo eléctrico del sistema de ventilación existente ⁵	kWh/año
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

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).

³ Valor de las variables en el Anexo II.

⁴ 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.

⁵ 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.

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:

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

Donde⁶:

S	Superficie refrigerada del edificio	m ²
N _{ocu}	Densidad de ocupantes ⁷	m ² /ocupante
F _{rfcool}	El factor de ahorro anual de energía térmica ⁸ (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 ⁹	kWh _{ter} / kWh
AE _R	El ahorro de energía final en refrigeración al año	kWh/año

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

4.6 Calefacción:

t _h	ΔT _h	η _h	C _{aire}	q _{ret}	q _{net}	CTRL	MISC	η _{te}	η _{tn}	S	C _{elec}	C _{elec}	AE _C

4.1 Refrigeración:

S	N _{ocu}	F _{rfcool}	F _{rate}	CTRL	SEER	AE _R

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

⁶ Ver factores en Anexo II.

⁷ Densidad de ocupantes obtenida del DB SI3 CTE.

⁸ Para los equipos que no disponen de bypass automático se multiplicará 0,5 por el factor F_{rfcool}.

⁹ 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.

AE _C	AE _R	AE _{TOTAL}	D _i

D_i Duración indicativa de la actuación¹⁰ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

5 DOCUMENTOS PARA LA JUSTIFICACIÓN DE LOS AHORROS DE LA ATUACIÓN 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 justificativas¹¹ 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 después de la instalación del sistema de ventilación mecánica controlada con recuperación de calor.

¹⁰ 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. Valor requerido por fines estadísticos.

¹¹ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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	3.624	6,30	4.392	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	3.624	9,40	4.392	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	1.560	5,37	1.872	430	1	1.281	35
				C2				323	12	1.110	267
				C3				253	29	911	484
				C4				191	61	786	750
				D1	1.560	8,45	1.872	427	1	1.263	32
				D2				321	7	1.083	240

			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	-

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
				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		2,60		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		3,89		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	1.296	5,50		224	0	1.067	18
				C2				168	5	920	210
				C3				132	14	751	385
				C4				100	31	654	623
				D1	1.296	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	1.548	5,36		278	1	1.320	54
				C2				208	8	1.150	267
				C3				163	18	953	485
				C4				122	38	816	754
				D1	1.548	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	Frates	hrfcool	hrates
IDA_3	Edif. Comerciales, hab. de hoteles y similares, 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	2.416			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	2.416	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	39
	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	1.812			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	1.812	8,48		198	1	1.463	61
				D2				148	4	1.264	308
				D3				116	15	1.007	551

			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		3,81		214	42	2.353	1.475				
				C1		6,30		397	1	2.874	86				
				C2		6,30		315	9	2.705	540				
				C3		6,30		268	21	2.468	922				
				C4		6,30		203	45	2.206	1.467				
				D1		9,40		383	1	2.757	92				
				D2		9,40		310	6	2.620	443				
				D3		9,40		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
					A4		66			29		1.267		1.316	
B3	2,60		84		16		1.492			979					
B4	2,60		75		24		1.256			1.205					
C1	5,12		169		0		1.998			86					
C2	5,12		126		5		1.726			474					
C3	5,12		99		12		1.408			808					
C4	5,12		75		25		1.208			1.203					
D1	8,21		165		1		1.936			83					
D2	8,21		122		3		1.666			420					
D3	8,21		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](#)

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 CAE, 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 un variador de velocidad en un motor eléctrico existente para sistemas dinámicos sin modulación.
Código	TER240
Versión	V1.1
Sector	Terciario

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalación y puesta en funcionamiento de un variador de velocidad en un motor eléctrico existente, que opera en régimen constante y sin mecanismos de modulación de velocidad en función de la demanda (como control ON/OFF, parada automática o sistemas mecánicos de regulación). El objetivo de la actuación es adaptar el par motor a procesos con demanda variable, con el mismo nivel de desempeño.

Esta medida se aplica únicamente a equipos de tipo dinámico (es decir, aquellos cuyo funcionamiento se basa en la generación de caudal mediante la velocidad de rotación, como bombas centrífugas, ventiladores axiales o radiales y compresores centrífugos o axiales), en los que la carga mecánica varía de forma continua y proporcional a la velocidad.

A modo ejemplo, los siguientes:

- Bombas dinámicas o cinéticas
- Ventiladores (axiales o radiales).
- Compresores dinámicos (centrífugos y axiales).

Y, por lo tanto, quedan excluidos del ámbito de aplicación:

- La instalación o sustitución de equipos completos por otros que lleven incorporado el variador de velocidad al motor.
- Actuaciones que supongan sustitución total o parcial del equipo existente.
- La instalación de variadores de velocidad en bombas o compresores con desplazamiento positivo o volumétrico, como aquellos de pistón, veleta, rotador o tornillo.

2 REQUISITOS

Además de la necesidad de justificar que se actúa exclusivamente sobre sistemas rotodinámicos, se debe contar con un registro inalterable con datos fehacientes de los parámetros de funcionamiento del sistema, necesarios para el cálculo del ahorro. Estos registros deben acreditar la reducción de la velocidad de giro del motor y por ende la potencia mecánica en el eje del motor.

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:

$$AE_M = P_M \cdot \left(1 - \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^3 \right) \cdot (1 - p) \cdot h$$

Para los casos en los que la implantación de variadores se haga en diferentes motores independientes entre sí en un mismo establecimiento industrial, se aplicará la fórmula anterior y se sumaran o agregaran los resultados de ahorros individuales generados en cada motor.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{j=1}^n (AE_M)_j$$

Donde:

P_M	Potencia nominal de salida del motor sin variador	kW
N_1	Velocidad de giro del motor a régimen constante antes de la actuación, sin variador de velocidad	rpm
N_2	Velocidad media anual de giro del motor, en su nuevo punto promedio de funcionamiento, con variador de velocidad ¹	rpm
h	Horas de funcionamiento anuales del motor ² .	h
p	Pérdidas de potencia en el variador ³	%

¹ El nuevo punto de funcionamiento (velocidad de giro y potencia promedio) se acreditará y justificará con medios de prueba y registros durante al menos 30 días de funcionamiento normal del proceso donde esté acoplado el motor, emitiendo la empresa instaladora el correspondiente certificado.

² Cualquier valor de horas de funcionamiento deberá justificarse con prueba de registro durante un periodo representativo. En el caso de que las horas de funcionamiento del motor antes y después no coincidan, se considerará el menor de los valores.

³ Pérdidas de energía de referencia (kW) al 90 % de la frecuencia estatística nominal del motor y el 100 % de la corriente nominal generadora de par. Según cuadro 6 del anexo 1 del Reglamento (UE) 2019/1781 de la Comisión, de 1 de octubre.

AE _M	Ahorro anual de energía final del motor	kWh/año
n	Número de motores a los que se ha añadido un variador de velocidad	
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

Id variador Nº de serie	P	N ₁	N ₂	h	p	AE _M	D _i
1							
2..							
n							
						AE _{TOTAL} :	

D_i Duración indicativa de la actuación⁴ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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.

⁴ 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. Valor requerido con fines estadísticos.

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 justificativas⁵ 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 motor en el estado anterior y posterior a la actuación, que permita verificar visualmente los cambios realizados.

5. Certificado de la empresa instaladora⁶ que justifique los siguientes datos, conforme a la ficha técnica de los equipos:

a) Potencia nominal de salida del motor y velocidad de giro del motor en carga nominal, sin variador de velocidad, según ficha técnica.

b) Potencia promedio del motor y su velocidad de giro correspondiente, en su nuevo punto de funcionamiento con variador de velocidad, acreditada con registro de al menos 30 días de funcionamiento normal del proceso industrial al que está acoplado al motor.

⁵ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁶ En el caso de que la instalación la realice personal propio de la plantilla de la empresa, se deberá aportar adicionalmente el correspondiente certificado del técnico competente en la materia.

**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 ⁷	
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 ⁸ (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:

Beneficiario del ahorro ⁹ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

⁷ 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”.

⁸ Persona física o jurídica que lleva a cabo la inversión de la actuación en eficiencia energética.

⁹ 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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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	TER260: Sustitución de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI)
Código	TER 260
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de uno o varios Sistema(s) de Alimentación Ininterrumpida (SAI) por uno o varios nuevo(s) más eficiente(s) para uso en actividades terciarias.

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:

$$AE_{TOTAL} = P_{SAI} \cdot (\eta_n - \eta_0) \cdot t_{año}$$

Donde:

P_{SAI}	Valor de la potencia activa ^{1,3}	kW
η_n	Rendimiento del SAI nuevo	tanto por uno
η_0	Rendimiento del SAI substituido ²	tanto por uno
$t_{año}$	Horas anuales de conexión a la red ³	h
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ La potencia activa se corresponderá con el menor de los valores de potencia de los SAI (del substituido o del nuevo).

² En caso de no disponer del rendimiento en la ficha del equipo, justificar según anexo II.

³ Justificar según anexo II.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

P_{SAI}	η_n	η_0	$t_{año}$	AE_{TOTAL}	D_i

D_i *Duración indicativa de la actuación⁴* años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 justificativas⁵ 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 y después de la actuación.

5. Declaración responsable formalizada por el técnico responsable de la potencia instalada del SAI y de las horas de funcionamiento, según el modelo del Anexo II de esta ficha.

⁴ 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.

⁵ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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. DECLARACIÓN RESPONSABLE POR LA EMPRESA
INSTALADORA DE LA POTENCIA Y LAS HORAS ANUALES DE
CONEXIÓN A LA RED REFLEJADAS EN EL CÁLCULO**

1. Identificación de la actuación de ahorro de energía

Actuación (Nombre de la ficha y código)	
Referencia catastral de la localización de la actuación	
Comunidad autónoma en la que se ejecutó la actuación	
Dirección de la actuación	
La actuación excede el ámbito de una comunidad autónoma (indicar sí o no)	

2. identificación de la empresa instaladora/la persona técnica competente y responsable

Instalador/a (Nombre y apellidos)		NIF/NIE	
Empresa instaladora (Razón social)		NIF	
Domicilio			
Teléfono y correo electrónico			

3. Identificación de la persona técnica competente del de la empresa instaladora (a indicar únicamente en caso de representación)

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

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

1. Que se encuentra habilitada para ejercer como técnico en actividades de mantenimiento en instalaciones de salas técnicas y centros de proceso de datos, así como dispone de los conocimientos básicos para dimensionar, instalar, operar, realizar medidas, comprobaciones y atender el mantenimiento. sobre sistemas de alimentación ininterrumpida.
2. Que ha visitado la instalación objeto de la sustitución del sistema de alimentación ininterrumpida, ubicada en la dirección _____, en la localidad de _____, provincia _____ con referencia catastral nº _____
3. Que la visita de revisión de la instalación ha tenido lugar el(los) día(s) _____, en presencia del titular D. _____, en representación de la empresa _____, con NIF _____
4. Que conforme a la ficha técnica de cada SAI, sustituido y nuevo, han sido verificadas las características, siendo el resultado el descrito en la siguiente tabla:

SAI	CARACTERÍSTICA	RESULTADO
EXISTENTES	Número	
	Potencia unitaria (kW)	
	Rendimiento unitario (%)	

SAI	CARACTERÍSTICA	RESULTADO
	Número de SAI sustituidos	
	Potencia total sustituida	
NUEVOS	Número	
	Potencia unitaria (kW)	
	Rendimiento unitario (%)	
	Total potencia nueva	

- En el caso de no haber podido localizar el rendimiento del SAI sustituido en la ficha técnica, el valor del mismo se ha evaluado según _____
- Que el valor correspondiente a las horas anuales de conexión a la red, se han obtenido de acuerdo con _____

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

Fdo.: _____

(Firma del/la instalador/a y sello de la empresa instaladora)

Ficha	TER280: Sustitución de bomba por otra más eficiente
Código	TER280
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de una bomba por otra más eficiente, ambas sin regulación.

Las bombas deberán dar servicio a una instalación que no hay experimentado cambios sustanciales en su velocidad, presión y caudal de trabajo.

No aplica a las bombas que estén de reserva en el circuito hidráulico para situaciones de emergencia.

2. REQUISITOS

La línea en la que se encuentra la bomba deberá tener implantados equipos de medida de horas de funcionamiento.

Asimismo, se deben aportar y documentar los registros de medición de horas de al menos un año anterior a la actuación.

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:

$$AE_{TOTAL} = (\eta_p - \eta_a) \cdot P \cdot h_m$$

Donde:

η_a	Rendimiento total ¹ de la bomba sustituida	%
η_p	Rendimiento total de la bomba nueva	%
P	Potencia de la bomba sustituida	kW
h_m	Horas anuales de funcionamiento promedio de la bomba	h/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ Ver anexo II.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

η_a	η_p	P	h_m	AE _{TOTAL}	D_i

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

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Persona técnica responsable	
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 de la instalación antes y después de la actuación, con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la puesta en funcionamiento de la instalación técnica, cuando sea preceptivo.

² Valor únicamente con fines estadísticos. 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.

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

6. Gráficas, tablas o fichas técnicas del fabricante, que indiquen las potencias y rendimiento para el régimen de funcionamiento del circuito hidráulico.

7. Diagrama de flujo y esquema de la planta identificando la actuación con el valor del punto de funcionamiento⁴ del circuito en condiciones normales, consignando que no ha habido cambios en las condiciones de velocidad, presión y caudal de trabajo.

⁴ Punto de funcionamiento de las bombas se define como el resultado de la intersección entre la curva de funcionamiento de la bomba y la del circuito hidráulico, según gráfica de presión y caudal de la bomba.

**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:

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

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 CÁLCULO DEL RENDIMIENTO TOTAL DE LA BOMBA

El rendimiento total de la bomba se obtiene del producto de multiplicar el rendimiento hidráulico (η_H) por el rendimiento mecánico (η_M).

$$\eta_T = \eta_H \cdot \eta_M$$

Los valores del rendimiento hidráulico deben estar normalizados conforme a su correspondiente norma ISO.

Sector residencial

Ficha	RES010: Rehabilitación de la envolvente térmica de edificios de viviendas con superficie afectada mayor del 25 %
Código	RES010
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Rehabilitación de más del 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final de un edificio existente de uso residencial privado¹, ubicado en la Península, las Illes Balears o en las ciudades de Ceuta y Melilla.

2. REQUISITOS

La rehabilitación debe afectar a más del 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, definida según los criterios establecidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE²).

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot (K_i - K_f) \cdot S \cdot G$$

Donde:

F_P	Factor de ponderación ³	1
K_i	Coeficiente global de transmisión de calor a través de la superficie de intercambio térmico de la envolvente térmica, antes de la actuación, calculado según CTE DB HE1	W/m ² ·K

¹ “Uso residencial privado” según el Anejo A “Terminología” del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía).

² Definición de envolvente según el Anejo C “Consideraciones para la definición de la envolvente térmica” del CTE DB HE.

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

K_f	Coefficiente global de transmisión de calor a través de la superficie de intercambio térmico de la envolvente térmica, después de la actuación, calculado según CTE DB HE1	$W/m^2 \cdot K$
S	Superficie de la envolvente térmica rehabilitada	m^2
G	Coefficiente según zona climática, de acuerdo con la tabla del Anexo II	[miles de horas]·K/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	K_i	K_f	S	G	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación⁴ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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.

⁴ 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. Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).

3. Facturas justificativas de la inversión realizada⁵ 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 inmueble antes y después de la actuación con identificación de la superficie afectada por la actuación.
5. Certificado suscrito por la persona directora o responsable de la obra, incluyendo:
 - a) Cálculo justificado de la superficie de la envolvente de todo el edificio y de la superficie de la envolvente rehabilitada sobre la que se ha actuado.
 - b) Cálculo justificado de los coeficientes globales de transmisión de calor a través de la envolvente térmica antes y después de la intervención.
 - c) Los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.
6. Certificado de eficiencia energética del edificio⁶, emitido tras la actuación ejecutada, con el justificante de registro.

⁵ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁶ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 VALORES DEL COEFICIENTE G SEGÚN ZONA CLIMÁTICA

Climas peninsulares, Illes Balears, Ceuta y Melilla (valores en miles de horas · K/año)

		Zona climática invierno (ZCI)				
		A	B	C	D	E
Zona climática verano (ZCV)	1			44	60	74
	2			45	60	
	3	25	32	46	61	
	4	26	33	46		

NOTA:

Los valores de la tabla se han obtenido a partir de los grados hora de los climas reglamentarios y rendimientos estacionales de los equipos constantes para las temporadas de calefacción y refrigeración.

Las zonas climáticas son las establecidas en el Anejo B del CTE DB HE. La tabla a-Anejo B permite obtener la zona climática (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h).

Ficha	RES011: Rehabilitación de la envolvente térmica de edificios de viviendas con superficie afectada mayor del 25 % (Canarias)
Código	RES011
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Rehabilitación de más del 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final de un edificio existente de uso residencial privado¹, ubicado en Canarias.

2. REQUISITOS

La rehabilitación debe afectar a más del 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, definida según los criterios establecidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE²).

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot (K_i - K_f) \cdot S \cdot G$$

Donde:

F_P	Factor de ponderación ³	1
K_i	Coeficiente global de transmisión de calor a través de la superficie de intercambio térmico de la envolvente térmica, antes de la actuación, calculado según CTE DB HE	W/m ² ·K
K_f	Coeficiente global de transmisión de calor a través de la superficie de intercambio térmico de la envolvente	W/m ² ·K

¹ “Uso residencial privado” según el Anejo A “Terminología” del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía).

² Definición de envolvente según el Anejo C “Consideraciones para la definición de la envolvente térmica” del CTE DB HE.

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

térmica, después de la actuación, calculado según CTE DB HE

S	Superficie de la envolvente térmica rehabilitada	m ²
G	Coeficiente según zona climática, de acuerdo con la tabla del Anexo II	[miles de horas]·K/año
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F _p	K _i	K _f	S	G	AE _{TOTAL}	D _i

D_i Duración indicativa de la actuación⁴ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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.

⁴ 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. *Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).*

3. Facturas justificativas de la inversión realizada⁵ 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 inmueble antes y después de la actuación con identificación de la superficie afectada por la actuación.
5. Certificado suscrito por la persona directora o responsable de la obra, incluyendo:
 - a) Cálculo justificado de la superficie de la envolvente de todo el edificio y de la superficie de la envolvente rehabilitada sobre la que se ha actuado.
 - b) Cálculo justificado de los coeficientes globales de transmisión de calor a través de la envolvente térmica antes y después de la intervención.
 - c) Los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.
6. Certificado de eficiencia energética del edificio⁶, emitido tras la actuación ejecutada, con el justificante de registro.

⁵ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁶ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 VALORES DEL COEFICIENTE G SEGÚN ZONA CLIMÁTICA

Clima Canarias (valores en miles de horas · K/año)

		Zona Climática Invierno (ZCI)					
		α	A	B	C	D	E
Zona Climática Verano (ZCV)	1						
	2		20	30	42		
	3	4					
	4						

NOTA:

Los valores de la tabla se han obtenido a partir de los grados hora de los climas reglamentarios y rendimientos estacionales de los equipos constantes para las temporadas de calefacción y refrigeración.

Las zonas climáticas son las establecidas en el Anejo B del CTE DB HE. La tabla a-Anejo B permite obtener la zona climática (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h).

Ficha	RES020: Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica de edificios de viviendas con superficie afectada inferior o igual al 25 % de la envolvente térmica final
Código	RES020
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica, cuando la superficie afectada represente hasta un 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final, de un edificio existente de uso residencial privado¹, ubicado en la Península, las Illes Balears o en las ciudades de Ceuta o Melilla.

2. REQUISITOS

La rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica debe afectar al 25 % o menos de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, definida según los criterios establecidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE²).

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \sum_{j=1}^n (U_i - U_f)_j \cdot S_j \cdot G$$

¹ “Uso residencial privado” según el Anejo A “Terminología” del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía).

² Definición de envolvente según el Anejo C “Consideraciones para la definición de la envolvente térmica” del CTE DB HE.

Donde:

F_p	Factor de ponderación ³	1
U_i	Transmitancia térmica del elemento o elementos j de la envolvente térmica afectados, antes de la actuación	$W/m^2 K$
U_f	Transmitancia térmica del elemento o elementos j de la envolvente térmica afectados, después de la actuación	$W/m^2 K$
S	Superficie rehabilitada del elemento j de la envolvente térmica	m^2
G	Coefficiente según zona climática, de acuerdo con la tabla del Anexo II	[miles de horas]· $K/año$
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	$kWh/año$

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	U_i	U_f	S	G	AE_{TOTAL}	D_i

D_i	<i>Duración indicativa de la actuación⁴</i>	<i>años</i>

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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.

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ 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. *Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).*

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 realizada⁵ 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 inmueble antes y después de la actuación con identificación de la superficie afectada por la actuación.

5. Certificado suscrito por la persona directora o responsable de la obra, incluyendo:

a) Cálculo justificado de la superficie de la envolvente de todo el edificio y de la superficie de la envolvente rehabilitada sobre la que se ha actuado.

b) Identificación y enumeración de las capas de la envolvente térmica sobre las que se ha actuado

c) Cálculo justificado de las transmitancias térmicas de las capas de la envolvente térmica sobre la que se ha actuado antes y después de la intervención.

d) Los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro energético del apartado 3.

6. Certificado final de eficiencia energética del edificio⁶ 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.

⁵ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁶ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 VALORES DEL COEFICIENTE G SEGÚN ZONA CLIMÁTICA

Climas peninsulares, Illes Balears, Ceuta y Melilla (valores en miles de horas · K/año)

		Zona climática invierno (ZCI)				
		A	B	C	D	E
Zona climática verano (ZC.V)	1			44	60	74
	2			45	60	
	3	25	32	46	61	
	4	26	33	46		

NOTA:

Los valores de la tabla se han obtenido a partir de los grados hora de los climas reglamentarios y rendimientos estacionales de los equipos constantes para las temporadas de calefacción y refrigeración.

Las zonas climáticas son las establecidas en el Anejo B del CTE DB HE. La tabla a-Anejo B permite obtener la zona climática (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h).

Ficha	RES021: Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica de edificios de viviendas con superficie afectada inferior o igual al 25 % de la envolvente térmica final (Canarias)
Código	RES021
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica, cuando la superficie afectada represente hasta un 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final, de un edificio existente de uso residencial privado¹, ubicado Canarias.

2. REQUISITOS

La rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica debe afectar al 25 % o menos de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, definida según los criterios establecidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE²).

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \sum_{j=1}^n (U_i - U_f)_j \cdot S_j \cdot G$$

¹ “Uso residencial privado” según el Anejo A “Terminología” del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía).

² Definición de envolvente según el Anejo C “Consideraciones para la definición de la envolvente térmica” del CTE DB HE.

Donde:

F_p	Factor de ponderación ³	1
U_i	Transmitancia térmica del elemento o elementos j de la envolvente térmica afectada, antes de la actuación	$W/m^2 K$
U_f	Transmitancia térmica del elemento o elementos j de la envolvente térmica afectada, después de la actuación	$W/m^2 K$
S	Superficie rehabilitada del elemento j de la envolvente térmica	m^2
G	Coeficiente según zona climática, de acuerdo con la tabla del Anexo II	[miles de horas] · $K/año$
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	$kWh/año$

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	U_i	U_f	S	G	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación⁴ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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.

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ 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. *Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).*

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 realizada⁵ 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 inmueble antes y después de la actuación con identificación de la superficie afectada por la actuación.

5. Certificado suscrito por la persona directora o responsable de la obra, incluyendo:

a) Cálculo justificado de la superficie de la envolvente de todo el edificio y de la superficie de la envolvente rehabilitada sobre la que se ha actuado.

b) Identificación y enumeración de las capas de la envolvente térmica sobre las que se ha actuado

c) Cálculo justificado de las transmitancias térmicas de las capas de la envolvente térmica sobre la que se ha actuado antes y después de la intervención.

d) Los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro energético del apartado 3.

6. Certificado final de eficiencia energética del edificio⁶ 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.

⁵ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁶ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 VALORES DEL COEFICIENTE G SEGÚN ZONA CLIMÁTICA

Clima Canarias (valores en miles de horas · K/año)

		Zona Climática Invierno (ZCI)					
		α	A	B	C	D	E
Zona Climática Verano (ZCV)	1						
	2		20	30	42		
	3	4					
	4						

NOTA:

Los valores de la tabla se han obtenido a partir de los grados hora de los climas reglamentarios y rendimientos estacionales de los equipos constantes para las temporadas de calefacción y refrigeración.

Las zonas climáticas son las establecidas en el Anejo B del CTE DB HE. La tabla a-Anejo B permite obtener la zona climática (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h).

Ficha	RES030: Nueva implantación, sustitución o ampliación de instalación térmica en un edificio y piscina con tecnología solar térmica
Código	RES030
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de esta ficha se circunscribe únicamente a estas dos intervenciones:

- a) Puesta en funcionamiento de nueva instalación solar térmica para producción de agua caliente sanitaria (ACS) y/o calefacción, sobre edificio de viviendas y/o piscinas¹, ya existentes y construidos antes del año 2006, en los que hasta la fecha no se tenga la obligación legal de adaptarse a las nuevas exigencias recogidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE) o en otras disposiciones autonómicas y/o municipales de aplicación.
- b) Sustitución o ampliación sobre las obligaciones legales pertinentes de instalaciones térmicas de producción de agua caliente sanitaria (ACS) y/o calefacción de los edificios de viviendas y piscinas existentes.

2. REQUISITOS

La instalación deberá contar con un sistema de monitorización/control que exprese la energía térmica generada por la instalación solar térmica.

La instalación debe tener implantado un sistema de protección frente a altas temperaturas como medidas de seguridad intrínseca.

¹ En el caso de piscinas al aire libre, será de aplicación la IT 1.2.4.6.3, "Para el calentamiento del agua de piscinas al aire libre sólo se podrán utilizarse fuentes de energía renovables o residual; para este último caso se tendrá en cuenta que el diseño no haya sido realizado exclusivamente para este fin".

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:

$$AE_{TOTAL} = E_{ST \text{ nueva}} - E_{ST \text{ anterior}}$$

Donde:

$E_{ST \text{ nueva}}$	Energía térmica que aporta la nueva instalación solar en un año	kWh/año
$E_{ST \text{ anterior}}^2$	Energía térmica que aportaba la anterior instalación solar en un año	kWh/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

Para el cálculo de la energía solar térmica se podrán utilizar los métodos de simulación dinámica, simulación estática o simplificados de cálculo estático que se describen en la Guía Técnica de Energía Solar Térmica publicada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT) en el año 2020³.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

$E_{ST \text{ nueva}}$	$E_{ST \text{ anterior}}$	AE_{TOTAL}	D_i

D_i	<i>Duración indicativa de la actuación</i> ⁴	<i>años</i>

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	

² En caso de que la actuación consista en una nueva implantación o puesta en funcionamiento, el valor de $E_{ST \text{ anterior}}$ será cero.

³ <https://www.idae.es/publicaciones/guia-tecnica-de-energia-solar-termica>

⁴ 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.

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas de la inversión realizada⁵ 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 térmica antes y después de la actuación.

5. Certificado de la instalación térmica, expedido por la empresa instaladora, donde se detallen los valores de energía térmica de la fórmula del cálculo de ahorro de energía del apartado 3.

6. Copia de la comunicación de puesta en funcionamiento de instalaciones térmicas no industriales en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

⁵ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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	RES040: Sistema de automatización y control para viviendas y edificios (BACS¹)
Código	RES040
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Implantación y puesta en funcionamiento de un nuevo sistema de automatización y control o sustitución de uno existente, en viviendas de uso residencial privado².

El sistema de automatización integrará como máximo los siguientes servicios: calefacción, agua caliente sanitaria (ACS), y/o refrigeración.

2. REQUISITOS

Esta ficha no establece requisitos específicos, lo que en ningún caso exonera del cumplimiento de los requisitos de obligado cumplimiento. Los servicios cuya regulación y control sean objeto de mejora deberán haber obtenido, al menos, una clase mínima de eficiencia energética B de acuerdo con la norma UNE EN ISO 52120-1:2022.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El ahorro energético se medirá en términos de energía final anual, expresado en kWh/año, de acuerdo con las siguientes fórmulas:

$$AE_C = \left(1 - \frac{f_{BAC,Cp}}{1,09}\right) \cdot EF_{Ci}$$

$$AE_{ACS} = \left(1 - \frac{f_{BAC,ACSp}}{1,11}\right) \cdot EF_{ACSi}$$

$$AE_R = \left(1 - \frac{f_{BAC,Rp}}{1,09}\right) \cdot EF_{Ri}$$

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot (AE_C + AE_{ACS} + AE_R)$$

¹ Siglas en inglés de Building Automation and Control System.

² "Uso residencial privado" según el Anejo A "Terminología" del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía).

Donde:

F_p	Factor de ponderación ³	1
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año
AE_{ACS}	Ahorro anual de energía final en ACS	kWh/año
AE_R	Ahorro anual de energía final en refrigeración	kWh/año
EF_{Ci}	Energía final consumida para calefacción al año ⁴	kWh/año
EF_{ACSi}	Energía final consumida para ACS al año ⁴ .	kWh/año
EF_{Ri}	Energía final consumida para refrigeración al año ⁴ .	kWh/año
$f_{BAC, Cp}$	Factor de eficiencia posterior a la actuación en el servicio de calefacción, Anexo II	
$f_{BAC, ACSp}$	Factor de eficiencia posterior de la actuación en el servicio de ACS, Anexo II	
$f_{BAC, Rp}$	Factor de eficiencia posterior de la actuación en el servicio de refrigeración, Anexo II	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

AE_C	AE_{ACS}	AE_R	AE_{TOTAL}	D_i

D_i *Duración indicativa de la actuación*⁵ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ Este valor debe extraerse del correspondiente Certificado de Eficiencia Energética el Edificio. Energía final consumida posterior a la actuación aplicando los factores de eficiencia de la norma UNE EN ISO 5120-1:2022, según servicios.

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 del técnico responsable.

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 justificativas⁶ 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 actuación antes y después de la actuación.

5. Certificado de eficiencia energética del edificio (CEEE)⁷, emitido tras la actuación ejecutada, con el justificante de registro, de donde se extraen los valores EF_{Ci} , EF_{ACSi} y EF_{Ri} de la fórmula del apartado 3.

6. Declaración responsable de la evaluación de la clase BAC formalizada por la empresa instaladora según el Anexo III de esta ficha.

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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 II¹ TABLA DE FACTORES DE EFICIENCIA PARA EDIFICIOS RESIDENCIALES

Tabla de factores de eficiencia para edificios residenciales para la energía térmica (calefacción y refrigeración)²

Factores de eficiencia de BAC globales $f_{BAC,C}$ y $f_{BAC,R}$								
	D		C (referencia)		B		A	
	Baja eficiencia energética		Estándar		Avanzada		Alta eficiencia energética	
Tipos de edificios residenciales	$f_{BAC,C}$	$f_{BAC,R}$	$f_{BAC,C}$	$f_{BAC,R}$	$f_{BAC,C}$	$f_{BAC,R}$	$f_{BAC,C}$	$f_{BAC,R}$
Viviendas unifamiliares Edificios de viviendas Otros edificios residenciales y similares	1,09	-	1	-	0,88	-	0,81	-

Tabla de factores de eficiencia de BAC detallados $f_{BAC,ACS}$ para la energía térmica (agua caliente sanitaria)

Factores de eficiencia de BAC globales $f_{BAC,ACS}$				
	D	C (referencia)	B	A
Tipos de edificios residenciales	Baja eficiencia energética	Estándar	Avanzada	Alta eficiencia energética
Viviendas unifamiliares Edificios de viviendas Otros edificios residenciales y similares	1,11	1,00	0,90	0,80

¹ Norma UNE-EN 52120:2022, Eficiencia energética de los edificios. Contribución de la automatización, el control y la gestión de los edificios. La letra de cada factor será la que corresponda a su servicio.

² Basada en la norma UNE-EN ISO 52120-1.

Cuando en las tablas anteriores no se detallan los valores de los factores de eficiencia para refrigeración ($f_{BAC, R}$) del sistema de automatización y control (BAC), el criterio a seguir será:

- Aplicará el valor del factor de eficiencia para calefacción ($f_{BAC, C}$) para el mismo tipo de edificio.
- Cuando no se detallan ninguno de ambos factores, se utilizará el que por analogía o similitud pueda equiparse al edificio objeto de la actuación, a criterio de la persona técnica responsable que firme la declaración responsable de la evaluación de la clase BAC.

**ANEXO III DECLARACIÓN RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN DE LA
CLASE BAC DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN FORMALIZADA POR LA
EMPRESA INSTALADORA**

1. Identificación de la actuación de ahorro de energía

Actuación (Nombre de la ficha y código)	
Referencia catastral de la localización de la actuación	
Comunidad autónoma en la que se ejecutó la actuación	
Dirección de la actuación	
La actuación excede el ámbito de una comunidad autónoma (indicar sí o no)	

2. Identificación del propietario del ahorro y del beneficiario

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

Beneficiario del ahorro (Nombre y apellidos/Razón social)		NIF/NIE	
Domicilio			

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

Representante (Nombre y apellidos/Razón social)		NIF/NIE	
Domicilio			
Teléfono y 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. Identificación del instalador y de la empresa instaladora

Instalador/a (Nombre y apellidos)		NIF/NIE	
Empresa instaladora (Razón social)		NIF	
Domicilio			
Teléfono y correo electrónico			

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

1. Que el sistema de automatización y control integra los siguientes servicios:
☐ Calefacción
☐ Agua caliente sanitaria (ACS)
☐ Refrigeración
2. Que se ha evaluado la clase de eficiencia energética BAC de acuerdo la norma UNE EN ISO 52120-1:2022, a fecha _____ para cada uno de los servicios seleccionados en el punto 1 de esta declaración, y se ha elegido el correspondiente factor para esa clase para cada servicio de las tablas del Anexo II de esta ficha.
3. Que los servicios han obtenido, al menos, una clase mínima de eficiencia energética B de acuerdo con la norma UNE EN ISO 52120-1:2022, y están integrados en el mismo sistema de control y automatización.

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

Fdo.: _____

(Firma del/la instalador/a y sello de la empresa instaladora)

Ficha	RES050: Adquisición de frigoríficos de alta eficiencia
Código	RES050
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Adquisición de uno o varios frigoríficos para su uso doméstico o particular. Se excluyen aquellos usos en procesos productivos del sector terciario: hostelería, venta de alimentos y similares.

2. REQUISITOS

Serán susceptibles de generación de Certificados de Ahorro Energético todos aquellos frigoríficos 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 referencia¹ y el consumo anual del nuevo frigorífico indicado en la etiqueta de este:

$$AE_{TOTAL} = \sum_{j=1}^n (CEA_{REF} - CEA_{NUEVO})_j$$

Donde:

CEA_{REF}	Consumo de Energía Anual de referencia según frigorífico del Anexo II de esta ficha	kWh/año
CEA_{NUEVO}	Consumo de Energía Anual del nuevo frigorífico adquirido mostrado en la etiqueta	kWh/año
n	Número de frigoríficos del mismo tipo	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ El consumo del equipo de referencia se obtiene del consumo promedio del frigorífico más comprado del año 2022, según Anexo II.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Frigorífico	CEA _{REF}	CEA _{NUEVO}	AE _j	D _i
1...				
n				
AE _{TOTAL}				

D_i Duración indicativa de la actuación² años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

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.

3. Factura del punto de venta con el contenido mínimo que se muestra a continuación:

a) Datos del establecimiento comercial o punto de venta: nombre/razón social, NIF/NIE y dirección completa.

b) Datos del pagador de la factura: nombre, DNI/NIF y dirección completa.

c) Marca y modelo del frigorífico o frigoríficos nuevos indicando la clasificación energética.

4. Etiqueta energética o código QR equivalente del frigorífico nuevo.

**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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 TABLAS CON VALORES DE REFERENCIA CONSUMOS DE ENERGÍA ANUAL DEL FRIGORÍFICO

Acorde con el Reglamento (UE) 2019/2019 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019¹, se detallan en la siguiente tabla los valores de consumo de energía de referencia (CEA_{REF}^{2}) y la clase (etiqueta energética).

Tipo de electrodoméstico	Consumo de energía de referencia (CEA_{REF}) en kWh/año			Clase
	$V < 210$	$210 \leq V \leq 282$	$282 < V$	
Frigoríficos	241	260	264	F

El consumo de energía anual de referencia del frigorífico (CEA) se ha obtenido multiplicando el índice de eficiencia energética (IEE) límite de la clase más vendida por el valor del consumo de energía anual normalizado del equipo tipo ($CEAN^3$), determinado según Anexo III, del Reglamento (UE) 2019/2019, de la comisión, de 1 de octubre, relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de refrigeración.

Tipo de electrodoméstico referencia	$CEAN_F$ (kWh/año)			IEE
	$V < 210$	$210 \leq V \leq 282$	$282 < V$	
Frigoríficos	193	208	211	125

$$CEA_{REF} = IEE \cdot CEAN_F / 100$$

¹ Reglamento (UE) 2019/2019 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019, por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para los aparatos de refrigeración de conformidad con la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (Texto pertinente a efectos del EEE).

² En inglés, annual energy consumption (AE).

³ En inglés, standard annual energy consumption (SAE).

Ficha	RES051: Adquisición de frigorífico-congelador de alta eficiencia
Código	RES051
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Adquisición de frigoríficos-congeladores o combis para su uso doméstico o particular. Se excluyen aquellos usos en procesos productivos del sector terciario: hostelería, venta de alimentos y similares.

2. REQUISITOS

Serán susceptibles de generación de Certificados de Ahorro Energético todos aquellos frigorífico-congelador 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 referencia¹ y el consumo anual de nuevo frigorífico-congelador indicado en la etiqueta de este:

$$AE_{TOTAL} = \sum_{j=1}^n (CEA_{REF} - CEA_{NUEVO}) \cdot j$$

Donde:

CEA_{REF}	Consumo de Energía Anual de referencia según el frigorífico-congelador del Anexo II de esta ficha	kWh/año
CEA_{NUEVO}	Consumo de Energía Anual del nuevo frigorífico-congelador adquirido mostrado en la etiqueta	kWh/año
n	Número de frigorífico-congelador del mismo tipo	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ El consumo del equipo de referencia se obtiene del consumo promedio del frigorífico-congelador más comprado del año 2022, según Anexo II.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Frigorífico - Congelador	CEA _{REF}	CEA _{NUEVO}	AE _j	D _i
1...				
n				
AE _{TOTAL}				

D _i	Duración indicativa de la actuación ²	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

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 de la persona técnica responsable.

3. Factura del punto de venta con el contenido mínimo que se muestra a continuación:

a) Datos del establecimiento comercial o punto de venta: nombre/razón social, NIF/NIE y dirección completa.

b) Datos del pagador de la factura: nombre, DNI/NIF y dirección completa.

c) Marca, modelo del frigorífico-congelador o frigoríficos congeladores nuevos indicando la clasificación energética.

4. Etiqueta energética o código QR equivalente del frigorífico-congelador nuevo.

**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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 TABLAS CON VALORES DE REFERENCIA CONSUMOS DE ENERGÍA ANUAL DEL FRIGORÍFICO-CONGELADOR

Acorde con el Reglamento (UE) 2019/2019 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019¹, se detallan en la siguiente tabla los valores de consumo de energía de referencia (CEA_{REF}^{2}) y la clase (etiqueta energética) para los frigoríficos-congeladores con un volumen del compartimento congelador que representa el 30 % del volumen total.

Tipo de electrodoméstico	Consumo de energía de referencia (CEA_{REF}) en kWh/año			Clase
	$V < 210$	$210 \leq V \leq 296$	$296 < V$	
Frigorífico-congelador	258	293	294	E

El consumo de energía anual de referencia del frigorífico-congelador (CEA) se ha obtenido multiplicando el índice de eficiencia energética (IEE) límite de la clase más vendida por el valor del consumo de energía anual normalizado del equipo tipo ($CEAN^3$), determinado según Anexo III, del Reglamento (UE) 2019/2019, de la comisión, de 1 de octubre, relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de refrigeración.

Tipo de electrodoméstico referencia	$CEAN_{FC}$ (kWh/año)			IEE
	$V < 210$	$210 \leq V \leq 296$	$296 < V$	
Frigoríficos	258	293	294	100

$$CEA_{REF} = IEE \cdot CEAN_{FC}$$

¹ Reglamento (UE) 2019/2019 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019, por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para los aparatos de refrigeración de conformidad con la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (Texto pertinente a efectos del EEE.).

² En inglés, annual energy consumption (AE).

³ En inglés, standard annual energy consumption (SAE).

Ficha	RES052: Adquisición de congelador de alta eficiencia
Código	RES052
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Adquisición de uno o varios congeladores para su uso doméstico o particular.

2. REQUISITOS

Serán susceptibles de generación de Certificados de Ahorro Energético todos aquellos congeladores 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 referencia¹ y el consumo anual del nuevo electrodoméstico indicado en la etiqueta del mismo:

$$AE_{TOTAL} = \sum_{j=1}^n (CEA_{REF} - CEA_{NUEVO})_j$$

Donde:

CEA_{REF}	Consumo de Energía Anual de referencia según congelador del Anexo II de esta ficha	kWh/año
CEA_{NUEVO}	Consumo de Energía Anual del nuevo congelador adquirido mostrado en la etiqueta	kWh/año
n	Número de congeladores del mismo tipo	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ El consumo del equipo de referencia se obtiene del consumo promedio del congelador más comprado del año 2022, según Anexo II.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Congelador	CEA _{REF}	CEA _{NUEVO}	AE _j	D _i
1...				
n				
AE _{TOTAL}				

D _i	Duración indicativa de la actuación ²	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

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 de la persona técnica responsable.

3. Factura del punto de venta con el contenido mínimo que se muestra a continuación:

a) Datos del establecimiento comercial o punto de venta: nombre/razón social, NIF/NIE y dirección completa.

b) Datos del pagador de la factura: nombre, DNI/NIF y dirección completa.

c) Marca y modelo del congelador o congeladores nuevos indicando la clasificación energética.

4. Etiqueta energética o código QR equivalente del congelador nuevo.

**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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 TABLAS CON VALORES DE REFERENCIA CONSUMOS DE ENERGÍA ANUAL DEL CONGELADOR

Acorde con el Reglamento (UE) 2019/2019 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019¹, se detallan en la siguiente tabla los valores de consumo de energía de referencia (CEA_{REF}^{2}) y la clase (etiqueta energética).

Tipo de electrodoméstico	Consumo de energía de referencia (CEA_{REF}) en kWh/año			Clase
	$V < 200$	$220 \leq V \leq 250$	$250 < V$	
Congelador	276	285	298	F

El consumo de energía anual de referencia del congelador (CEA) se ha obtenido multiplicando el índice de eficiencia energética (IEE) límite de la clase más vendida por el valor del consumo de energía anual normalizado del equipo tipo ($CEAN^3$), determinado según Anexo III, del Reglamento (UE) 2019/2019 de la comisión, de 1 de octubre, relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de refrigeración.

Tipo de electrodoméstico referencia	$CEAN_C$ (kWh/año)			IEE
	$V < 200$	$220 \leq V < 250$	$250 < V$	
Congelador	221	228	238	125

$$CEA_{REF} = IEE \cdot CEAN_C$$

¹ Reglamento (UE) 2019/2019 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019, por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para los aparatos de refrigeración de conformidad con la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (Texto pertinente a efectos del EEE).

² En inglés, annual energy consumption (AE).

³ En inglés, standard annual energy consumption (SAE).

Ficha	RES053: Adquisición de lavadoras de alta eficiencia
Código	RES053
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Adquisición de una o varias lavadoras para su uso doméstico o particular. Se excluyen aquellos usos en procesos productivos del sector terciario: hostelería, venta de alimentos y similares.

2. REQUISITOS

Serán susceptibles de generación de Certificados de Ahorro Energético todas aquellas lavadoras 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 referencia¹ y el consumo anual de la nueva lavadora indicado en la etiqueta de este:

$$AE_{TOTAL} = \sum_{j=1}^n (CEA_{REF} - CEA_{NUEVO})_j$$

Donde:

CEA_{REF}	Consumo de Energía Anual de referencia según lavadora del Anexo II de esta ficha	kWh/año
CEA_{NUEVO}	Consumo de Energía Anual de la nueva lavadora adquirido mostrado en la etiqueta	kWh/año
n	Número de lavadoras del mismo tipo	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final	kWh/año

¹ El consumo del equipo de referencia se obtiene del consumo promedio de la lavadora más comprado del año 2022, según Anexo II.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Lavadora	CEA _{REF}	CEA _{NUEVO}	AE _j	D _i
1...				
n				
AE _{TOTAL}				

D _i	Duración indicativa de la actuación ²	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.
3. Factura del punto de venta con el contenido mínimo que se muestra a continuación:

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 de la persona técnica responsable.

a) Datos del establecimiento comercial o punto de venta: nombre/razón social, NIF/NIE y dirección completa.

b) Datos del pagador de la factura: nombre, DNI/NIF y dirección completa.

c) Marca y modelo de la lavadora o lavadoras nuevas indicando la clasificación energética.

4. Etiqueta energética o código QR equivalente de la lavadora nueva.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 TABLAS CON VALORES DE REFERENCIA CONSUMOS DE ENERGÍA ANUAL DE LA LAVADORA

Acorde con el Reglamento (UE) 2019/2023 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019¹, se detallan en la siguiente tabla los valores de consumo de energía de referencia (CEA_{REF}^{2}) y la clase (etiqueta energética).

Tipo de electrodoméstico	Consumo de energía de referencia (CEA_{REF}) en kWh/año			Clase
	Carga de 6 kg	Carga de 8 kg	Carga de 10 kg	
Lavadora	64	73	79	D

El consumo de energía anual de referencia para las lavadoras (CEA) se ha obtenido multiplicando el índice de eficiencia energética (IEE) límite por el valor de consumo de energía anual normalizado ($CEAN^3$), según el Reglamento (UE) 2019/2023 de la Comisión, de 1 de octubre, relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a la lavadora doméstica y lavadoras-secadoras.

Tipo de electrodoméstico referencia	$CEAN_L$ (kWh/año)			IEE
	Carga de 6 kg	Carga de 8 kg	Carga de 10 kg	
Lavadora	0,81	0,91	0,99	80

$$CEA_{REF} = IEE \cdot CEAN_{L/100}$$

¹ Reglamento (UE) 2019/2023 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019, por el que se establecen requisitos de diseño ecológico aplicables a las lavadoras domésticas y a las lavadoras-secadoras domésticas con arreglo a la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (Texto pertinente a efectos del EEE).

² En inglés, *annual energy consumption (AE)*.

³ En inglés, *standard annual energy consumption (SAE)*.

Ficha	RES054: Adquisición de lavavajillas de alta eficiencia
Código	RES054
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Adquisición de una o varias lavavajillas para su uso doméstico o particular. Se excluyen aquellos usos en procesos productivos del sector terciario: hostelería, venta de alimentos y similares.

2. REQUISITOS

Serán susceptibles de generación de Certificados de Ahorro Energético todos aquellos lavavajillas 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 referencia¹ y el consumo anual del nuevo lavavajillas indicado en la etiqueta de este:

$$AE_{TOTAL} = \sum_{j=1}^n (CEA_{REF} - CEA_{NUEVO})_j$$

Donde:

CEA_{REF}	Consumo de Energía Anual de referencia según lavavajillas del Anexo II de esta ficha	kWh/año
CEA_{NUEVO}	Consumo de Energía Anual del nuevo lavavajillas adquirido mostrado en la etiqueta	kWh/año
n	Número de electrodomésticos del mismo tipo	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ El consumo del equipo de referencia se obtiene del consumo promedio del lavavajillas más comprado del año 2022, según Anexo II.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

Lavavajillas	CEA _{REF}	CEA _{NUEVO}	AE _j	D _i
1...				
n				

AE _{TOTAL}	

D _i	Duración indicativa de la actuación ²	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

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 de la persona técnica responsable.

3. Factura del punto de venta con el contenido mínimo que se muestra a continuación:

a) Datos del establecimiento comercial o punto de venta: nombre/razón social, NIF/NIE y dirección completa.

b) Datos del pagador de la factura: nombre, DNI/NIF y dirección completa.

c) Marca y modelo del lavavajillas o lavavajillas nuevos indicando la clasificación energética.

4. Etiqueta energética o código QR equivalente del lavavajillas nuevo.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 TABLAS CON VALORES DE REFERENCIA CONSUMOS DE ENERGÍA ANUAL DEL LAVAVAJILLAS

Acorde con el Reglamento (UE) 2019/2022 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019¹, se detallan en la siguiente tabla los valores de consumo de energía de referencia (CEA_{REF}^{2}) y la clase (etiqueta energética).

Tipo de electrodoméstico	Consumo de energía de referencia (CEA_{REF}) en kWh/año			Clase
	$ps \leq 10$ cubiertos	$10 < ps \leq 12$ cubiertos	12 cubiertos < ps	
Lavavajillas (100 ciclos/año)	90	92	95	E

El consumo de energía anual de referencia para los lavavajillas (CEA) se ha obtenido multiplicando el índice de eficiencia energética (IEE) límite por el valor de consumo de energía anual normalizado ($CEAN^3$), según el Reglamento (UE) 2019/2022 de la Comisión, de 1 de octubre, relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los lavavajillas domésticos.

Tipo de electrodoméstico referencia	$CEAN_{LAV}$ (kWh/año)			IEE
	$ps \leq 10$ cubiertos	$10 < ps \leq 12$ cubiertos	12 cubiertos < ps	
Lavavajillas (100 ciclos/año)	1,60	1,65	1,70	56

$$CEA_{REF} = IEE \cdot CEAN_{LAV/100}$$

¹ Reglamento (UE) 2019/2022 de la Comisión, de 1 de octubre de 2019, por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para los lavavajillas domésticos con arreglo a la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (Texto pertinente a efectos del EEE).

² En inglés, annual energy consumption (AE).

³ En inglés, standard annual energy consumption (SAE).

Ficha	RES060: Sustitución de caldera de combustión por una bomba de calor de accionamiento eléctrico.
Código	RES060
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución¹ de la caldera de combustión en un edificio de uso residencial privado² por una bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua, agua-agua, tierra-agua o tierra-aire para calefacción y/o agua caliente sanitaria (ACS). La actuación no afecta a los elementos terminales que configuran la instalación térmica.

No son aplicables las bombas de calor cuyo compresor esté accionados térmicamente.

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: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), Reglamento europeo sobre los gases fluorados³ u otras disposiciones en este Código Técnico de Edificación (CTE), ámbito de aplicación.

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot [(D_{CAL} \cdot S) \cdot (1/\eta_i - 1/SCOP_{bdc}) + D_{ACS} \cdot (1/\eta_i - 1/SCOP_{dhw})]$$

¹ Ver Anexo III para aquellos casos donde la caldera de combustión se mantenga para situaciones de emergencia, fortuita o de respaldo cuando las condiciones climáticas lo requieran en las zonas climáticas D1, D2, D3 y E1.

² "Uso residencial privado" según el Anejo A "Terminología" del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía).

³ Reglamento (UE) n.º 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.º 842/2006."

Donde:

F_P	Factor de ponderación ⁴	1
D_{cal}	Demanda de energía en calefacción del edificio o vivienda según certificado de eficiencia energética antes de la actuación	kWh/m ² · año
S	Superficie útil habitable del edificio o vivienda	m ²
D_{ACS}	Demanda de energía en agua caliente sanitaria del edificio o vivienda según certificado de eficiencia energética antes de la actuación	kWh/año
η_i	Rendimiento de caldera combustible fósil ⁵ sobre energía final referido a PCS ^{6, 7}	0,92
$SCOP$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba calor en calefacción ⁸	
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de la bomba de calor en ACS ⁹	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_P	D_{CAL}	S	D_{ACS}	η_i	$SCOP$	$SCOP_{dhw}$	AE_{TOTAL}	D_i

D_i *Duración indicativa de la actuación*¹⁰ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

⁴ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁵ Apartado 4.5 del Documento básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación (DB HE0 CTE).

⁶ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo $F_{conv} = 1,059$, para propano $F_{conv} = 1,087$ y para butano $F_{conv} = 1,083$, según Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles del documento "Diseño de centrales de calor eficientes".

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁷ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁸ Ver Anexos III y IV. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SCOP utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características.

⁹ Ver Anexo IV y V de condiciones generales para cálculo de la eficiencia estacional anual en lo relativo al calentamiento de ACS.

¹⁰ 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. 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 justificativas de la inversión realizada¹¹ 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 térmica antes y después de la actuación.
5. Certificado de la instalación de la empresa instaladora donde se detallen los valores de las variables de la fórmula de cálculo del ahorro de energía del apartado 3.
6. Copia de la comunicación¹² de puesta en funcionamiento de la instalación térmica, no industrial, presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.
7. Certificado final de eficiencia energética del edificio¹³ 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.

¹¹ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

¹² Si la potencia no es superior a 70 kW, podrá sustituirse la comunicación por el acta de puesta en servicio, si la instalación térmica ya está inscrita en el registro habilitado y la sustitución es total no parcial de la caldera.

¹³ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 CASOS DONDE LA CALDERA DE COMBUSTIÓN SE MANTIENE
PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA, FORTUITA O DE RESPALDO
CUANDO LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS LO REQUIERAN EN LAS
ZONAS CLIMÁTICAS D1, D2, D3 Y E1**

En aquellas intervenciones en las zonas climáticas D1, D2, D3 y E1 donde se mantenga la caldera de combustión como respaldo para satisfacer puntas infrecuentes de demanda, se podrán aceptar los ahorros energéticos procedentes de la aplicación de la fórmula del apartado 3 de esta ficha, siempre que la potencia térmica de la bomba de calor supere el 35% de la carga de diseño definida en el proyecto para la selección de generadores en calefacción y/o ACS (según corresponda). En este caso, adicionalmente, el ahorro se calculará no sobre la demanda completa, sino sobre el porcentaje de esta que se espera que cubran las bombas de calor.

Toda la información para la aplicación de este criterio podrá recabarse del certificado de eficiencia energética del edificio cuando éste se ha realizado posteriormente a la actuación, o de la comunicación de puesta en funcionamiento de la instalación presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma (o del acta de puesta en servicio si corresponde), o de cualquier otro documento que a juicio del verificador resulte fehaciente, y que pueda ser contrastable en caso de inspección.

En el resto de las intervenciones donde no se cumpla con lo estipulado anteriormente, deberá probarse que la total sustitución de la caldera incluye la retirada física de la instalación y su depósito en el punto limpio correspondiente, o la condena física del equipo, de tal forma que, aunque no se retire, quede inhabilitado para su uso.

ANEXO III EQUIVALENCIAS CLIMAS CTE Y ZONAS CLIMÁTICAS EUROPEAS, EN CALEFACCIÓN

El dato del SCOP a utilizar, en los cálculos del ahorro de energía final en calefacción, será el que facilite el fabricante de la bomba de calor a la temperatura de impulsión necesaria.

Cuando el dato de rendimiento estacional facilitado por el fabricante se indique sobre energía primaria ($\eta_{s,h}$), el coeficiente de rendimiento estacional sobre energía final (SCOP) equivalente se obtendrá de aplicar las fórmulas de conversión consideradas en el Anexo III de este documento.

El SCOP utilizado deberá ser, al menos, el de las condiciones de clima medio establecidas en los reglamentos de ecodiseño, o el indicado para la zona climática equivalente en calefacción, según la tabla siguiente:

Zona climática DB-HE CTE	Condiciones climáticas equivalentes en calefacción
A3	Cálidas
A4	Cálidas
B3	Cálidas
B4	Cálidas
C1	Cálidas
C2	Cálidas
C3	Cálidas
C4	Cálidas
D1	Cálidas
D2	Cálidas
D3	Cálidas
E1	medio

Tabla de equivalencia entre las zonas climáticas establecidas en la tabla A del Anejo B del documento básico DB HE del CTE y las establecidas, para calefacción, en el Reglamento 813/2013 y el Reglamento Delegado 811/2013.

**ANEXO IV FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE
RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN
(SCOP) O ACS (SCOPDHW), PARA BOMBAS DE CALOR DE
ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO**

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{s,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

Tabla de fórmulas para hallar el rendimiento estacional sobre energía final en calefacción o ACS, para bombas de calor de accionamiento eléctrico, a partir del dato de rendimiento estacional sobre energía primaria.

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadores de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver Anexo V.

ANEXO V DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Para bombas de calor sujetas a reglamentos de ecodiseño y etiquetado, estas deberán cumplir con los criterios de rendimiento mínimo indicado en los diferentes reglamentos de ecodiseño que les corresponda, donde el dato de rendimiento estacional se obtendrá de las fichas técnicas de los reglamentos de ecodiseño (ErP), en función del tipo de bomba de calor y del servicio prestado. La siguiente tabla resume los reglamentos de ecodiseño y normas aplicables:

Tipo BdC	Uso	característica BDC	Depósito de ACS	Reglamento	Potencia	Norma	Rendimiento en
Calefacción	Calefacción	aire-agua	--	813/2013	≤400 kW	UNE-EN 14825	η _{s,h}
		agua-agua		206/2012	≤12 kW ¹		SCOP
		aire-aire		2281/2016	≤1 MW		η _{s,h}
Calefacción + ACS (combinadas)	Calefacción	agua-agua		813/2013	≤400 kW	UNE-EN 14825	η _{s,h}
		aire-agua					
	ACS	ambas	Conjunto	813/2013	≤400 kW	UNE-EN 16147	η _{hw}
		ambas	Externo	*	*	UNE-EN 14511	COP
ACS	ACS	aire-agua	Conjunto	814/2013	≤400 kW	UNE-EN 16147	η _{hw}
		agua-agua					
		ambas	Externo	*	*	UNE-EN 14511	COP

Tabla resumen: reglamentos de ecodiseño y normas aplicables a bombas de calor.

- Para los productos sujetos a etiquetado energético (hasta 70 kW):
 - Los rendimientos para considerar en los cálculos serán los que figuren en la base de datos pública de la UE ([EPREL](#))², o en la ficha técnica.
- Para los productos sólo sujetos a reglamentos de ecodiseño (a partir de 70 kW):
 - Se aportarán los rendimientos que figuren en la ficha técnica correspondiente:
 - Para los equipos dentro del alcance Reglamento 813/2013 de la Comisión, de 2 de agosto de 2013, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto de los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción y a los calefactores combinados se deberá aportar la ficha según el cuadro 2, del punto 5 del Anexo II “Requisitos de diseño ecológico”.
 - Para los equipos dentro del alcance del Reglamento 2016/2281 de la Comisión, de 30 de noviembre de 2016, que aplica la Directiva

¹ 12 kW de potencia en refrigeración, o calefacción si el producto no dispone de refrigeración. Ver [Reglamento 206/2012](#).

² [EPREL Public website \(europa.eu\)](#)

2009/125/CE por la que se instaure un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos de calentamiento de aire, los productos de refrigeración, las enfriadoras de procesos de alta temperatura y los ventilosconvectores, se deberá aportar la ficha según el cuadro 14, del punto 1 del Anexo II "Requisitos de diseño ecológico".

- Los rendimientos obtenidos del Reglamento 814/2013 de la Comisión, de 2 de agosto de 2013, 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 para calentadores de agua y depósitos de agua caliente se deberán aportar, al menos, en las condiciones para clima medio.
- Para bombas de calor no sujetas a ecodiseño, por potencia, aplicación, etc., se aportará la ficha técnica del fabricante.
- Para justificación del dato del coeficiente rendimiento instantáneo (COP)³ el fabricante aportará la ficha técnica del equipo.

³ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

ANEXO VI CONDICIONES CONSIDERADAS EN ACS

CASO 1: BOMBAS DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITO DE ACS SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En el caso que el depósito de ACS y la bomba de calor se suministren como conjunto por parte del mismo fabricante, será el fabricante de la bomba de calor el que aporte el dato del $SCOP_{dhw}$ antes indicado, calculado según los reglamentos y normativas indicados en el Anexo IV del presente documento y al menos en las condiciones de clima medio establecidas en los reglamentos de ecodiseño, o en las condiciones climáticas equivalentes a la zona climática del DB-HE del CTE indicadas en la siguiente tabla:

Zona climática DB-HE CTE	Condiciones climáticas equivalentes en ACS
A3	Cálidas
A4	Cálidas
B3	Cálidas
B4	Cálidas
C1	Cálidas
C2	Cálidas
C3	Cálidas
C4	Cálidas
D1	Cálidas
D2	Cálidas
D3	Cálidas
E1	medio

Tabla de equivalencia entre las zonas climáticas establecidas en la tabla A del Anejo B del documento básico DB HE del CTE y las establecidas, para ACS, en el Reglamento 813/2013, el Reglamento 814/2013 y los Reglamentos Delegados 811/2013 y 812/2013, o bajo UNE-EN 16147.

CASO 2: BOMBAS DE CALOR GEOTÉRMICAS O HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITO DE ACS SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En el caso que el depósito de ACS y la bomba de calor geotérmica o hidrotérmica se suministren como conjunto por parte del mismo fabricante, será el fabricante de la bomba de calor el que aporte el dato del $SCOP_{dhw}$ en las condiciones indicadas para bombas de calor de salmuera-agua (geotermia) o agua-agua (hidrotérmica) y recogidas en el reglamento de ecodiseño o reglamento delegado que corresponda¹, o en la tabla 4 del apartado 6.5 (condiciones de ensayo) de la Norma UNE-EN 16147.

CASO 3: BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto², el dato del $SCOP_{dhw}$ para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP (A7/W55) en condiciones UNE-EN 14511, a partir de la expresión siguiente³:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W55} \times F_C$$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada
$COP_{A7/W55}$	Coeficiente de rendimiento instantáneo ⁴ de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

¹ Por ejemplo, en el [cuadro 9 del Anexo VII del Reglamento Delegado 811/2013](#) para bombas de calor combinadas, o en el [cuadro 6 del Anexo VII del Reglamento Delegado 812/2013](#) para bombas de calor solo ACS.

² La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto.

³ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

⁴ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) ⁵ de la bomba de calor
FC	Factor de corrección ⁶

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Clima CTE	F_c
A3	1,246
A4	1,251
B3	1,223
B4	1,228
C1	1,154
C2	1,165
C3	1,175
C4	1,181
D1	1,093
D2	1,103
D3	1,113
E1	1,056

Tabla de factores para la estimación del $SCOP_{dhw}$ a partir del $COP_{A7/W55}$ en condiciones UNE-EN 14511, en función de la variación anual de temperatura de aire exterior de las zonas climáticas indicadas en la tabla a del Anejo B del DB HE del CTE.

Ejemplos:

Ejemplo para bombas de calor aerotérmicas:		
Zona climática CTE	D3	
Temperatura de primario de ACS	55	°C
Temperatura de acumulación	50	°C
COP (A7/W55) en condiciones UNE-EN 14511	2,5	
F_c	1,113	
$SCOP_{dhw} = 2,5 \times 1,113 = 2,78$	2,78	

⁵ La superficie de intercambio del intercambiador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁶ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

Ejemplo de cálculo de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) a partir del COP en condiciones (A7/W55), y 50 °C de temperatura de acumulación de ACS.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación.

CASO 4: BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas, en el caso de que los depósitos de ACS⁷ no estén suministrados como conjunto, se aplicarán las fórmulas siguientes:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times FP$	$SCOP_{DHW} = COP_{W10/W55} \times FP$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento instantáneo de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.

⁷ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor.
FP	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores⁸ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	Factor de Ponderación (FP)				
	A3 a A4	B1 a B2	C1 a C3	D1 a D3	E1
Energía Hidrotérmica.	0,99	0,96	0,92	0,86	0,80
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,05	1,01	0,97	0,90	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24	1,23	1,18	1,11	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31	1,30	1,23	1,17	1,09

Factor de ponderación para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas

Ejemplo: Ejemplo para bomba de calor hidrotérmica:		
Zona climática CTE	A3	
Temperatura de primario de ACS	55	°C
Temperatura de acumulación:	50	°C
COP (W10/W55) en condiciones UNE-EN 14511	3,2	
FP para hidrotermia	0,99	
SCOP _{dhw} = 3,2 x 0,99 = 2,851	3.168	

Ejemplo de cálculo de rendimiento estacional en ACS para una bomba de calor hidrotérmica y un depósito de ACS no suministrados como conjunto.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación⁹.

⁸ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "[Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE](https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reconocidos/Reconocidos/Otros documentos/Prestaciones_Medias_Estacionales.pdf)". https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reconocidos/Reconocidos/Otros documentos/Prestaciones_Medias_Estacionales.pdf

⁹ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

Ficha	RES070: Renovación o sustitución de ventanas en edificios de viviendas
Código	RES070
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Renovación o sustitución de huecos y/o lucernarios (vidrio y/o marco) de la envolvente térmica, cuando representen hasta un 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final de un edificio existente de uso residencial privado¹, ubicado en la Península, las Illes Balears o en las ciudades de Ceuta y Melilla.

No son objeto de esta ficha la reforma de superficies acristaladas ubicadas en los cerramientos interiores ni la instalación o sustitución de cerramientos o acristalamientos de terrazas techadas que no dispongan de la correspondiente licencia urbanística.

2. REQUISITOS

La rehabilitación debe afectar al 25 % o menos de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio definida según los criterios establecidos en el Código Técnico de Edificación (CTE²).

Las nuevas ventanas y/o puertas-ventana deberán contar con una declaración de prestaciones y el marcado CE y, en el caso de tener marco metálico, este deberá contar con rotura de puente térmico, de al menos, 16 mm.

Las nuevas ventanas y/o puertas-ventana tendrán una permeabilidad al aire $\leq 9 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ a 100 Pa (Clase 3 o superior) según norma UNE-EN 12207:2016 para zonas climáticas de invierno C, D y E; y permeabilidad al aire $\leq 27 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ en zonas climáticas A y B.

En el caso de que las ventanas sean sustituidas por otras con persianas, el cajón de dicha persiana deberá tener una permeabilidad al aire de Clase 4. Además,

¹ "Uso residencial privado" según el Anejo A "Terminología" del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía).

² Definición de envolvente según el Anejo C "Consideraciones para la definición de la envolvente térmica" del CTE DB HE.

este cajón deberá incorporar un aislante térmico que le permita tener una transmitancia térmica inferior a 1,5 W/m².

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \sum_{i=1}^n (U_{hi} - U_{hf})_i \cdot S_i \cdot G$$

Donde:

n	Número de ventanas del edificio con la misma referencia catastral	
F _p	Factor de ponderación ³	1
U _{hi}	Transmitancia de cada ventana sustituida	W/m² K
U _{hf}	Transmitancia de cada nueva ventana	W/m² K
S	Superficie del hueco de la envolvente térmica rehabilitada (ventana y/o lucernario)	m²
G	Coeficiente según zona climática, de acuerdo con la tabla del Anexo II	[miles de horas] · K/año
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F _p	U _{hi}	U _{hf}	S	G	AE _{Hueco}	D _i
1...						
n						
AE _{TOTAL}						

D_i Duración indicativa de la actuación⁴

años

Fecha inicio actuación	

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ 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. *Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).*

Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

4. 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 justificativas de la inversión realizada⁵ 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 inmueble antes y después de la actuación con identificación de los huecos y ventanas afectados por la actuación.

5. Certificado suscrito por la persona directora o responsable de la obra, incluyendo:

a) Cálculo justificado de la superficie de la envolvente de todo el edificio y de la superficie de la envolvente sobre la que se ha actuado.

b) Cálculo justificado de las transmitancias térmicas de los huecos sobre los que se ha actuado antes y después de la intervención.

c) Los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro energético del apartado 3.

6. Certificado final de eficiencia energética del edificio⁶ 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.

⁵ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁶ 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.

7. Declaración de prestaciones y el marcado CE.

**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**

4. 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	

5. 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			

6. 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.

7. 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 VALORES DEL COEFICIENTE G SEGÚN ZONA CLIMÁTICA

Climas peninsulares, Illes Balears, Ceuta y Melilla (valores en miles de horas · K/año)

		Zona climática invierno (ZCI)				
		A	B	C	D	E
Zona climática verano (ZCV)	1			44	60	74
	2			45	60	
	3	25	32	46	61	
	4	26	33	46		

NOTA:

Los valores de la tabla se han obtenido a partir de los grados hora de los climas reglamentarios y rendimientos estacionales de los equipos constantes para las temporadas de calefacción y refrigeración.

Las zonas climáticas son las establecidas en el Anejo B del CTE DB HE. La tabla a-Anejo B permite obtener la zona climática (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h).

Ficha	RES071: Renovación o sustitución de ventanas en edificios de viviendas (Canarias)
Código	RES071
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Renovación o sustitución de huecos y/o lucernarios (vidrio y/o marco) de la envolvente térmica, cuando representen hasta un 25 % de la superficie total de la envolvente térmica final de un edificio existente de uso residencial privado¹, ubicado en Canarias.

No son objeto de esta ficha la reforma de superficies acristaladas ubicadas en los cerramientos interiores ni la instalación o sustitución de cerramientos o acristalamientos de terrazas techadas que no dispongan de la correspondiente licencia urbanística.

2. REQUISITOS

La rehabilitación debe afectar al 25 % o menos de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, definida según los criterios establecidos en el Código Técnico de Edificación (CTE²).

Las nuevas ventanas y/o puertas-ventana deberán contar con una declaración responsable y el marcado CE, y en el caso de tener marco metálico, este deberá contar con rotura de puente térmico de, al menos, 16 mm.

Las nuevas ventanas y/o puertas-ventana tendrán una permeabilidad al aire $\leq 9 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ a 100 Pa (Clase 3 o superior) según norma UNE-EN 12207:2016 para zonas climáticas de invierno C, D y E; y permeabilidad al aire $\leq 27 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ en zonas climáticas α , A y B.

En el caso de que las ventanas sean sustituidas por otras con persianas, el cajón de dicha persiana deberá tener una permeabilidad al aire de Clase 4. Además,

¹ "Uso residencial privado" según el Anejo A "Terminología" del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía).

² Definición de envolvente según el Anejo C "Consideraciones para la definición de la envolvente térmica" del CTE DB HE.

este cajón deberá incorporar un aislante térmico que le permita tener una transmitancia térmica inferior a 1,5 W/m².

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \sum_{i=1}^n (U_{hi} - U_{hf})_i \cdot S_i \cdot G$$

Donde:

n	Número de ventanas del edificio con la misma referencia catastral	
F _p	Factor de ponderación ³	1
U _{hi}	Transmitancia de cada ventana sustituida	W/m² K
U _{hf}	Transmitancia de cada nueva ventana	W/m² K
S	Superficie del hueco de la envolvente térmica rehabilitada (ventana y/o lucernario)	m²
G	Coeficiente según zona climática, de acuerdo con la tabla del Anexo II	[miles de horas] · K/año
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F _p	U _{hi}	U _{hf}	S	G	AE _{Hueco}	D _i
1...						
n						
AE _{TOTAL}						

D_i Duración indicativa de la actuación⁴ años

Fecha inicio actuación	

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ 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. *Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).*

Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

4. 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 justificativas de la inversión realizada⁵ 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 inmueble antes y después de la actuación con identificación de los huecos y ventanas afectados por la actuación.

5. Certificado suscrito por la persona directora o responsable de la obra, incluyendo:

a) Cálculo justificado de la superficie de la envolvente de todo el edificio y de la superficie de la envolvente sobre la que se ha actuado.

b) Cálculo justificado de las transmitancias térmicas de los huecos sobre los que se ha actuado antes y después de la intervención.

c) Los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro energético del apartado 3.

6. Certificado final de eficiencia energética del edificio⁶ con el justificante de registro. Alternativamente se admitirá el certificado correspondiente al estado

⁵ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

⁶ 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.

previo justo antes del inicio de la actuación, con el justificante de registro, y que incluya como mejora la actuación objeto del ahorro energético.

7. Declaración de prestaciones y el marcado CE.

**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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 VALORES DE COEFICIENTE G SEGÚN ZONA CLIMÁTICA

Clima Canarias (valores en miles de horas · K/año)

		Zona Climática Invierno (ZCI)					
		α	A	B	C	D	E
Zona Climática Verano (ZCV)	1						
	2		20	30	42		
	3	4					
	4						

NOTA:

Los valores de la tabla se han obtenido a partir de los grados hora de los climas reglamentarios y rendimientos estacionales de los equipos constantes para las temporadas de calefacción y refrigeración.

Las zonas climáticas son las establecidas en el Anejo B del CTE DB HE. La tabla a-Anejo B permite obtener la zona climática (Z.C.) de un emplazamiento en función de su provincia y su altitud respecto al nivel del mar (h).

Ficha	RES080: Rehabilitación profunda de edificios de viviendas
Código	RES080
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Rehabilitación profunda de edificios existentes de uso residencial privado¹.

2. REQUISITOS

La rehabilitación debe afectar simultáneamente a la envolvente y al menos a una de las instalaciones térmicas: calefacción, agua caliente sanitaria (ACS), refrigeración, climatización y/o iluminación.

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot (EF_i - EF_f)$$

Donde:

F_P	Factor de ponderación ²	1
EF_i	Consumo de energía final anual del edificio antes de la actuación	kWh/año
EF_f	Consumo de energía final anual del edificio después de la actuación	kWh/año
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

¹ "Uso residencial privado" según el Anejo A "Terminología" del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía).

² Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	EF_i	EF_f	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación³ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

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 justificativas de la inversión realizada⁴ 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 inmueble antes y después de la actuación con identificación de la superficie e instalaciones afectadas por la actuación.
5. Certificado suscrito por el director o responsable de la obra, incluyendo:
 - a) Enumeración y descripción de los elementos o equipos afectados.

³ 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. *Valor requerido para fines administrativos (no utilizado en el cálculo del ahorro de energía).*

⁴ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

b) Certificado/s de fin de obra o de puesta en funcionamiento de los elementos y/o las instalaciones térmicas afectadas.

c) Los valores de las variables de la fórmula del cálculo de ahorro energético del apartado 3.

6. Copia de la comunicación de puesta en funcionamiento de la instalación térmica sustituida ante el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

7. Certificado de eficiencia energética del edificio⁵, correspondiente al estado previo al inicio de la rehabilitación, con el justificante de registro.

8. Certificado de eficiencia energética del edificio, emitido tras la actuación ejecutada, con justificante de registro, realizada con la misma herramienta informática que la utilizada para el certificado de eficiencia energética previo.

⁵ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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	RES090: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática A3 o A4
Código	RES090
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión existente/s en un edificio de uso residencial privado¹, ubicado en zona climática A3 o A4, con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua o agua-agua o combinadas, para la calefacción y/o, agua caliente sanitaria (ACS).

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los dos servicios previstos en la fórmula del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente paralelo².

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \left[(D_{CAL} \cdot S) \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) + D_{ACS} \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \right] \cdot C_b$$

¹ "Uso residencial privado" según el Anejo A "Terminología" del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía").

² Es decir, la instalación hidráulica y el sistema de control deben haberse ejecutado especialmente para cada uno de los servicios para los que se consignan ahorros, buscando el aprovechamiento de los generadores con la máxima eficiencia para la/s bomba/s de calor, de tal modo que ésta/s trabaje/n de manera constante contra el punto más frío de la instalación y aportando la/s caldera/s sólo la energía necesaria para alcanzar la temperatura de consigna de impulsión, cuando sea requerida.

Donde:

F_P	Factor de ponderación ³	1
D_{cal}	Demanda de energía en calefacción del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación	kWh/m ² ·año
S	Superficie útil habitable del edificio ¹	m ²
D_{ACS}	Demanda de energía ⁴ térmica en agua caliente sanitaria del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación o alternativamente conforme al anexo F del DB HE1 del CTE	kWh/año
η_i	Rendimiento de caldera sobre energía referido ⁵ al PCS ⁶	(en tanto por uno)
$SCOP$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de calor, en calefacción ⁷	
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de la bomba de calor en ACS ⁸	
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ⁹ en paralelo	(en tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	D_{CAL}	S	D_{ACS}	η_i	$SCOP$	$SCOP_{dhw}$	C_b	AE_{TOTAL}	D_i

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ Alternativamente, en caso de sustitución parcial, por ejemplo, cuando se realiza un precalentamiento de un depósito previo al depósito de consumo, se considerará sólo la demanda de energía térmica necesaria para el precalentamiento. Esto es, el calentamiento desde la temperatura de red (DB HE4 del CTE) a la temperatura de consigna deseada en ese depósito.

⁵ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo $F_{conv} = 1,059$, para propano $F_{conv} = 1,087$ y para butano $F_{conv} = 1,083$, según Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles del documento "Diseño de centrales de calor eficientes" https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁶ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁷ Ver Anexo II. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SCOP utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características.

⁸ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo de la eficiencia estacional anual en lo relativo al calentamiento de ACS.

⁹ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo III. En caso de sustitución total $C_b = 1$. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación¹⁰</i>	<i>años</i>

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 justificativas de la inversión realizada¹¹ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁰ 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.

¹¹ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7 Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55 Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C
Clima CTE	F_c	F_c
A3	1,281	1,246
A4	1,287	1,251

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas, en el caso de que los depósitos de ACS¹⁰ no estén suministrados como conjunto, se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP a temperaturas¹¹ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente¹² :

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times FP$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times FP$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

¹¹ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

¹² Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹³ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	A3 a A4
Energía Hidrotérmica.	0,99
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,05
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁴.

¹³ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "[Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE](#)".

¹⁴ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

**ANEXO III TABLA DE COEFICIENTES¹ DE COBERTURA POR BIVALENCIA
PARALELA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS DE
COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS RESIDENCIALES UBICADOS
EN ZONA CLIMÁTICA A3-A4**

Cobertura de la potencia térmica ² por la BdC	C _b	
	Aerotermia	Geotermia o hidrotérmica
5%	N/A	N/A
10%	N/A	N/A
15%	45,60%	45,60%
20%	57,30%	57,50%
25%	67,18%	67,43%
30%	75,58%	75,88%
35%	82,13%	82,49%
40%	87,01%	87,41%
45%	90,92%	91,38%
50%	93,92%	94,43%
55%	95,74%	96,29%
60%	97,07%	97,68%
65%	98,05%	98,64%
70%	98,64%	99,18%
75%	99,15%	99,53%
80%	99,40%	99,75%
85%	99,63%	99,88%
90%	99,75%	99,96%
95%	99,87%	99,99%

¹ Cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática A3-A4.

² Porcentaje de potencia térmica nominal de bomba de calor sobre la potencia térmica total necesaria en proyecto. Para porcentajes intermedios de potencia nominal mínima de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos. En condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) y (B0/Wxx) o (W10/Wxx), para bombas de calor aerotérmicas, y bombas de calor geotérmica o hidrotérmica, respectivamente.

Ficha	RES091: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática B3 o B4
Código	RES091
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión existente/s en un edificio de uso residencial privado¹, ubicado en zona climática B3 o B4, con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua o agua-agua o combinadas, para la calefacción y/o, agua caliente sanitaria (ACS).

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los dos servicios previstos en la fórmula del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente paralelo².

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \left[(D_{CAL} \cdot S) \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) + D_{ACS} \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \right] \cdot C_b$$

¹ "Uso residencial privado" según el Anejo A "Terminología" del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía").

² Es decir, la instalación hidráulica y el sistema de control deben haberse ejecutado especialmente para cada uno de los servicios para los que se consignan ahorros, buscando el aprovechamiento de los generadores con la máxima eficiencia para la/s bomba/s de calor, de tal modo que ésta/s trabaje/n de manera constante contra el punto más frío de la instalación y aportando la/s caldera/s sólo la energía necesaria para alcanzar la temperatura de consigna de impulsión, cuando sea requerida.

Donde:

F_P	Factor de ponderación ³	1
D_{cal}	Demanda de energía en calefacción del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación	kWh/m ² · año
S	Superficie útil habitable del edificio ¹	m ²
D_{ACS}	Demanda de energía ⁴ térmica en agua caliente sanitaria del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación o alternativamente conforme al anexo F del DB HE1 del CTE	kWh/año
η_i	Rendimiento de caldera sobre energía referido ⁵ al PCS ⁶	(en tanto por uno)
$SCOP$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de calor, en calefacción ⁷	
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de la bomba de calor en ACS ⁸	
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ⁹ en paralelo	(en tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	D_{CAL}	S	D_{ACS}	η_i	$SCOP$	$SCOP_{dhw}$	C_b	AE_{TOTAL}	D_i

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ Alternativamente, en caso de sustitución parcial, por ejemplo, cuando se realiza un precalentamiento de un depósito previo al depósito de consumo, se considerará sólo la demanda de energía térmica necesaria para el precalentamiento. Esto es, el calentamiento desde la temperatura de red (DB HE4 del CTE) a la temperatura de consigna deseada en ese depósito.

⁵ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo $F_{conv} = 1,059$, para propano $F_{conv} = 1,087$ y para butano $F_{conv} = 1,083$, según Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles del documento "Diseño de centrales de calor eficientes" https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁶ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁷ Ver Anexo II. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SCOP utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características.

⁸ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo de la eficiencia estacional anual en lo relativo al calentamiento de ACS.

⁹ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo III. En caso de sustitución total $C_b = 1$. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación¹⁰</i>	<i>años</i>

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 justificativas de la inversión realizada¹¹ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁰ 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.

¹¹ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{s,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- SCOP_{dhw}** Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- COP_{A7/W55}** Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- COP_{A7/W45}** Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7** Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55** Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c** Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C
Clima CTE	F _c	F _c
B3	1,255	1,223
B4	1,260	1,228

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas, en el caso de que los depósitos de ACS¹⁰ no estén suministrados como conjunto, se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP a temperaturas¹¹ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente¹² :

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times FP$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times FP$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

¹¹ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

¹² Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹³ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	B3 a B4
Energía Hidrotérmica.	0,96
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,01
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,23
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,30

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁴.

¹³ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "[Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE](#)".

¹⁴ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

**ANEXO III TABLA DE COEFICIENTES¹ DE COBERTURA POR BIVALENCIA
PARALELA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS DE
COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS RESIDENCIALES UBICADOS
EN ZONA CLIMÁTICA B3-B4**

Cobertura de la potencia térmica ² por la BdC	Bomba de calor	
	Aerotermia	Geotermia o hidrotérmica
5%	N/A	N/A
10%	N/A	N/A
15%	38,56%	38,85%
20%	49,32%	49,70%
25%	58,89%	59,37%
30%	67,47%	68,05%
35%	74,76%	75,43%
40%	80,57%	81,34%
45%	85,47%	86,34%
50%	89,48%	90,44%
55%	92,20%	93,26%
60%	94,34%	95,50%
65%	96,06%	97,21%
70%	97,22%	98,33%
75%	98,26%	99,07%
80%	98,81%	99,56%
85%	99,35%	99,92%
90%	99,57%	99,92%
95%	99,80%	99,97%

¹ Cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática B3-B4.

² Porcentaje de potencia térmica nominal de bomba de calor sobre la potencia térmica total necesaria en proyecto. Para porcentajes intermedios de potencia nominal mínima de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos. En condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) y (B0/Wxx) o (W10/Wxx), para bombas de calor aerotérmicas, y bombas de calor geotérmica o hidrotérmica, respectivamente.

Ficha	RES092: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática C1, C2, C3 o C4
Código	RES092
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión existente/s en un edificio de uso residencial privado¹, ubicado en zona climática C1, C2, C3 o C4, con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua o agua-agua o combinadas, para la calefacción y/o, agua caliente sanitaria (ACS).

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los dos servicios previstos en la fórmula del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente paralelo².

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \left[(D_{CAL} \cdot S) \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) + D_{ACS} \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \right] \cdot C_b$$

¹ "Uso residencial privado" según el Anejo A "Terminología" del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía").

² Es decir, la instalación hidráulica y el sistema de control deben haberse ejecutado especialmente para cada uno de los servicios para los que se consignan ahorros, buscando el aprovechamiento de los generadores con la máxima eficiencia para la/s bomba/s de calor, de tal modo que ésta/s trabaje/n de manera constante contra el punto más frío de la instalación y aportando la/s caldera/s sólo la energía necesaria para alcanzar la temperatura de consigna de impulsión, cuando sea requerida.

Donde:

F_P	Factor de ponderación ³	1
D_{cal}	Demanda de energía en calefacción del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación	kWh/m ² · año
S	Superficie útil habitable del edificio ¹	m ²
D_{ACS}	Demanda de energía ⁴ térmica en agua caliente sanitaria del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación o alternativamente conforme al anexo F del DB HE1 del CTE	kWh/año
η_i	Rendimiento de caldera sobre energía referido ⁵ al PCS ⁶	(en tanto por uno)
$SCOP$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de calor, en calefacción ⁷	
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de la bomba de calor en ACS ⁸	
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ⁹ en paralelo	(en tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	D_{CAL}	S	D_{ACS}	η_i	$SCOP$	$SCOP_{dhw}$	C_b	AE_{TOTAL}	D_i

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ Alternativamente, en caso de sustitución parcial, por ejemplo, cuando se realiza un precalentamiento de un depósito previo al depósito de consumo, se considerará sólo la demanda de energía térmica necesaria para el precalentamiento. Esto es, el calentamiento desde la temperatura de red (DB HE4 del CTE) a la temperatura de consigna deseada en ese depósito.

⁵ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo $F_{conv} = 1,059$, para propano $F_{conv} = 1,087$ y para butano $F_{conv} = 1,083$, según Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles del documento "Diseño de centrales de calor eficientes" https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁶ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁷ Ver Anexo II. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SCOP utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características.

⁸ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo de la eficiencia estacional anual en lo relativo al calentamiento de ACS.

⁹ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo III. En caso de sustitución total $C_b = 1$. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación¹⁰</i>	<i>años</i>

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 justificativas de la inversión realizada¹¹ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.

5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁰ 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.

¹¹ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{s,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7 Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55 Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C
Clima CTE	F_c	F_c
C1	1,178	1,154
C2	1,190	1,165
C3	1,202	1,175
C4	1,208	1,181

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas, en el caso de que los depósitos de ACS¹⁰ no estén suministrados como conjunto, se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP a temperaturas¹¹ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente¹² :

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times FP$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times FP$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

¹¹ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

¹² Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹³ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	C1 a C3
Energía Hidrotérmica.	0,92
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	0,97
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,18
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,23

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁴.

¹³ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "[Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE](#)".

¹⁴ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

**ANEXO III TABLA DE COEFICIENTES¹ DE COBERTURA POR BIVALENCIA
PARALELA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS DE
COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS RESIDENCIALES UBICADOS
EN ZONA CLIMÁTICA C1-C4**

Cobertura de la potencia térmica ² por la BdC	C _b	
	Aerotermia	Geotermia o hidrotérmica
5%	N/A	N/A
10%	N/A	N/A
15%	35,27%	36,12%
20%	45,59%	46,72%
25%	54,96%	56,38%
30%	63,31%	65,01%
35%	70,61%	72,60%
40%	76,78%	79,05%
45%	81,90%	84,45%
50%	85,97%	88,80%
55%	89,35%	92,16%
60%	91,80%	94,68%
65%	93,78%	96,55%
70%	95,46%	97,81%
75%	96,56%	98,68%
80%	97,52%	99,29%
85%	98,21%	99,66%
90%	98,76%	99,86%
95%	99,19%	99,96%

¹ Cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática C1-C4.

² Porcentaje de potencia térmica nominal de bomba de calor sobre la potencia térmica total necesaria en proyecto. Para porcentajes intermedios de potencia nominal mínima de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos. En condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) y (B0/Wxx) o (W10/Wxx), para bombas de calor aerotérmicas, y bombas de calor geotérmica o hidrotérmica, respectivamente.

Ficha	RES093: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática D1, D2 o D3
Código	RES093
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión existente/s en un edificio de uso residencial privado¹, ubicado en zona climática D1, D2 o D3, con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua o agua-agua o combinadas, para la calefacción y/o, agua caliente sanitaria (ACS).

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los dos servicios previstos en la fórmula del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente paralelo².

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \left[(D_{CAL} \cdot S) \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) + D_{ACS} \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \right] \cdot C_b$$

¹ "Uso residencial privado" según el Anejo A "Terminología" del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía").

² Es decir, la instalación hidráulica y el sistema de control deben haberse ejecutado especialmente para cada uno de los servicios para los que se consignan ahorros, buscando el aprovechamiento de los generadores con la máxima eficiencia para la/s bomba/s de calor, de tal modo que ésta/s trabaje/n de manera constante contra el punto más frío de la instalación y aportando la/s caldera/s sólo la energía necesaria para alcanzar la temperatura de consigna de impulsión, cuando sea requerida.

Donde:

F_P	Factor de ponderación ³	1
D_{cal}	Demanda de energía en calefacción del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación	kWh/m ² · año
S	Superficie útil habitable del edificio ¹	m ²
D_{ACS}	Demanda de energía ⁴ térmica en agua caliente sanitaria del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación o alternativamente conforme al anexo F del DB HE1 del CTE	kWh/año
η_i	Rendimiento de caldera sobre energía referido ⁵ al PCS ⁶	(en tanto por uno)
$SCOP$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de calor, en calefacción ⁷	
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de la bomba de calor en ACS ⁸	
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ⁹ en paralelo	(en tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	D_{CAL}	S	D_{ACS}	η_i	$SCOP$	$SCOP_{dhw}$	C_b	AE_{TOTAL}	D_i

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ Alternativamente, en caso de sustitución parcial, por ejemplo, cuando se realiza un precalentamiento de un depósito previo al depósito de consumo, se considerará sólo la demanda de energía térmica necesaria para el precalentamiento. Esto es, el calentamiento desde la temperatura de red (DB HE4 del CTE) a la temperatura de consigna deseada en ese depósito.

⁵ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo $F_{conv} = 1,059$, para propano $F_{conv} = 1,087$ y para butano $F_{conv} = 1,083$, según Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles del documento "Diseño de centrales de calor eficientes" https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁶ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁷ Ver Anexo II. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SCOP utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características.

⁸ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo de la eficiencia estacional anual en lo relativo al calentamiento de ACS.

⁹ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo III. En caso de sustitución total $C_b = 1$. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación¹⁰</i>	<i>años</i>

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 DE 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 realizada¹¹ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁰ 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.

¹¹ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7 Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55 Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C
Clima CTE	F_c	F_c
D1	1,114	1,093
D2	1,126	1,103
D3	1,137	1,113

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas, en el caso de que los depósitos de ACS¹⁰ no estén suministrados como conjunto, se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP a temperaturas¹¹ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente¹² :

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times FP$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times FP$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

¹¹ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

¹² Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹³ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	D1 a D3
Energía Hidrotérmica	0,86
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	0,90
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,11
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,17

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁴.

¹³ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "[Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE](#)".

¹⁴ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

**ANEXO III TABLA DE COEFICIENTES¹ DE COBERTURA POR BIVALENCIA
PARALELA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS DE
COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS RESIDENCIALES UBICADOS
EN ZONA CLIMÁTICA D1-D3**

Cobertura de la potencia térmica ² por la BdC	C _b	
	Aerotermia	Geotermia o hidrotérmica
5%	N/A	N/A
10%	N/A	N/A
15%	N/A	N/A
20%	39,46%	41,92%
25%	48,28%	51,36%
30%	56,44%	60,13%
35%	63,80%	68,10%
40%	70,22%	75,14%
45%	75,67%	81,20%
50%	80,45%	86,38%
55%	84,57%	90,53%
60%	88,08%	93,74%
65%	90,81%	96,03%
70%	92,99%	97,60%
75%	94,80%	98,57%
80%	96,08%	99,22%
85%	97,07%	99,62%
90%	97,84%	99,86%
95%	98,38%	99,97%

¹ Cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática D1-D3.

² Porcentaje de potencia térmica nominal de bomba de calor sobre la potencia térmica total necesaria en proyecto. Para porcentajes intermedios de potencia nominal mínima de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos. En condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) y (B0/Wxx) o (W10/Wxx), para bombas de calor aerotérmicas, y bombas de calor geotérmica o hidrotérmica, respectivamente.

Ficha	RES094: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática E1
Código	RES094
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión existente/s en un edificio de uso residencial privado¹, ubicado en zona climática E1, con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua o agua-agua o combinadas, para la calefacción y/o, agua caliente sanitaria (ACS).

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los dos servicios previstos en la fórmula del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente paralelo².

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \left[(D_{CAL} \cdot S) \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) + D_{ACS} \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \right] \cdot C_b$$

¹ "Uso residencial privado" según el Anejo A "Terminología" del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía").

² Es decir, la instalación hidráulica y el sistema de control deben haberse ejecutado especialmente para cada uno de los servicios para los que se consignan ahorros, buscando el aprovechamiento de los generadores con la máxima eficiencia para la/s bomba/s de calor, de tal modo que ésta/s trabaje/n de manera constante contra el punto más frío de la instalación y aportando la/s caldera/s sólo la energía necesaria para alcanzar la temperatura de consigna de impulsión, cuando sea requerida.

Donde:

F_P	Factor de ponderación ³	1
D_{cal}	Demanda de energía en calefacción del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación	kWh/m ² · año
S	Superficie útil habitable del edificio ¹	m ²
D_{ACS}	Demanda de energía ⁴ térmica en agua caliente sanitaria del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación o alternativamente conforme al anexo F del DB HE1 del CTE	kWh/año
η_i	Rendimiento de caldera sobre energía referido ⁵ al PCS ⁶	(en tanto por uno)
$SCOP$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de calor, en calefacción ⁷	
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de la bomba de calor en ACS ⁸	
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ⁹ en paralelo	(en tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	D_{CAL}	S	D_{ACS}	η_i	$SCOP$	$SCOP_{dhw}$	C_b	AE_{TOTAL}	D_i

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ Alternativamente, en caso de sustitución parcial, por ejemplo, cuando se realiza un precalentamiento de un depósito previo al depósito de consumo, se considerará sólo la demanda de energía térmica necesaria para el precalentamiento. Esto es, el calentamiento desde la temperatura de red (DB HE4 del CTE) a la temperatura de consigna deseada en ese depósito.

⁵ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo $F_{conv} = 1,059$, para propano $F_{conv} = 1,087$ y para butano $F_{conv} = 1,083$, según Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles del documento "Diseño de centrales de calor eficientes" https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁶ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁷ Ver Anexo II. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SCOP utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características.

⁸ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo de la eficiencia estacional anual en lo relativo al calentamiento de ACS.

⁹ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo III. En caso de sustitución total $C_b = 1$. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación¹⁰</i>	<i>años</i>

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 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 realizada¹¹ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁰ 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.

¹¹ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7 Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55 Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C
Clima CTE	F_c	F_c
E1	1,058	1,048

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas, en el caso de que los depósitos de ACS¹⁰ no estén suministrados como conjunto, se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP a temperaturas¹¹ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente¹² :

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times FP$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times FP$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

¹¹ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

¹² Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹³ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	E1
Energía Hidrotérmica.	0,80
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,09

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁴.

¹³ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "[Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE](#)".

¹⁴ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

**ANEXO III TABLA DE COEFICIENTES¹ DE COBERTURA POR BIVALENCIA
PARALELA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS DE
COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS RESIDENCIALES UBICADOS
EN ZONA CLIMÁTICA E1**

Cobertura de la potencia térmica ² por la BdC	Bomba de calor	
	Aerotermia	Geotermia o hidrotérmica
5%	N/A	N/A
10%	N/A	N/A
15%	N/A	N/A
20%	36,00%	38,90%
25%	43,98%	47,61%
30%	51,51%	55,87%
35%	58,47%	63,55%
40%	64,79%	70,60%
45%	70,40%	76,94%
50%	75,36%	82,41%
55%	79,74%	87,01%
60%	83,59%	90,81%
65%	86,78%	93,85%
70%	89,52%	96,12%
75%	91,92%	97,68%
80%	93,77%	98,74%
85%	95,27%	99,38%
90%	96,50%	99,78%
95%	97,37%	99,95%

¹ Cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática E1.

² Porcentaje de potencia térmica nominal de bomba de calor sobre la potencia térmica total necesaria en proyecto. Para porcentajes intermedios de potencia nominal mínima de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos. En condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) y (B0/Wxx) o (W10/Wxx), para bombas de calor aerotérmicas, y bombas de calor geotérmica o hidrotérmica, respectivamente.

Ficha	RES095: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática A3 o A4
Código	RES095
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión existente/s en un edificio de uso residencial privado¹, ubicado en zona climática A3 o A4, con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua o agua-agua o combinadas, para la calefacción y/o, agua caliente sanitaria (ACS).

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente alternativo².

6 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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \left[(D_{CAL} \cdot S) \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) + D_{ACS} \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \right] \cdot C_b$$

Donde:

¹ “Uso residencial privado” según el Anejo A “Terminología” del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía”).

² La/s bomba/s de calor funcionará/n hasta una temperatura exterior concreta, según anexo III, por debajo de la cual se detiene, poniéndose en marcha la caldera de combustión. A este sistema se le denomina “bivalente alternativo”.

F_P	Factor de ponderación ³	1
D_{cal}	Demanda de energía en calefacción del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación	kWh/m ² · año
S	Superficie útil habitable del edificio ¹	m ²
D_{ACS}	Demanda de energía ⁴ térmica en agua caliente sanitaria del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación o alternativamente conforme al anexo F del DB HE1 del CTE	kWh/año
η_i	Rendimiento de caldera sobre energía referido ⁵ al PCS ⁶	(en tanto por uno)
$SCOP$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de calor, en calefacción ⁷	
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de la bomba de calor en ACS ⁸	
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ⁹ en alternativo	(en tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

7 RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	D_{CAL}	S	D_{ACS}	η_i	$SCOP$	$SCOP_{dhw}$	C_b	AE_{TOTAL}	D_i

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ Alternativamente, en caso de sustitución parcial, por ejemplo, cuando se realiza un precalentamiento de un depósito previo al depósito de consumo, se considerará sólo la demanda de energía térmica necesaria para el precalentamiento. Esto es, el calentamiento desde la temperatura de red (DB HE4 del CTE) a la temperatura de consigna deseada en ese depósito.

⁵ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo $F_{conv} = 1,059$, para propano $F_{conv} = 1,087$ y para butano $F_{conv} = 1,083$, según Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles del documento "Diseño de centrales de calor eficientes" https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁶ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁷ Ver Anexo II. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SCOP utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características.

⁸ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo de la eficiencia estacional anual en lo relativo al calentamiento de ACS.

⁹ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo III. En caso de sustitución total $C_b = 1$. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación¹⁰</i>	<i>años</i>

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

8 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 justificativas¹¹ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁰ 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.

¹¹ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- SCOP_{dhw}** Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- COP_{A7/W55}** Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- COP_{A7/W45}** Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7** Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55** Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c** Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C
Clima CTE	F _c	F _c
A3	1,281	1,246
A4	1,287	1,251

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas, en el caso de que los depósitos de ACS¹⁰ no estén suministrados como conjunto, se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP a temperaturas¹¹ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente¹² :

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times FP$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times FP$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

¹¹ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

¹² Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹³ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	A3 a A4
Energía Hidrotérmica.	0,99
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,05
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁴.

¹³ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "[Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE](#)".

¹⁴ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

**ANEXO III TABLA DE COEFICIENTES DE COBERTURA POR BIVALENCIA
ALTERNATIVA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS
DE COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS RESIDENCIALES
UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA A3-A4**

Tabla de coeficientes ¹ de cobertura por bivalencia alternativa para bombas de calor ²				
Tª de bivalencia	Aeroterminia		Geoterminia o hidrotermia	
	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)
>=-6 y <-5				
>=-5 y <-4				
>=-4 y <-3				
>=-3 y <-2				
>=-2 y <-1				
>=-1 y <0				
>=0 y <1				
>=1 y <2	117,42%	100,00%	100,00%	100,00%
>=2 y <3	106,01%	98,88%	92,86%	99,85%
>=3 y <4	95,16%	97,60%	85,71%	98,88%
>=4 y <5	84,89%	95,61%	78,57%	97,60%
>=5 y <6	75,16%	91,56%	71,43%	95,61%
>=6 y <7	65,92%	85,33%	64,29%	91,56%
>=7 y <8	57,14%	85,33%	57,14%	85,33%
>=8 y <9	51,00%	75,78%	50,00%	75,78%
>=9 y <10	44,57%	63,92%	42,86%	63,92%
>=10 y <11	37,86%	50,23%	35,71%	50,23%
>=11 y <12	30,86%	36,27%	28,57%	36,27%
>=12 y <13				
>=13 y <14				
>=14 y <15				

¹ Porcentaje de cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática A3-A4. El coeficiente de cobertura de bivalencia ya incluye factores de degradación de potencia térmica al descender la temperatura exterior.

² Para una potencia nominal en condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx). Para porcentajes intermedios de potencia nominal de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos.

Ficha	RES096: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática B3 o B4
Código	RES096
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión existente/s en un edificio de uso residencial privado¹, ubicado en zona climática B3 o B4, con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua o agua-agua o combinadas, para la calefacción y/o, agua caliente sanitaria (ACS).

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2 REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente alternativo².

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \left[(D_{CAL} \cdot S) \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) + D_{ACS} \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \right] \cdot C_b$$

Donde:

¹ “Uso residencial privado” según el Anejo A “Terminología” del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía”).

² La/s bomba/s de calor funcionará/n hasta una temperatura exterior concreta, según anexo III, por debajo de la cual se detiene, poniéndose en marcha la caldera de combustión. A este sistema se le denomina “bivalente alternativo”.

F_P	Factor de ponderación ³	1
D_{cal}	Demanda de energía en calefacción del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación	kWh/m ² · año
S	Superficie útil habitable del edificio ¹	m ²
D_{ACS}	Demanda de energía ⁴ térmica en agua caliente sanitaria del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación o alternativamente conforme al anexo F del DB HE1 del CTE	kWh/año
η_i	Rendimiento de caldera sobre energía referido ⁵ al PCS ⁶	(en tanto por uno)
$SCOP$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de calor, en calefacción ⁷	
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de la bomba de calor en ACS ⁸	
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ⁹ en alternativo	(en tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	D_{CAL}	S	D_{ACS}	η_i	$SCOP$	$SCOP_{dhw}$	C_b	AE_{TOTAL}	D_i

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ Alternativamente, en caso de sustitución parcial, por ejemplo, cuando se realiza un precalentamiento de un depósito previo al depósito de consumo, se considerará sólo la demanda de energía térmica necesaria para el precalentamiento. Esto es, el calentamiento desde la temperatura de red (DB HE4 del CTE) a la temperatura de consigna deseada en ese depósito.

⁵ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo $F_{conv} = 1,059$, para propano $F_{conv} = 1,087$ y para butano $F_{conv} = 1,083$, según Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles del documento "Diseño de centrales de calor eficientes" https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁶ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁷ Ver Anexo II. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SCOP utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características.

⁸ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo de la eficiencia estacional anual en lo relativo al calentamiento de ACS.

⁹ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo III. En caso de sustitución total $C_b = 1$. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación¹⁰</i>	<i>años</i>

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 justificativas de la inversión realizada¹¹ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁰ 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.

¹¹ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7 Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55 Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C
Clima CTE	F_c	F_c
B3	1,255	1,223
B4	1,260	1,228

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas, en el caso de que los depósitos de ACS¹⁰ no estén suministrados como conjunto, se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP a temperaturas¹¹ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente¹² :

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times FP$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times FP$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

¹¹ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

¹² Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹³ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	B3 a B4
Energía Hidrotérmica	0,96
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,01
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,23
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,30

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁴.

¹³ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "[Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE](#)".

¹⁴ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

**ANEXO III TABLA DE COEFICIENTES DE COBERTURA POR BIVALENCIA
ALTERNATIVA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS
DE COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS RESIDENCIALES
UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA B3-B4**

Tabla de coeficientes ¹ de cobertura por bivalencia alternativa para bombas de calor ²				
Tª de bivalencia	Aeroterminia		Geotermia o hidrotermia	
	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)
>=-6 y <-5				
>=-5 y <-4				
>=-4 y <-3				
>=-3 y <-2				
>=-2 y <-1				
>=-1 y <0				
>=0 y <1				
>=1 y <2	117,42%	100,00%	100,00%	100,00%
>=2 y <3	106,01%	99,50%	92,86%	99,50%
>=3 y <4	95,16%	95,47%	85,71%	98,57%
>=4 y <5	84,89%	90,19%	78,57%	95,47%
>=5 y <6	75,16%	82,67%	71,43%	90,19%
>=6 y <7	65,92%	73,77%	64,29%	82,67%
>=7 y <8	57,14%	73,77%	57,14%	73,77%
>=8 y <9	51,00%	62,30%	50,00%	62,30%
>=9 y <10	44,57%	49,41%	42,86%	49,41%
>=10 y <11	37,86%	36,00%	35,71%	36,00%
>=11 y <12				
>=12 y <13				
>=13 y <14				
>=14 y <15				

¹ Porcentaje de cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática B3-B4. El coeficiente de cobertura de bivalencia ya incluye factores de degradación de potencia térmica al descender la temperatura exterior.

² Para una potencia nominal en condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx). Para porcentajes intermedios de potencia nominal de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos.

Ficha	RES097: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática C1, C2, C3 o C4
Código	RES097
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión existente/s en un edificio de uso residencial privado¹, ubicado en zona climática C1, C2, C3 o C4, con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua o agua-agua o combinadas, para la calefacción y/o, agua caliente sanitaria (ACS).

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2 REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente alternativo².

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \left[(D_{CAL} \cdot S) \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) + D_{ACS} \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \right] \cdot C_b$$

Donde:

¹ “Uso residencial privado” según el Anejo A “Terminología” del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía”).

² La/s bomba/s de calor funcionará/n hasta una temperatura exterior concreta, según anexo III, por debajo de la cual se detiene, poniéndose en marcha la caldera de combustión. A este sistema se le denomina “bivalente alternativo”.

F_P	Factor de ponderación ³	1
D_{cal}	Demanda de energía en calefacción del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación	kWh/m ² · año
S	Superficie útil habitable del edificio ¹	m ²
D_{ACS}	Demanda de energía ⁴ térmica en agua caliente sanitaria del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación o alternativamente conforme al anexo F del DB HE1 del CTE	kWh/año
η_i	Rendimiento de caldera sobre energía referido ⁵ al PCS ⁶	(en tanto por uno)
$SCOP$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de calor, en calefacción ⁷	
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de la bomba de calor en ACS ⁸	
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ⁹ en alternativo	(en tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	D_{CAL}	S	D_{ACS}	η_i	$SCOP$	$SCOP_{dhw}$	C_b	AE_{TOTAL}	D_i

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ Alternativamente, en caso de sustitución parcial, por ejemplo, cuando se realiza un precalentamiento de un depósito previo al depósito de consumo, se considerará sólo la demanda de energía térmica necesaria para el precalentamiento. Esto es, el calentamiento desde la temperatura de red (DB HE4 del CTE) a la temperatura de consigna deseada en ese depósito.

⁵ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo $F_{conv} = 1,059$, para propano $F_{conv} = 1,087$ y para butano $F_{conv} = 1,083$, según Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles del documento "Diseño de centrales de calor eficientes" https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁶ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁷ Ver Anexo II. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SCOP utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características.

⁸ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo de la eficiencia estacional anual en lo relativo al calentamiento de ACS.

⁹ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo III. En caso de sustitución total $C_b = 1$. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación¹⁰</i>	<i>años</i>

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

5 DOCUMENTOS JUSTIFICATIVOS

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 justificativas¹¹ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.

5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁰ 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.

¹¹ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO.

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7 Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55 Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C
Clima CTE	F_c	F_c
C1	1,178	1,154
C2	1,190	1,165
C3	1,202	1,175
C4	1,208	1,181

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas, en el caso de que los depósitos de ACS¹⁰ no estén suministrados como conjunto, se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP a temperaturas¹¹ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente¹² :

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times FP$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times FP$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.

¹⁰ La superficie de intercambio del intercambiador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

¹¹ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

¹² Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹³ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	C1 a C4
Energía Hidrotérmica.	0,92
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	0,97
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,18
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,23

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁴.

¹³ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "[Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE](#)".

¹⁴ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

**ANEXO III TABLA DE COEFICIENTES DE COBERTURA POR BIVALENCIA
ALTERNATIVA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS
DE COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS RESIDENCIALES
UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA C1-C4**

Tabla de coeficientes ¹ de cobertura por bivalencia alternativa para bombas de calor ²				
T ^a de bivalencia	Aeroterminia		Geotermia o hidrotermia	
	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)
>=-6 y <-5				
>=-5 y <-4				
>=-4 y <-3				
>=-3 y <-2				
>=-2 y <-1	128,39%	99,21%	100,00%	100,00%
>=-1 y <0	117,19%	97,88%	94,12%	99,21%
>=0 y <1	106,64%	95,38%	88,24%	97,88%
>=1 y <2	96,70%	91,04%	82,35%	95,38%
>=2 y <3	87,31%	86,46%	76,47%	91,04%
>=3 y <4	78,37%	80,07%	70,59%	86,46%
>=4 y <5	69,91%	71,88%	64,71%	80,07%
>=5 y <6	61,90%	62,29%	58,82%	71,88%
>=6 y <7	54,29%	50,67%	52,94%	62,29%
>=7 y <8	47,06%	50,67%	47,06%	50,67%
>=8 y <9	42,00%	38,48%	41,18%	38,48%
>=9 y <10				
>=10 y <11				
>=11 y <12				
>=12 y <13				
>=13 y <14				
>=14 y <15				

¹ Porcentaje de cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática C1-C4. El coeficiente de cobertura de bivalencia ya incluye factores de degradación de potencia térmica al descender la temperatura exterior.

² Para una potencia nominal en condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx). Para porcentajes intermedios de potencia nominal de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos.

Ficha	RES098: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática D1, D2 o D3
Código	RES098
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión existente/s en un edificio de uso residencial privado¹, ubicado en zona climática D1, D2 o D3, con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua o agua-agua o combinadas, para la calefacción y/o, agua caliente sanitaria (ACS).

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2 REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente alternativo².

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \left[(D_{CAL} \cdot S) \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) + D_{ACS} \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \right] \cdot C_b$$

Donde:

¹ “Uso residencial privado” según el Anejo A “Terminología” del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía”).

² La/s bomba/s de calor funcionará/n hasta una temperatura exterior concreta, según anexo III, por debajo de la cual se detiene, poniéndose en marcha la caldera de combustión. A este sistema se le denomina “bivalente alternativo”.

F_P	Factor de ponderación ³	1
D_{cal}	Demanda de energía en calefacción del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación	kWh/m ² · año
S	Superficie útil habitable del edificio ¹	m ²
D_{ACS}	Demanda de energía ⁴ térmica en agua caliente sanitaria del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación o alternativamente conforme al anexo F del DB HE1 del CTE	kWh/año
η_i	Rendimiento de caldera sobre energía referido ⁵ al PCS ⁶	(en tanto por uno)
$SCOP$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de calor, en calefacción ⁷	
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de la bomba de calor en ACS ⁸	
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ⁹ en alternativo	(en tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	D_{CAL}	S	D_{ACS}	η_i	$SCOP$	$SCOP_{dhw}$	C_b	AE_{TOTAL}	D_i

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ Alternativamente, en caso de sustitución parcial, por ejemplo, cuando se realiza un precalentamiento de un depósito previo al depósito de consumo, se considerará sólo la demanda de energía térmica necesaria para el precalentamiento. Esto es, el calentamiento desde la temperatura de red (DB HE4 del CTE) a la temperatura de consigna deseada en ese depósito.

⁵ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo $F_{conv} = 1,059$, para propano $F_{conv} = 1,087$ y para butano $F_{conv} = 1,083$, según Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles del documento "Diseño de centrales de calor eficientes" https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁶ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁷ Ver Anexo II. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SCOP utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características.

⁸ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo de la eficiencia estacional anual en lo relativo al calentamiento de ACS.

⁹ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo III. En caso de sustitución total $C_b = 1$. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación¹⁰</i>	<i>años</i>

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 del 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 justificativas¹¹ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.

5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁰ 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.

¹¹ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO.

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7 Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55 Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C
Clima CTE	F_c	F_c
D1	1,114	1,093
D2	1,126	1,103
D3	1,137	1,113

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas, en el caso de que los depósitos de ACS¹⁰ no estén suministrados como conjunto, se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP a temperaturas¹¹ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente¹² :

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times FP$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times FP$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

¹¹ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

¹² Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹³ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	D1 a D3
Energía Hidrotérmica.	0,86
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	0,90
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,11
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,17

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁴.

¹³ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "[Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE](#)".

¹⁴ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

**ANEXO III TABLA DE COEFICIENTES DE COBERTURA POR BIVALENCIA
ALTERNATIVA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS
DE COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS RESIDENCIALES
UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA D1-D3**

Tabla de coeficientes ¹ de cobertura por bivalencia alternativa para bombas de calor ²				
Tª de bivalencia	Aeroterminia		Geotermia o hidrotermia	
	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)
>=-6 y <-5				
>=-5 y <-4				
>=-4 y <-3				
>=-3 y <-2	132,52%	97,60%	100,00%	100,00%
>=-2 y <-1	121,26%	94,96%	94,44%	97,60%
>=-1 y <0	110,68%	90,80%	88,89%	94,96%
>=0 y <1	100,72%	85,80%	83,33%	90,80%
>=1 y <2	91,33%	77,32%	77,78%	85,80%
>=2 y <3	82,46%	67,67%	72,22%	77,32%
>=3 y <4	74,02%	56,52%	66,67%	67,67%
>=4 y <5	66,03%	45,81%	61,11%	56,52%
>=5 y <6	58,46%	35,35%	55,56%	45,81%
>=6 y <7			50,00%	35,35%
>=7 y <8				
>=8 y <9				
>=9 y <10				
>=10 y <11				
>=11 y <12				
>=12 y <13				
>=13 y <14				
>=14 y <15				

¹ Porcentaje de cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática D1-D3. El coeficiente de cobertura de bivalencia ya incluye factores de degradación de potencia térmica al descender la temperatura exterior.

² Para una potencia nominal en condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx). Para porcentajes intermedios de potencia nominal de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos.

Ficha	RES099: Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios residenciales ubicados en la zona climática E1
Código	RES099
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo alternativo de caldera/s de combustión existente/s en un edificio de uso residencial privado¹, ubicado en zona climática E1, con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua o agua-agua o combinadas, para la calefacción y/o, agua caliente sanitaria (ACS).

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2 REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente alternativo².

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:

$$AE_{TOTAL} = F_P \cdot \left[(D_{CAL} \cdot S) \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) + D_{ACS} \cdot \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}} \right) \right] \cdot C_b$$

Donde:

¹ “Uso residencial privado” según el Anejo A “Terminología” del CTE DB HE (Documento Básico de Ahorro de Energía”).

² La/s bomba/s de calor funcionará/n hasta una temperatura exterior concreta, según anexo III, por debajo de la cual se detiene, poniéndose en marcha la caldera de combustión. A este sistema se le denomina “bivalente alternativo”.

F_P	Factor de ponderación ³	1
D_{cal}	Demanda de energía en calefacción del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación	kWh/m ² · año
S	Superficie útil habitable del edificio ¹	m ²
D_{ACS}	Demanda de energía ⁴ térmica en agua caliente sanitaria del edificio según certificado de eficiencia energética antes de la actuación o alternativamente conforme al anexo F del DB HE1 del CTE	kWh/año
η_i	Rendimiento de caldera sobre energía referido ⁵ al PCS ⁶	(en tanto por uno)
$SCOP$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de calor, en calefacción ⁷	
$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional de la bomba de la bomba de calor en ACS ⁸	
C_b	Coeficiente de cobertura por bivalencia ⁹ en alternativo	(en tanto por uno)
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

F_p	D_{CAL}	S	D_{ACS}	η_i	$SCOP$	$SCOP_{dhw}$	C_b	AE_{TOTAL}	D_i

³ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

⁴ Alternativamente, en caso de sustitución parcial, por ejemplo, cuando se realiza un precalentamiento de un depósito previo al depósito de consumo, se considerará sólo la demanda de energía térmica necesaria para el precalentamiento. Esto es, el calentamiento desde la temperatura de red (DB HE4 del CTE) a la temperatura de consigna deseada en ese depósito.

⁵ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula ($PCS = PCI \times F_{conv}$). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de $F_{conv} = 1,106$, para gasóleo $F_{conv} = 1,059$, para propano $F_{conv} = 1,087$ y para butano $F_{conv} = 1,083$, según Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles del documento "Diseño de centrales de calor eficientes" https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e_53f312e.pdf

⁶ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁷ Ver Anexo II. En caso de secuencia de varias bombas de calor, el SCOP utilizado en esta expresión será el ponderado, en el caso de ser de diferentes características.

⁸ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo de la eficiencia estacional anual en lo relativo al calentamiento de ACS.

⁹ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo III. En caso de sustitución total $C_b = 1$. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

<i>D_i</i>	<i>Duración indicativa de la actuación¹⁰</i>	<i>años</i>

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 justificativas¹¹ 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 conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁰ 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.

¹¹ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 FÓRMULAS PARA OBTENER LOS COEFICIENTES DE RENDIMIENTO ESTACIONAL SOBRE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN (SCOP) O ACS (SCOP_{dhw}), PARA CADA BOMBA DE CALOR DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO.

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/Wxx} \times F_c$$

- $SCOP_{dhw}$ Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
- $COP_{A7/W55}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
- $COP_{A7/W45}$ Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una acumulación a ACS a 40 °C.
- A7 Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).
- W55 Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.
- F_c Factor de corrección⁹.

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C
Clima CTE	F_c	F_c
E1	1,058	1,048

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

⁹ En función de la zona climática establecida en la Tabla a – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas, en el caso de que los depósitos de ACS¹⁰ no estén suministrados como conjunto, se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP a temperaturas¹¹ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente¹² :

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} \times FP$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} \times FP$

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{B0/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.
$COP_{W10/W55}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una acumulación de ACS a 50 °C.
$COP_{W10/W45}$	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una acumulación de ACS a 40 °C.

¹⁰ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

¹¹ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

¹² Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $SCOP_{dhw} = COP_{Axx/W10-60}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura media anual) para la zona climática del CTE considerada, según la tabla del caso 1. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
F _P	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹³ de ponderación y corrección siguientes:

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	E1
Energía Hidrotérmica.	0,80
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,09

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁴.

¹³ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "[Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de IDAE](#)".

¹⁴ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.

**ANEXO III TABLA DE COEFICIENTES DE COBERTURA POR BIVALENCIA
ALTERNATIVA PARA BOMBAS DE CALOR HIBRIDADAS CON CALDERAS
DE COMBUSTIÓN EXISTENTES EN EDIFICIOS RESIDENCIALES
UBICADOS EN ZONA CLIMÁTICA E1**

Tabla de coeficientes ¹ de cobertura por bivalencia alternativa para bombas de calor ²				
Tª de bivalencia	Aeroterminia		Geotermia o hidrotermia	
	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)	Potencia mínima (%)	Coeficiente de cobertura (%)
>=-6 y <-5				
>=-5 y <-4	141,62%	99,00%	100,00%	100,00%
>=-4 y <-3	130,07%	96,63%	95,00%	99,00%
>=-3 y <-2	119,26%	92,73%	90,00%	96,63%
>=-2 y <-1	109,13%	88,38%	85,00%	92,73%
>=-1 y <0	99,61%	81,81%	80,00%	88,38%
>=0 y <1	90,65%	74,35%	75,00%	81,81%
>=1 y <2	82,19%	64,24%	70,00%	74,35%
>=2 y <3	74,21%	54,34%	65,00%	64,24%
>=3 y <4	66,61%	45,28%	60,00%	54,34%
>=4 y <5	59,43%	36,39%	55,00%	45,28%
>=5 y <6			50,00%	36,39%
>=6 y <7				
>=7 y <8				
>=8 y <9				
>=9 y <10				
>=10 y <11				
>=11 y <12				
>=12 y <13				
>=13 y <14				
>=14 y <15				

¹ Porcentaje de cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática E1. El coeficiente de cobertura de bivalencia ya incluye factores de degradación de potencia térmica al descender la temperatura exterior.

² Para una potencia nominal en condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx). Para porcentajes intermedios de potencia nominal de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos.

Ficha	RES210: Sustitución de calderas individuales/colectiva en edificio residencial por conexión a una red de calor
Código	RES210
Versión	V1.0
Sector	Residencial

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.

9 REQUISITOS

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

10 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

11 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	

12 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 justificativas⁶ 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 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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	RES220: Sustitución de un sistema de ventilación existente (natural o mecánica) sin o con recuperación de calor por un sistema de ventilación mecánica controlada con recuperación de calor de alta eficiencia en edificios residenciales.
Código	RES220
Versión	V1.1
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de un sistema de ventilación no mecánica¹ o un sistema de ventilación mecánica sin o con recuperación de calor, por un sistema de ventilación mecánica controlada con recuperación de calor en edificios existentes 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.

La sustitución del sistema de ventilación deberá afectar al menos a la unidad de ventilación.

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 sigue²:

¹ Por ejemplo, natural o shunt.

² 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 1253/2014. [CL2014R1253ES0020010.0001.3bi_cp_1..1](#) 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

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

Donde³:

t_h	Número de horas de funcionamiento en calefacción al año	h/año
ΔT_h	Incremento medio 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	Eficiencia media de calentamiento de espacios del generador de calor existente	%
c_{aire}	Capacidad calorífica específica del aire	kWh / m ³ ·K
q_{ref}	Índice de ventilación natural de referencia por metro cuadrado de superficie de suelo calentada	m ³ / h · m ²
q_{net}	Requisito de ventilación neta por metro cuadrado de superficie de suelo calentada	m ³ / h · m ²
CTRL	Factor en función de la tipología de mando de la ventilación	
MISC	Factor en función del tipo de conducción del aire	
η_{te}	Eficiencia térmica del recuperador de calor existente	%
η_{tn}	Eficiencia térmica del nuevo recuperador de calor en las condiciones establecidas en el Reglamento de ecodiseño Real Decreto 1253/2014	%
S	Superficie calentada de los espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica del edificio	m ²
C_{elec}	Consumo eléctrico del sistema de ventilación ⁴	kWh/año
C_{elece}	Consumo eléctrico del sistema de ventilación existente ⁵	kWh/año
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

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).

³ Valor de las variables en el Anexo II.

⁴ 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.

⁵ 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.

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:

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

Donde⁶:

S	Superficie refrigerada del edificio	m ²
N _{ocu}	Densidad de ocupantes ⁷	m ² /ocupante
F _{rfcool}	El factor de ahorro anual de energía térmica ⁸ (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 ⁹	kWh _{ter} / kWh
AE _R	El ahorro de energía final en refrigeración al año	kWh/año

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

4.7 Calefacción:

t _h	ΔT _h	η _h	C _{aire}	q _{ret}	q _{net}	CTRL	MISC	η _{te}	η _{tn}	S	C _{elec}	C _{elece}	AE _C

4.2 Refrigeración:

S	N _{ocu}	F _{rfcool}	F _{rate}	CTRL	SEER	AE _R

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

⁶ Ver factores en Anexo II.

⁷ Densidad de ocupantes obtenida del DB SI3 CTE.

⁸ Para los equipos que no disponen de bypass automático se multiplicará 0,5 por el factor F_{rfcool}.

⁹ 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.

AE _C	AE _R	AE _{TOTAL}	D _i

D_i Duración indicativa de la actuación¹⁰ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

5 DOCUMENTOS PARA LA JUSTIFICACIÓN DE LOS AHORROS DE LA ATUACIÓN 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 justificativas¹¹ 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 después de la instalación del sistema de ventilación mecánica controlada con recuperación de calor.

¹⁰ 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. Valor requerido por fines estadísticos.

¹¹ 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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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	3.624	6,30	4.392	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	3.624	9,40	4.392	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	1.560	5,37	1.872	430	1	1.281	35
				C2				323	12	1.110	267
				C3				253	29	911	484
				C4				191	61	786	750
				D1	1.560	8,45	1.872	427	1	1.263	32
				D2				321	7	1.083	240

			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	-

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
				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		2,60		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		3,89		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	1.296	5,50		224	0	1.067	18
				C2				168	5	920	210
				C3				132	14	751	385
				C4				100	31	654	623
				D1	1.296	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	1.548	5,36		278	1	1.320	54
				C2				208	8	1.150	267
				C3				163	18	953	485
				C4				122	38	816	754
				D1	1.548	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	Frates	hrfcool	hrates
IDA_3	Edif. Comerciales, hab. de hoteles y similares, 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	2.416			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	2.416	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	39
	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	1.812			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	1.812	8,48		198	1	1.463	61
				D2				148	4	1.264	308
				D3				116	15	1.007	551

			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		3,81		214	42	2.353	1.475	
				C1		6,30		397	1	2.874	86	
				C2		6,30		315	9	2.705	540	
				C3		6,30		268	21	2.468	922	
				C4		6,30		203	45	2.206	1.467	
				D1		9,40		383	1	2.757	92	
				D2		9,40		310	6	2.620	443	
				D3		9,40		261	22	2.337	861	
				E1		6.552		8,25	1.488	135	0	1.053
				IDA4	Aire de calidad baja	L-D	16	A3	2.416	0,90	2.928	90
A4	66	29	1.267					1.316				
B3	2,60		84					16		1.492		979
B4	2,60		75					24		1.256		1.205
C1	5,12		169					0		1.998		86
C2	5,12		126					5		1.726		474
C3	5,12		99					12		1.408		808
C4	5,12		75					25		1.208		1.203
D1	8,21		165					1		1.936		83
D2	8,21		122					3		1.666		420
D3	8,21		96					12		1.320		751
E1	4.368	6,98	992					51		0		681

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](#)

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 CAE, 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	RES230: Sustitución de sistema de ventilación existente (natural o mecánica) por un sistema de ventilación mecánica controlada de simple flujo higrorregulable
Código	RES230
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución del sistema de ventilación existente en viviendas residenciales por un de un sistema de ventilación mecánica controlada de simple flujo higrorregulable.

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.

El flujo de aire de referencia, el rendimiento y el consumo de energía eléctrica del sistema de ventilación con recuperación de calor a considerar en los cálculos, serán los que figuren en la base de datos pública de la UE (EPREL), o según las condiciones establecidas en el reglamento de etiquetado Reglamento Delegado 1254/2014.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

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

$$AE_c = (D_{cal} - D_{cal} \cdot \eta_{inv}) \cdot S + (C_{elec1} - C_{elec2})$$

Donde¹:

¹ Valor de las variables en el Anexo II.

D_{cal}	El factor de incremento de la demanda de energía final en calefacción, incremento debido a la ventilación de la vivienda mediante un sistema de ventilación de caudal constante, por año y superficie ²	kWh / año · m ²
η_{inv}	Variación porcentual del caudal por el sistema higrorregulable durante el periodo de invierno ³	%
S	Superficie útil ⁴	m ²
C_{elec1}	Consumo eléctrico anual del sistema de ventilación constante ⁵	kWh / año
C_{elec2}	Consumo eléctrico anual del ventilador del sistema higrorregulable	kWh / año
AE_C	Ahorro anual de energía final en calefacción	kWh/año

En calefacción, el ahorro de energía se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula⁶:

$$AE_R = \frac{(D_{ref} - D_{ref} \cdot \eta_{ver}) \cdot q_{net}}{SEER}$$

Donde⁷:

D_{ref}	El factor de variación de la demanda de energía térmica en refrigeración, variación debida a la ventilación de la vivienda mediante un sistema de ventilación de caudal constante, por año y caudal necesario ⁸	kWh _{ter} / año · (m ³ /h)
η_{ver}	La variación porcentual del caudal de ventilación por el sistema higrorregulable ⁹	%
q_{net}	El caudal de aire nominal necesario en la vivienda	m ³ /h

² Factor calculado a partir de la fórmula del punto 2 del Anexo VIII “mediciones y cálculos” del Reglamento Delegado 1254/2014, considerando un rendimiento del 0% para un supuesto recuperador de calor y los valores de las variables del Anexo II.

³ Según conste en la tabla “variación porcentual de caudal durante el periodo de invierno con respecto al caudal constante establecido en el DB-HS3” del documento de idoneidad técnica del sistema higrorregulable.

⁴ [Según la definición del punto 4.6 “Superficie para el cálculo de los indicadores de consumo” del DB HE del CTE.](#)

⁵ Por simplificación de cálculo solo se contempla la diferencia de consumo eléctrico anual en la parte de calefacción. En el caso de no existir sistema de ventilación mecánica antes de la instalación del sistema higrorregulable $C_{elec1}=0$.

⁶ En función de la zona climática, el sistema higrorregulable en verano aumenta o disminuye el caudal de aire en función de las condiciones interiores con respecto al caudal constante indicado en el CTE DB-HS . Puesto que el aumento de caudal en verano, aunque mejora las condiciones de habitabilidad, puede en algunos casos aumentar la carga térmica en refrigeración de la vivienda en función de la zona climática del CTE DB HE, el cálculo del ahorro de energía final al año debe considerar esta variación.

⁷ Ver valores de las variables en el Anexo II.

⁸ Calculado en base a la diferencia de entalpía de aire exterior y aire interior durante los meses de verano considerados.

⁹ Según conste en la tabla “Variación porcentual de caudal durante el periodo de verano con respecto al caudal constante establecido en el DB-HS3 “ del documento de idoneidad técnica para los climas (A a E), según corresponda.

SEER	El rendimiento estacional del sistema de refrigeración ¹⁰	kWh _{ter} / kWh
AE _R	El ahorro de energía final en refrigeración al año	kWh/año

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

4.1 Calefacción:

η_{inv}	AE _C

4.2 Refrigeración:

η_{ver}	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

D _i	Duración indicativa de la actuación ¹¹	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

¹⁰ A efectos del cálculo de energía final ahorrada en refrigeración por el sistema de ventilación 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.

¹¹ 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.

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 justificativas¹² 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.
5. Certificado de la instalación de la empresa instaladora donde se detalle la superficie calentada y refrigerada del edificio¹³, así como la puesta en funcionamiento del sistema de recuperación de calor con los ajustes de caudales.

¹² Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

¹³ [Según la definición del punto 4.6 "Superficie para el cálculo de los indicadores de consumo" del DB HE del CTE.](#)

**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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 EN CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN¹

Incremento de la demanda de energía final en calefacción² y variación de la demanda de energía final en refrigeración, ambas derivadas del uso de un sistema de ventilación de caudal constante: (página siguiente).

	Horas ³ en calefacción anuales (th)	Diferencia media ⁴ de temperatura	Incremento de la demanda de energía final en calefacción debida al uso de un sistema de ventilación de caudal constante ⁵ , por año y unidad de superficie	Incremento de la demanda de energía final en calefacción debida al uso de un sistema de ventilación de caudal constante ⁶ , por año y unidad de superficie, cuando el generador es una bomba de calor	Variación de la demanda de energía térmica en refrigeración en la vivienda debida a una ventilación de caudal constante, por año y unidad de caudal de ventilación ⁷
			D_{cal}	D_{cal}	D_{ref}
CTE DB-HE	t_h	ΔT_h	kWh / a · m ²	kWh / a · m ²	kWh / a · (m ³ /h)
A3	2.228	4,7	11	3	3,457
A4	2.228	4,7	11	3	-0,103
B3	2.736	5,6	15	5	3,302

¹ Cuando en DIT del fabricante no aparezcan datos en la configuración instalada no podrá aplicarse esta ficha CAE. En los climas C1, D1 y E1 se considera que la demanda de refrigeración es nula, según la "Tabla IV.1: Clases de eficiencia para edificios de uso residencial privado (vivienda) de tipo unifamiliar, en climas peninsulares", del Anexo IV del documento [Calificación de la eficiencia energética de los edificios](#) de IDAE.

² 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, para un mando manual y unidad de conductos. <https://www.boe.es/doue/2014/337/L00027-00045.pdf>.

³ Solo a efecto informativo del dato utilizado para el cálculo de Dcal.

⁴ Solo a efecto informativo del dato utilizado para el cálculo de Dcal.

⁵ Cuando el generador de calefacción es un sistema basado en combustión, considerando un rendimiento de $\eta=0,75$ (punto 2 del Anexo VIII del Reglamento Delegado 1254/2014).

⁶ Cuando el generador de calefacción es una bomba de calor, considerando un rendimiento estacional de la bomba de calor sobre la energía final de $\eta=2,51$.

⁷ Variación de la energía final necesaria en refrigeración debida a una ventilación constante, por año y m³/h de caudal necesario en la vivienda, calculada a partir de la diferencia de entalpía entre el aire exterior y el aire exterior, considerando unas condiciones de temperatura interior de 24° y 50% Hr y las condiciones exteriores indicadas en el programa frecuencias de IDAE para la zona climática correspondiente. Números negativos indican que la ventilación constante, para los meses de verano considerados, incrementa la carga de refrigeración interna de la vivienda. En los climas C1, D1 y E1 se considera que la demanda de refrigeración es nula, según la "Tabla IV.1: Clases de eficiencia para edificios de uso residencial privado (vivienda) de tipo unifamiliar, en climas peninsulares", del Anexo IV del documento [Calificación de la eficiencia energética de los edificios](#) de IDAE.

B4	2.720	5,6	15	5	1,237
C1	3.208	7,4	24	7	0
C2	3.186	7,4	24	7	2,037
C3	3.195	7,4	24	7	2,418
C4	3.192	7,4	24	7	-0,772
D1	3.510	10	35	11	0
D2	3.500	10	35	11	1,145
D3	3.503	10	35	11	1,420
E1	5.335	10,3	55	17	0

Ficha	RES010S: Rehabilitación de la envolvente térmica de edificios de viviendas con superficie afectada mayor del 25%, para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES010S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES010, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social¹.

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES010.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES010.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

F _p	K _i	K _f	S	G	AE	D _i

D_i Duración indicativa de la actuación² años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

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 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

Documentos requeridos en la ficha RES010, debiéndose marcar la condición de
perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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	RES011S: Rehabilitación de la envolvente térmica de edificios de vivienda con superficie afectada mayor del 25 % (Canarias), para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES011S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES011, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social¹.

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES011.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES011.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

F _p	K _i	K _f	S	G	AE	D _i

D_i Duración indicativa de la actuación² años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

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 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

Documentos requeridos en la ficha RES011, debiéndose marcar la condición de
perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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	RES020S: Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica de edificios de viviendas con superficie afectada inferior o igual al 25 % de la envolvente térmica final, para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES020S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES020, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social¹.

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES020.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES020.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

F _p	K _i	K _r	S	G	AE	D _i

D_i Duración indicativa de la actuación² años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

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 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

Documentos requeridos en la ficha RES020, debiéndose marcar la condición de
perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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	RES021S: Rehabilitación de la parte opaca de la envolvente térmica de edificios de viviendas con superficie afectada inferior o igual al 25 % de la envolvente térmica final (Canarias), para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES021S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES021, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social¹.

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES021.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES021.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

F _p	K _i	K _r	S	G	AE	D _i

D_i Duración indicativa de la actuación² años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

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 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

Documentos requeridos en la ficha RES021, debiéndose marcar la condición de
perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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	RES030S: Nueva implantación, sustitución o ampliación de instalación térmica en un edificio y piscina con tecnología solar térmica, para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES030S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES030, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social¹.

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES030.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES030.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

$E_{ST\ nueva}$	$E_{ST\ anterior}$	AE	D_i

D_i	Duración indicativa de la actuación ²	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

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 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

Documentos requeridos en la ficha RES030, debiéndose marcar la condición de perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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	RES040S: Sistema de automatización y control para viviendas y edificios (BACS¹), para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES040S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES040, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social².

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES040.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES040.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

AE _C	AE _{ACS}	AE _R	AE _{TOTAL}	D _i

D_i Duración indicativa de la actuación³ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Siglas en inglés de *Building Automation and Control System*.

² Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

³ 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

Documentos requeridos en la ficha RES040, debiéndose marcar la condición de
perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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	RES050S: Adquisición de frigoríficos de alta eficiencia, para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES050S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES050, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social¹.

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES050.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES050.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

Frigorífico	CEA _{REF}	CEA _{NUEVO}	AE	D _i
1...				
n				
AE _{TOTAL}				

D _i	Duración indicativa de la actuación ²	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

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 de la persona técnica responsable.

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

5 DOCUMENTOS PARA LA JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN Y SU REALIZACIÓN

Documentos requeridos en la ficha RES050, debiéndose marcar la condición de perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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	RES051S: Adquisición de frigorífico-congelador de alta eficiencia, para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES051S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES051, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social¹.

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES051.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES051.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

Frigorífico-congelador	CEA _{REF}	CEA _{NUEVO}	AE	D _i
1...				
n				
AE _{TOTAL}				

D_i Duración indicativa de la actuación² años

Fecha inicio actuación	

¹ Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

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 de la persona técnica responsable.

Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

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

Documentos requeridos en la ficha RES051, debiéndose marcar la condición de perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ 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 el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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 m

Ficha	RES052S: Adquisición de congelador de alta eficiencia, para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES052S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES052, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social¹.

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES052.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES052.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

Congelador	CEA _{REF}	CEA _{NUEVO}	AE	D _i
1...				
n				
AE _{TOTAL}				

D _i	Duración indicativa de la actuación ²	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

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 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

Documentos requeridos en la ficha RES052, debiéndose marcar la condición de
perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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	RES053S: Adquisición de lavadoras de alta eficiencia, para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES053S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES053, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social¹.

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES053.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES053.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

Lavadora	CEA _{REF}	CEA _{NUEVO}	AE _{TOTAL}	D _i
1...				
n				
AE _{TOTAL}				

D _i	Duración indicativa de la actuación ²	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

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 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

Documentos requeridos en la ficha RES053, debiéndose marcar la condición de
perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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	RES054S: Adquisición de lavavajillas de alta eficiencia, para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES054S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES054, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social¹.

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES054.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES054.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

Lavavajillas	CEA _{REF}	CEA _{NUEVO}	AE _{TOTAL}	D _i
1...				
n				
AE _{TOTAL}				

D _i	Duración indicativa de la actuación ²	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

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 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

Documentos requeridos en la ficha RES054, debiéndose marcar la condición de
perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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	RES060S: Sustitución de caldera combustible fósil por una bomba de calor tipo aire-aire o aire-agua, para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES060S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES060, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social¹.

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES060.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES060.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

D_{CAL}	S	D_{ACS}	η_i	SPF_{bdc}	AE_{TOTAL}	D_i

D_i	Duración indicativa de la actuación ²	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

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 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

Documentos requeridos en la ficha RES060, debiéndose marcar la condición de perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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	RES070S: Renovación o sustitución de ventanas en edificios de viviendas, para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES010S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES070, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social¹.

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES070.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES070.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

F _P	U _i	U _f	S	G	AE _i	D _i
1						
n						
AE _{TOTAL}						

D _i	Duración indicativa de la actuación ²	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

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 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

Documentos requeridos en la ficha RES070, debiéndose marcar la condición de
perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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	RES071S: Renovación o sustitución de ventanas en edificios de viviendas (Canarias), para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES071S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES071, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social¹.

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES071.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES071.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

F _P	U _i	U _f	S	G	AE _i	D _i
1						
n						
AE _{TOTAL}						

D _i	Duración indicativa de la actuación ²	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

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 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

Documentos requeridos en la ficha RES071, debiéndose marcar la condición de
perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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	RES080S: Rehabilitación profunda de un edificio de viviendas, para la lucha contra la pobreza energética
Código	RES080S
Versión	V1.0
Sector	Residencial

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Actuaciones incluidas en la ficha RES080, dirigidas a consumidores vulnerables, consumidores vulnerables severos o consumidores en riesgo de exclusión social¹.

2 REQUISITOS

Los requisitos son los establecidos en la ficha RES080.

3 CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

El cálculo del ahorro será el establecido en la ficha RES080.

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

F _P	EF _i	EF _f	AE _{TOTAL}	D _i

D _i	Duración indicativa de la actuación ²	años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

¹ Se entenderá por tales, los definidos en el Real Decreto 897/2017 de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica, sin considerar aquellos beneficiarios del bono social eléctrico que lo sean por estar en posesión del título de familia numerosa pero no cumplan los requisitos de renta previstos en el citado Real Decreto.

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 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

Documentos requeridos en la ficha RES080, debiéndose marcar la condición de perceptor de bono social eléctrico en la declaración responsable del Anexo I.

**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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO el bono social eléctrico por el motivo único de estar en posesión del título de familia numerosa (es decir, sobrepasando los umbrales de renta establecidos en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre).

☐ 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).

Sector transporte

Ficha	TRA010: Sustitución en vehículos a motor de sus neumáticos por otros de mayor eficiencia energética
Código	TRA010
Versión	V1.0
Sector	Transporte

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Vehículos de carretera para cuyas categorías exista etiquetado de neumático (vehículos L, M¹, N²).

No es objeto de aplicación a lo estipulado en el art 2.2 del Reglamento (UE) 2020/740 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo relativo al etiquetado de los neumáticos en relación con la eficiencia en términos de consumo de carburante y otros parámetros, por el que se modifica el Reglamento (UE) 2017/1369 y deroga el Reglamento (CE) nº1222/2009.

No será de aplicación a contratos públicos y concesiones, dada la obligatoriedad de adquirir los neumáticos de la clase de eficiencia energética más alta definida en el Reglamento (UE) 2020/740, por parte de poderes adjudicadores y las entidades adjudicadoras.³

2 REQUISITOS

Todo neumático debe disponer de su correspondiente etiqueta de eficiencia energética definida según el Reglamento UE 2020/740.

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 fórmula⁴:

¹ Categoría M (coches y autobuses) vehículos de motor con al menos cuatro ruedas diseñados y fabricados para el transporte de pasajeros y equipaje.

² Categoría N (furgonetas y camiones) vehículos de motor para el transporte de mercancías.

³ En virtud de lo establecido en el Anexo IV de la Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre, relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955

⁴ En el caso de que un vehículo pesado realice el cambio con neumáticos con diferente categoría, tendrá que realizar el cálculo de cada tipo de categoría de neumático instalado

$$AE_{TOTAL} = A_n \cdot N \cdot km$$

Donde:

A_n	Ahorro energético según la clase de eficiencia energética, en términos de consumo de carburante o resistencia a la rodadura ⁵	kWh/km
N	Número de neumáticos instalados	
km	Kilómetros totales recorridos anuales según tipología y segmento de vehículo ⁶	km
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4 RESULTADO DEL CÁLCULO

A_n	N	km	Tipología	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación⁷ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

5 DOCUMENTOS JUSTIFICATIVOS

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

2. En el caso de que existan alguna subvención a la renovación de neumáticos: Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro de energía final referida a la solicitud y/u obtención de ayudas públicas

⁵ Ver anexo II.

⁶ Ver anexo III.

⁷ 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.

para la misma actuación de ahorro de energía según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁸ 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).

⁸ 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 matriculación	
Número de bastidor	
Matrícula del vehículo	

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:

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

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 AHORRO ENERGÉTICO POR SUSTITUCIÓN DE NEUMÁTICO,
SEGÚN LA CLASE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (A_n).**

A _n (kWh/km por neumático)								
		NUEVO						
		A	B	C	D	E	F	G
EXISTENTE	A	0						
	B	0,0024	0					
	C	0,0053	0,0029	0				
	D	0,0072	0,0048	0,0019	0			
	E	0,0086	0,0062	0,0034	0,0014	0		
	F	0,0122	0,0098	0,007	0,005	0,0036	0	
	G	0,0158	0,0134	0,0106	0,0086	0,0072	0,0036	0
Factor de conversión: 9,6 kWh/litro ¹								

¹ Factor medio de conversión obtenido de Resolución de 30 de abril de 2015, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se determina el procedimiento de envío de información de los sujetos obligados del sistema de obligaciones de eficiencia energética, en lo relativo a sus ventas de energía, de acuerdo con la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia.

**ANEXO III KILOMETROS REALIZADOS SEGÚN LA TIPOLOGÍA DEL
VEHÍCULO**

Tipología de vehículo	Km anuales recorridos ¹
Ciclomotor	1.759
Motocicleta	2.831
Turismo	13.073
Furgoneta	15.815
Camión	53.508
Autobús	46.607

¹ Media de kilómetros recorridos por antigüedad y tipo de vehículo. Año 2022. Fuente: DGT.

Ficha	TRA020: Sistema de telemetría y geoposicionamiento en flota de transporte
Código	TRA020
Versión	V1.2
Sector	Transporte

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Flotas de vehículos de la categoría M1, M2, M3, N1, N2, N3, y T de empresas que tengan como actividad el transporte de mercancías, pasajeros, y/o movilidad laboral de sus propios empleados¹ en el ámbito nacional.

2. REQUISITOS

Disponer o tener implantado un sistema telemático conectado al vehículo para la recogida de datos y posterior presentación. Este sistema deber ser inalterable y se limitará a la recogida de datos de la centralita del vehículo (ECU), conectándose al puerto de diagnóstico (OBDII) o CanBus.

Para realizar este ahorro, el sistema deberá poder interactuar en tiempo real con el conductor y con el gestor de flotas, sobre los parámetros definidos de conducción sostenible (aceleraciones, giros y frenazos bruscos, límites de velocidad, tiempos de ralentí, etc.) mediante un sistema de alertas visuales y/o acústicas para poder modificar el estilo de conducción de los conductores y poder reducir tanto el uso de combustible como las emisiones CO₂.

El sistema de telemetría debe recoger el dato directamente de la centralita del vehículo sin poder tener opción de alterarlo o modificarlo.

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:

¹ Siempre y cuando dicho desplazamiento de empleados sea una actividad diaria, constante y necesaria de dicho personal; por ejemplo, operarios cuyo trabajo diario les obliga a desplazarse diariamente a distintas instalaciones.

$$AE_{TOTAL} = \sum_{j=1}^n \frac{(CEF_i - CEF_f)_j}{100} \cdot L_{kmj}$$

Donde:

CEF_{ij}	Consumo de energía del vehículo “j” previo a la implantación del sistema de alertas	kWh/100 km
CEF_{fj}	Consumo de energía del vehículo “j” posterior a la implantación del sistema de alertas	kWh/100 km
L_{kmj}	Kilometraje anual del vehículo “j” ²	km
n	Número de vehículos de la flota sobre los que actúa la aplicación	
AE_{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

CEF_i	CEF_f	L_{km}	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación³ años

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

² El kilometraje anual se medirá por la diferencia de kilómetros entre los dos últimos informes de inspección de la ITV o el informe de antecedentes de la DGT extrapolados a un año. En el caso de vehículos nuevos o sin obligación reciente de ITV se podrán utilizar datos disponibles por la propia empresa cuando estos sean fehacientes, incontrovertibles, no manipulables e inspeccionables (datos de mantenimiento oficial, tarjetas de combustible, registros, datos de odómetros...).

³ 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.

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 justificativas⁴ 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. Certificado de la solución instalada justificando la inalterabilidad de los datos recogidos.
5. Informe con el listado de vehículos (tipo de vehículo, modelo, marca, año y número de bastidor), la descripción del servicio que realiza, la fecha de instalación del sistema, los datos de desempeño antes y después, y su denominación en el sistema telemático incorporado.
6. Requerimientos mínimos de la solución telemática instalada, según Anexo II.

⁴ 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LA SOLUCIÓN TELEMÁTICA

1. DISPOSITIVOS GPS CON CONEXIÓN A SISTEMA OBD Y CANBUS

Los dispositivos embarcados deberán contar con las siguientes características:

- Seguridad:
 - Las interfaces del dispositivo y de la red utilizan autenticación, cifrado y verificación de la integridad de los mensajes, conforme a los sistemas de diagnóstico normalizados según UNE-ISO 14230-1:2015.
 - Cada dispositivo utiliza un identificador único y una clave de seguridad no estática, para dificultar los intentos de suplantación de identidad del dispositivo.
 - Las actualizaciones over-the-air (OTA) emplearán un firmware con firma digital para verificar que provengan de fuentes fiables.
 - FIPS 140-2 validado por NIST (certificado #3371).
- Seguimiento de Vehículos:
 - Notificación de cualquier infracción o forma de conducción brusca no procedente, al conductor mediante alertas acústicas, mensajes de textos u otras aplicaciones de mensajería instantánea.

Cumplimiento de la normativa	FCC, ISED, PTCRB, NOM, HERO/HERF/HERP (referencias seleccionadas), CE, E-Mark, REACH, RoHS, WEEE, RCM, MIC, CITC, IMDA, KCC, NCC, NBTC, UKCA, RAMATEL, ANATEL, BTRC, NTRC, SDPPI, ARTCI, ARTEC, SIRIM, ANRT, NICTA, ARTP
Soporte over-the-air (OTA)	Actualizaciones de firmware: para mantenimiento, nuevas funciones y aplicaciones personalizadas Parámetros: para activar o desactivar funciones adicionales Datos de almanaque/efemérides: para una detección de GPS más rápida
Alerta acústica en cabina	Salida de decibelios: >85 dBA a 10 cm Avisos al conductor: frenado brusco, aceleración brusca, giros bruscos, exceso de revoluciones, de ralentí y de velocidad, infracciones referentes al cinturón determinadas por el motor (según disponibilidad) y avisos personalizados

	Modo de prueba: pitidos de diagnóstico para validar la conexión GPS e inalámbrica

2. SOFTWARE DE GESTIÓN DE FLOTAS

CARACTERÍSTICAS:

- Seguridad: Medidas adecuadas para evitar que cualquier dato sea leído, copiado, alterado o borrado por partes no autorizadas durante la transmisión o el transporte de cualquier dato hacia y desde el dispositivo:
 - Todos los datos, ya sean directamente desde el propio dispositivo, desde dispositivos de terceros conectados o desde el Gateway Server, están cifrados de forma segura entre el dispositivo y el Gateway Server seguro mediante AES 256º similar. Los procesos de autenticación y cifrado utilizan claves de cifrado individuales, aleatorias y evolutivas que cambian con regularidad.
 - Firmar todo el firmware del dispositivo mediante RSA 2048 o similar. Las firmas se autentican antes de permitir la actualización del firmware en el dispositivo.
 - Ni los datos de GPS ni los de motor contienen ningún nombre del conductor u otros datos confidenciales.
 - Todos los datos enviados entre el Gateway Server y la base de datos se realizan a través de una conexión TLS segura y cifrada.
- Revisiones del cumplimiento de la normativa:
 - Contar con un completo programa que garantice el cumplimiento general de la normativa aplicable a los controles operativos, a través de certificaciones tecnológicas y auditorías internas.
 - La solución está alojada totalmente en Google Cloud Platform (GCP) o similar. Por tanto, se heredan muchas de sus certificaciones, como SOC 2 e ISO 27001.

- Informe SOC 2 de Google a disposición de los clientes, bajo acuerdo de confidencialidad.
 - Certificación FIPS 140-2 número 3371.
 - Certificación completa FedRAMP PMO Authority To Operate (ATO).
 - Certificación ISO 27001.
 - Cada una de las certificaciones anteriores requiere documentación y demostración de los controles adecuados para apoyar la concesión y la certificación continua.
- Recuperación de datos en caso de fallo o pérdida:
 - Realizar copias de seguridad de todos los datos alojados en la plataforma a diario, los 365 días del año.
 - Todas las copias de seguridad se confirman, verifican y trasladan a una ubicación física independiente para su almacenamiento.
 - Todos los datos de los que se ha realizado una copia de seguridad están protegidos y su acceso está limitado a empleados específicos y autorizados.
 - Los datos de los que se ha realizado una copia de seguridad se almacenan durante un máximo de 365 días antes de purgarlos.
 - Toda la infraestructura de copia de seguridad cuenta con una redundancia adecuada en caso de fallos de hardware.
 - Todos los datos de los que se realiza una copia de seguridad se almacenan completamente cifrados mediante tecnologías de cifrado de nivel empresarial.
 - Los clientes pueden eliminar los datos almacenados en los sistemas. Se puede pedir ayuda con la exportación y eliminación de los datos a través de un acuerdo de consultoría con tarificación por hora de servicio. Solo se iniciará una purga de datos cuando sea necesario preservar la integridad, fiabilidad y disponibilidad de la plataforma (SaaS). Si se realiza una purga, se conservarán los datos con un mínimo de 365 días antes de la fecha de purga y notificará con antelación a los propietarios de la base de datos. Si se va a realizar una purga de los datos y desea conservarlos durante más de un año,

se pueden recuperar los datos deseados mediante una de las herramientas API que se ofrecen.

- Residencia de los datos:
 - Los datos del cliente se almacenan en los siguientes medios:
 - El dispositivo del vehículo.
 - El ordenador del cliente.
 - Un servidor gestionado por el proveedor (los datos del cliente se separarán por medios lógicos y virtuales).
 - Los datos de clientes se almacenan en los centros de datos europeos.

Ficha	TRA030: Vehículo compartido en trayectos de largo recorrido
Código	TRA030
Versión	V1.2
Sector	Transporte

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Viajes compartidos realizados por usuarios que se hayan puesto en contacto a través de una plataforma de *carpooling*¹ o movilidad colaborativa para realizar trayectos de larga distancia (entre dos o más provincias).

Los servicios de movilidad colaborativa o *carpooling* son servicios en los que varias personas usuarias comparten en un mismo viaje un vehículo de turismo (M1, con ocho plazas sentadas como máximo), efectuados a título no oneroso, excepto, en su caso, por la compartición de gastos. Las personas usuarias se ponen en contacto a través de una plataforma de intermediación, pudiendo las empresas que realizan esta actividad de intermediación hacerlo a título oneroso. A efectos de la Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación del Transporte Terrestre, los servicios de movilidad colaborativa son transportes privados particulares.

El *carpooling* se organiza a través de una plataforma digital de puesta en contacto de personas físicas (conductores y pasajeros), gestionada de forma continuada durante todo el año por una persona jurídica denominada operador de plataforma de *carpooling* o movilidad colaborativa.

2. REQUISITOS

Ver anexo II.

¹ Servicios de movilidad colaborativa o «carpooling», art. 2 del Proyecto de Ley de Movilidad Sostenible en tramitación: “Servicios en los que varios usuarios comparten en un mismo viaje un vehículo terrestre a motor, efectuado a título no oneroso, excepto, en su caso, por la compartición de gastos. Los usuarios se ponen en contacto a través de una plataforma de intermediación, pudiendo las empresas que realizan esta actividad de intermediación hacerlo a título oneroso. A efectos de la Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación del Transporte Terrestre, los servicios de movilidad colaborativa son transportes privados particulares”.

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:

$$AE_{TOTAL} = \sum_{x=1}^m AT_x$$

Siendo: $AT = \sum_{i=1}^n CEF_{ref\ i} \cdot DT_i \cdot c$

Donde:

AT	Ahorro de energía en trayecto compartido por pasajero	kWh/año
AE total	Ahorro de energía total de todos los pasajeros en el mismo año	kWh/año
$CEF_{ref\ i}$	Consumo específico medio de referencia asociado al vehículo que hubiera utilizado en solitario el pasajero “i” para realizar el mismo trayecto que realiza en coche compartido ²	0,705 kWh/km
c	Porcentaje de pasajeros que hubiera utilizado en solitario un coche para realizar el trayecto en el que comparte coche como pasajero ³	Tanto por uno
DT_i	Distancia recorrida en el trayecto compartido, y que el pasajero “i” hubiera realizado de no compartir vehículo.	km
i	Trayecto realizado por cada pasajero i	
x	Cada trayecto de carpooling realizado en la plataforma	

- El ahorro energético final (AE total) es la suma de todos los viajes realizados por los pasajeros.
- La distancia recorrida es la distancia entre el punto de recogida y el punto de llegada en el trayecto realizado en el vehículo compartido.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

i	$CEF_{ref\ i}$	DT_i	c	AT

² Siendo el valor de 0,705 el consumo específico medio de referencia asociado al vehículo del pasajero y no utilizado al compartir coche, expresado en kWh/km. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la DGT y de la Comisión Europea.

³ Para dar este dato, las empresas deben contar con estadísticas fehacientes, en cuya elaboración la respuesta no esté condicionada por el incentivo. En todo caso, la distribución del incentivo a cada usuario nunca podrá depender de la alternativa que hubiera seleccionado para hacer el viaje.

1				
...				
...				
n				

D_i

$AE_{TOTAL} :$	

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

D_i	<i>Duración indicativa de la actuación⁴</i>	<i>años</i>

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. Auditoría que comprenda un periodo anual, realizada por una entidad consultora independiente, con los criterios de fiabilidad e inalterabilidad mencionados en los requisitos, y que refleje de forma motivada:

a) Los valores de la fórmula del cálculo del ahorro de energía del apartado 3, y la fiabilidad de dichos datos.

b) Declaración de si se han introducido modificaciones en la plataforma y los protocolos de gestión asociados. En caso positivo, análisis y

⁴ 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.

confirmación de que las modificaciones no comprometen ni reducen la fiabilidad del sistema.

c) Certificado de la entidad propietaria de la plataforma que acredite y justifique el valor “c”.

**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	

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:

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)

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 REQUISITOS PARA LA APLICACIÓN DE LA FICHA.

- El operador de la plataforma digital habilitará un sistema de servicio de movilidad colaborativa o *carpooling*, que registre y documente con datos objetivos y fehacientes el tipo de vehículo que se ha compartido, y el control de los trayectos en lo referente a origen y destino del desplazamiento, distancia, número de viajeros y elementos que permitan acreditar la identidad de todos los viajeros.
- El vehículo debe ser compartido en los trayectos definidos por al menos una persona además del conductor.
- El conductor no puede ser profesional de la actividad del transporte terrestre urbano ni suburbano de pasajeros (Código CNAE 4931, 4932 y/o 4939), ni cualquier otra actividad relacionada o vinculada al transporte y almacenamiento, según CNAE 2009.
- Auditoría de validación de la plataforma y los protocolos de gestión asociados de *carpooling*: la auditoría debe realizarse por una entidad consultora independiente y que cumpla con las condiciones necesarias para asegurar la fiabilidad de la plataforma y la inalterabilidad de los datos alojados y gestionados en su ámbito. En particular, la auditoría de los requisitos antifraude descritos en el anexo III.
- La aplicación debe informar a los usuarios (conductores y pasajeros) de que los ahorros generados por el uso compartido del vehículo en el trayecto pueden beneficiarse del sistema CAE y que aceptan la contraprestación recibida por la cesión de esos ahorros al propietario de la plataforma digital, que los acepta como nuevo propietario del ahorro.
- Los pasajeros deben especificar qué medio de transporte hubieran utilizado en caso de no haber compartido coche cuando reservan el trayecto.
- El ahorro total de energía realizado en el periodo considerado será la suma de todos los viajes alternativos no realizados y se incentivará a todos los usuarios por igual, sin distinguir si hubieran ido en coche, tren, avión o autobús.

ANEXO III CRITERIOS ANTIFRAUDE PARA LA CORRECTA CONTABILIDAD Y REGISTRO DE LOS VIAJES

Criterios antifraude para la correcta contabilidad y registro de los viajes, incluyendo:

- Listado de viajeros (conductor y pasajeros) con su identificación (DNI/NIE, nombre completo y teléfono) y, además, el conductor debe aportar el número de la matrícula de su coche y el pasajero la información del medio de transporte alternativo no utilizado.
- Identificación asociada de cada viaje: comprobación mediante geolocalización de la ubicación y tiempos de inicio y fin del trayecto para cada viajero que deben ser compatibles de acuerdo con el viaje concertado.
- Confirmación activa por parte de cada uno de los viajeros del inicio y del fin trayecto acordado.
- Verificación de que el trayecto compartido se realiza en coche y no en otro medio de transporte.
- Verificación de que el trayecto se ha realizado en un vehículo únicamente y que todos los viajeros van en dicho vehículo.
- Se debe asociar a cada cuenta un DNI/NIE.
- Los viajes realizados en la plataforma no pueden registrarse en esa ni en otra plataforma similar.

Ficha	TRA040: Movilidad colaborativa urbana y metropolitana
Código	TRA040
Versión	V1.1
Sector	Transporte

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Viajes compartidos realizados por usuarios que se hayan puesto en contacto a través de una plataforma de *carpooling* o movilidad colaborativa para realizar trayectos urbanos o metropolitanos (dentro de la misma provincia).

Los servicios de movilidad colaborativa o *carpooling*¹ son servicios en los que varias personas usuarias comparten en un mismo viaje un vehículo de turismo (M1, con ocho plazas sentadas como máximo), efectuados a título no oneroso, excepto, en su caso, por la compartición de gastos. Las personas usuarias se ponen en contacto a través de una plataforma de intermediación, pudiendo las empresas que realizan esta actividad de intermediación hacerlo a título oneroso. A efectos de la Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación del Transporte Terrestre, los servicios de movilidad colaborativa son transportes privados particulares.

El *carpooling* se organiza a través de una plataforma digital de puesta en contacto de personas físicas (conductores y pasajeros), gestionada de forma continuada durante todo el año por una persona jurídica denominada operador de plataforma de *carpooling* o movilidad colaborativa.

2. REQUISITOS

Ver anexo II.

¹ Servicios de movilidad colaborativa o «carpooling», art. 2 del Proyecto de Ley de Movilidad Sostenible en tramitación: “Servicios en los que varios usuarios comparten en un mismo viaje un vehículo terrestre a motor, efectuado a título no oneroso, excepto, en su caso, por la compartición de gastos. Los usuarios se ponen en contacto a través de una plataforma de intermediación, pudiendo las empresas que realizan esta actividad de intermediación hacerlo a título oneroso. A efectos de la Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación del Transporte Terrestre, los servicios de movilidad colaborativa son transportes privados particulares”.

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:

$$AE_{TOTAL} = \sum_{x=1}^m AT_x$$

$$\text{Siendo: } AT = \sum_{i=1}^n CEF_{ref\ i} \cdot DT_i \cdot F \cdot c$$

Donde:

AT	Ahorro de energía en trayecto compartido por pasajero	kWh/año
AE total	Ahorro de energía total de todos los pasajeros en el mismo año	kWh/año
CEF _{ref i}	Consumo específico medio de referencia asociado al vehículo que hubiera utilizado en solitario el pasajero “i” para realizar el mismo trayecto que realiza en coche compartido ² .	0,705 kWh/km
DT _i	Distancia recorrida en el trayecto compartido, y que el pasajero “i” hubiera realizado de no compartir vehículo.	km
i	Trayecto realizado por cada pasajero i	
x	Cada trayecto de carpooling realizado en la plataforma	
c	Porcentaje de pasajeros que hubiera utilizado en solitario un coche para realizar el trayecto en el que comparte coche como pasajero ³	Tanto por uno
F	Factor mejora de la fluidez del tráfico	1

- El ahorro energético final (AE total) es la suma de todos los viajes realizados por los pasajeros.
- La distancia recorrida es la distancia entre el punto de recogida y el punto de llegada en el trayecto realizado en el vehículo compartido.
- El factor de fluidez del tráfico es un parámetro que incorpora el ahorro de combustible por favorecer que haya menos vehículos en la carretera en las horas punta, por lo que hay más fluidez y, por tanto, la velocidad de los vehículos es más constante y hay menos paradas y arranques.

² Siendo el valor de 0,705 el consumo específico medio de referencia asociado al vehículo del pasajero y no utilizado al compartir coche, expresado en kWh/km. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la DGT y de la Comisión Europea.

³ Para dar este dato, las empresas deben contar con estadísticas fehacientes, en cuya elaboración la respuesta no esté condicionada por el incentivo. En todo caso, la distribución del incentivo a cada usuario nunca podrá depender de la alternativa que hubiera seleccionado para hacer el viaje.

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

i	CE _{Fref i}	DT _i	c	AT
1				
...				
...				
n				

AE _{TOTAL} :	

D _i

Fecha inicio actuación	
Fecha fin actuación	

D _i	Duración indicativa de la actuación ⁴	años

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

5. DOCUMENTOS JUSTIFICATIVOS

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. Auditoría que comprenda un periodo anual, realizada por una entidad consultora independiente, con los criterios de fiabilidad e inalterabilidad mencionados en los requisitos, y que refleje de forma motivada:

a) Los valores de la fórmula del cálculo del ahorro de energía del apartado 3, y la fiabilidad de dichos datos.

⁴ 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.

b) Declaración de si se han introducido modificaciones en la plataforma y los protocolos de gestión asociados. En caso positivo, análisis y confirmación de que las modificaciones no comprometen ni reducen la fiabilidad del sistema.

c) Certificado de la entidad propietaria de la plataforma que acredite y justifique el valor “C”.

**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	

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:

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

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 REQUISITOS PARA LA APLICACIÓN DE LA FICHA.

- El operador de la plataforma digital habilitará un sistema de servicio de movilidad colaborativa o *carpooling*, que registre y documente con datos objetivos y fehacientes el tipo de vehículo que se ha compartido, y el control de los trayectos en lo referente a origen y destino del desplazamiento, distancia, número de viajeros y elementos que permitan acreditar la identidad de todos los viajeros.
- El vehículo debe ser compartido en los trayectos definidos por al menos una persona además del conductor.
- El conductor no puede ser profesional de la actividad del transporte terrestre urbano ni suburbano de pasajeros (Código CNAE 4931, 4932 y/o 4939), ni cualquier otra actividad relacionada o vinculada al transporte y almacenamiento, según CNAE 2009.
- Auditoría de validación de la plataforma y los protocolos de gestión asociados de *carpooling*: la auditoría debe realizarse por una entidad consultora independiente y que cumpla con las condiciones necesarias para asegurar la fiabilidad de la plataforma y la inalterabilidad de los datos alojados y gestionados en su ámbito. En particular, la auditoría de los requisitos antifraude descritos en el anexo III.
- La aplicación debe informar a los usuarios (conductores y pasajeros) de que los ahorros generados por el uso compartido del vehículo en el trayecto pueden beneficiarse del sistema CAE y que aceptan la contraprestación recibida por la cesión de esos ahorros al propietario de la plataforma digital, que los acepta como nuevo propietario del ahorro.

ANEXO III CRITERIOS ANTIFRAUDE PARA LA CORRECTA CONTABILIDAD Y REGISTRO DE LOS VIAJES

- Listado de viajeros (conductor y pasajeros) con su identificación (DNI/NIE, nombre completo y teléfono) y el número de la matrícula de su coche.
- Identificación asociada de cada viaje: comprobación mediante geolocalización de la ubicación y tiempos de inicio, trazado y fin del trayecto para cada viajero que debe ser compatible de acuerdo con el viaje concertado.
- Confirmación activa por parte de cada uno de los viajeros del inicio y del fin trayecto acordado.
- Verificación de que el trayecto compartido se realiza en coche y no en otro medio de transporte.
- Verificación de que el trayecto se ha realizado en un vehículo únicamente y que todos los viajeros van en dicho vehículo.
- Se debe asociar a cada cuenta un DNI/NIE.
- Los viajes realizados en la plataforma no pueden registrarse de nuevo en esa ni en otra plataforma similar.

Ficha	TRA050: Sustitución de vehículo de combustión por un vehículo eléctrico puro
Código	TRA050
Versión	V1.1
Sector	Transporte

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sustitución de vehículo de combustión que haya estado en posesión de su titular por más de un año, por un vehículo eléctrico puro:

- nuevo o
- de primera matriculación anterior al 25 de enero de 2023 que no haya sido generador de ahorros del sistema CAE.

Solo se considerarán las categorías M (turismos y autobuses), N (furgonetas y camiones), L, por adquisición directa o por medio de operaciones de financiación por leasing o renting de vehículos matriculados a nombre del propietario inicial del ahorro, salvo en los casos de renting en los que podrá estar matriculado a nombre de la empresa de renting.

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:

$$AE_{TOTAL} = \left(\frac{(CVA \cdot f) - CVN}{100 \text{ km}} \right) \cdot L$$

Donde:

CVA Consumo a los 100 km del vehículo antiguo¹ Litro

¹ Ver anexo II.

f	Factor de conversión de litros a kWh ² :	kWh / litros
	f = 10 kWh/litro diésel	
	f = 9,19 kWh/litro gasolina	
	f = 7,16 kWh/litro GLP	
	f = 13,33 kWh/kg gas natural ³	
CVN	Consumo a los 100 km del vehículo nuevo ¹	kWh
L	Kilometraje promedio anual ⁴	km / año
AE _{TOTAL}	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

CVA	f	CVN	L	AE _{TOTAL}	D _i

D _i	Duración indicativa de la actuación ⁵	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 Resolución de 30 de abril de 2015, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se determina el procedimiento de envío de información de los sujetos obligados del sistema de obligaciones de eficiencia energética, en lo relativo a sus ventas de energía, de acuerdo con la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia.

³ Dato publicado por IDAE.

⁴ Ver anexo III.

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.

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 justificativas⁶ de la adquisición.

4. Ficha técnica del vehículo antiguo.

5. Documento justificativo que acredite la propiedad del vehículo antiguo durante más de un año. Se considerará válido alguno de los siguientes:

a) El permiso de circulación o

b) El último recibo del impuesto IVTM.

6. Documento justificativo que acredite que el vehículo ya no está en propiedad. Se considerará válido alguno de los siguientes:

a) El certificado de achatarramiento o

b) La solicitud del cambio de titularidad registrada en la Dirección General de Tráfico del vehículo sustituido.

7. En los casos en que no aparezca especificado en la base de datos del IDAE o en la ficha el consumo del vehículo, aportar el documento de homologación técnica que acredite el consumo del vehículo sustituido y/o nuevo.

⁶ 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 matriculación	
Número de bastidor	
Matrícula del vehículo	

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:

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

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.

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.

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)	☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables ☐ Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos ☐ Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social ☐ Bono social de justicia energética ☐ Bono social térmico ☐ Ninguno de los anteriores

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 MÉTODOS PARA OBTENER LOS CONSUMOS DE VEHÍCULOS NUEVOS Y ANTIGUOS.

A. Consumo en kWh/100km del vehículo nuevo (eléctrico puro)

El consumo energético del vehículo eléctrico será el que indique la base de datos IDAE según kWh/100km, en la pestaña “consumo eléctrico”. Se localizará el consumo identificando la marca, el modelo y la potencia eléctrica del vehículo nuevo:

<https://coches.idae.es/base-datos/marca-y-modelo>

Sólo en el caso de que no se pudiera localizar el vehículo nuevo en la base de datos del IDAE, se debe considerar el valor de consumo de referencia indicado en la siguiente tabla¹ o, si no aparece en ésta especificado el consumo, aportar la documentación técnica de homologación del consumo del vehículo junto con el resto de documentación.

Tipología	Consumo ²
M1	17,92
M3	86,70
N1	20,84
N2	47,71
N3	118,53
L3e	4,84
L5e	9,34
L6e	19,45
L7e	18,54

¹ Los datos de la tabla se actualizarán conforme se actualicen los datos publicados por el IDAE.

² Consumo expresado en kWh/100km. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IDAE y Ministerio competente en transportes. Los valores pueden ser renovados según actualización de la base de datos del IDAE.

B. Consumo en L/100km del vehículo antiguo M, N y L de combustión que se sustituye

El consumo energético del vehículo antiguo será el que indique la base de datos IDAE de vehículos según litros/100km. Se localizará el consumo identificando la marca, el modelo y la potencia (CV) del vehículo antiguo:

<https://coches.idae.es/historico-emisiones-consumos>³

Solo en el caso que no se pudiera localizar el vehículo antiguo en la base de datos del IDAE, se debe considerar el valor de consumo de referencia indicado en la siguiente tabla o, si no aparece en ésta especificado el consumo, aportar la documentación técnica de homologación del consumo del vehículo junto con el resto de documentación

Tipología	Combustible	Consumo ⁴
M1 - turismo	gasolina	5,7
	diésel	4,56
	GLP	6,45
	gas natural	4,88
	hibrido gasolina	5,135
	hibrido diésel	5,18
N1 - furgonetas pequeñas	gasolina	7,05
	diésel	5,63
	gas natural	8,28
M1 - furgonetas grandes	gasolina	6,22
	diésel	7,4
N1- camión < 3500 kg	diésel	11,5
N2	diésel	19
N3	diésel	35
M2	diésel	15,5
M3	diésel	21

³ Es esta página de IDAE se encuentran, para cada año, los diferentes modelos que están en venta. Para encontrar el modelo exacto, tendrá que buscar en cualquier año en que dicho modelo estuviera en venta (por ejemplo, el año en el que fue adquirido de primera mano).

⁴ Consumo expresado en l/100km, excepto para los vehículos eléctricos (kWh/100km) o los vehículos de Gas Natural (kg/100km). Fuente: elaboración propia a partir de datos de IDAE y Ministerio competente en transportes.

	gas natural	36,6
L	gasolina	2,9

ANEXO III KILOMETROS REALIZADOS SEGÚN LA TIPOLOGÍA DEL VEHÍCULO

Tipología de vehículo	Km anuales recorridos ¹
Ciclomotor	1.759
Motocicleta	2.831
Turismo	13.073
Furgoneta	15.815
Camión	53.508
Autobús	46.607

¹ Media de kilómetros recorridos por antigüedad y tipo de vehículo. Año 2022. Fuente: DGT.

ANEXO II

Contenido del informe de replicabilidad

1. Justificación del solicitante sobre la unicidad de las actuaciones sistemáticas para elementos similares que generan idénticos ahorros.
2. Tabla que identifique todos los elementos generadores del ahorro (y cuando corresponda, los elementos sustituidos), como por ejemplo, la referencia catastral de los pisos con idénticas características dentro de un mismo edificio, las matrículas de una flota de vehículos de misma marca y modelo, o un conjunto homogéneo de vehículos sobre los que se ha realizado un cambio de neumáticos. También deben figurar la fecha de inicio y finalización de cada una de las actuaciones.
3. Cálculo razonado del ahorro obtenido por el conjunto de actuaciones.