

FICHA	Sustitución de bomba de alta presión por una bomba de pistones axiales
Código	IND070
Versión	V1.0
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:

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

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
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	Ahorro anual de energía final	kWh/año

D_i	Duración indicativa de la actuación ³	años
-------	--	------

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

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).*

4. Resultado del cálculo

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

Persona técnica Responsable	
NIF/NIE	
Firma	

5. Documentación para justificar los ahorros de la actuación y su realización

- Declaración responsable indicando:
 - Haber formalizado un Convenio CAE⁴ entre el sujeto obligado o el sujeto delegado y el propietario del ahorro de energía final, según la definición del artículo 2.g) del Real Decreto 36/2023, de 24 de enero, por el que se establece un sistema de Certificados de Ahorro Energético, indicando las partes, fecha de firma, ahorros anuales de energía final previstos en kWh, la inversión⁵ realizada en euros, y la contraprestación⁶ del ahorro energético.
 - Compromiso del propietario inicial del ahorro con el sujeto obligado o sujeto delegado de no formalizar otros convenios CAE para la misma actuación de ahorro energético.
- 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.
- Resultado de los ahorros energéticos que se hayan determinado según la metodología de cálculo aplicada en los apartados 3 y 4 de esta ficha.
- Gráficas, tablas o fichas técnicas del fabricante que indiquen las potencias específicas de las bombas nueva y antigua.
- Identificación del titular de la planta.
- Identificación del gestor de la planta.
- Facturas justificativas⁷ de la inversión realizada.
- Informe fotográfico antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
- Certificado del instalador incluyendo la ficha técnica de la bomba y la fecha de puesta en marcha, así como indicando los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.
- Copia de la comunicación de la puesta en servicio cumplimentada y registrada ante el registro integrado industrial de la comunidad autónoma.
- Diagrama de flujo y esquema de la planta identificando la actuación.
- 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.

⁴ Este documento no será necesario si el sujeto obligado o el sujeto delegado que suscribiría dicho convenio es quien ha llevado a cabo la inversión.

⁵ En el caso de que la inversión integre otros elementos ajenos a la actuación de eficiencia energética a la que se refiere esta ficha, indicar sólo la parte relacionada con la actuación.

⁶ La contraprestación por los ahorros de energía, reflejados en el Convenio CAE, se debe expresar en €/kWh y su importe total en €, correspondiente a los ahorros del primer año generados por la actuación.

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 del ahorro referida a la solicitud y/o obtención de ayudas y/o subvenciones públicas para la misma actuación de ahorro de energía

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)			
EN SU CASO, Nº DE SERIE DE EQUIPO/S			

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.

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ **NO HABER SOLICITADO** a otros Organismos o Administraciones Internacionales, Nacionales, Autonómicas o Locales ayuda y/o subvención para la misma actuación.

☐ **HABER SOLICITADO** a otros Organismos o Administraciones Internacionales, Nacionales, Autonómicas o Locales, una ayuda y/o subvención, para la misma actuación, por lo que **se adjunta copia de la solicitud**, y en ese caso:

☐ **Haber obtenido** una ayuda y/o subvención para la misma actuación, para lo que **se aporta copia de la resolución**.

☐ **No haber obtenido** ayuda y/o subvención para la misma actuación.

☐ **Estar pendiente de resolución** respecto a la ayuda y/o subvención solicitada para la misma actuación.

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

PLAN O PROGRAMA	
ORGANISMO REGULADOR	
Nº DE EXPEDIENTE	
AÑO	
DISPOSICIÓN REGULADORA	
ESTADO DE LA CONCESIÓN	
FECHA DE SOLICITUD	
FECHA DE LA RESOLUCIÓN	
CUANTÍA DE LA AYUDA	

PLAN O PROGRAMA	
ORGANISMO REGULADOR	
Nº DE EXPEDIENTE	
AÑO	
DISPOSICIÓN REGULADORA	
ESTADO DE LA CONCESIÓN	
FECHA DE SOLICITUD	
FECHA DE LA RESOLUCIÓN	
CUANTÍA DE LA AYUDA	

Asimismo, se **COMPROMETE** a comunicar cualquier modificación o variación de las circunstancias anteriores en el plazo de 20 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 _____

Fdo.:

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

FICHA	Instalación de una cámara isobárica o intercambiador de presión (CIP)
Código	IND080
Versión	V1.0
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:

$$AE = (1 - T_C) \cdot Q_m \cdot h_m \cdot \Delta p \cdot f$$

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 ·s ²)
AE	Ahorro anual de energía final	kWh/año

D_i	Duración indicativa de la actuación ²	años
-------	--	------

¹ Valor constante requerido para ajustar unidades de medida, calculado como el producto de la gravedad (9,81 m/s²) por la densidad del agua (1.025 kg/m³) 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).*

4. Documentación para justificar los ahorros de la actuación y su realización

- Declaración responsable indicando:
 - Haber formalizado un Convenio CAE³ entre el sujeto obligado o el sujeto delegado y el propietario del ahorro de energía final, según la definición del artículo 2.g) del Real Decreto 36/2023, de 24 de enero, por el que se establece un sistema de Certificados de Ahorro Energético, indicando las partes, fecha de firma, ahorros anuales de energía final previstos en kWh, la inversión⁴ realizada en euros, y la contraprestación⁵ del ahorro energético.
 - Compromiso del propietario inicial del ahorro con el sujeto obligado o sujeto delegado de no formalizar otros convenios CAE para la misma actuación de ahorro energético.
- 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.
- Resultado de los ahorros energéticos que se hayan determinado según la metodología de cálculo aplicada en los apartados 3 y 4 de esta ficha.
- Graficas o tablas de las presiones de la bomba de alta presión y la cámara isobárica.
- Identificación del titular de la planta.
- Identificación del gestor de la planta.
- Facturas justificativas⁶ de la inversión realizada.
- Informe fotográfico los equipos afectados antes y después de la actuación.
- Certificado del instalador incluyendo ficha técnica y fecha de puesta en marcha, así como se detallen los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.
- Copia de la comunicación de la puesta en servicio cumplimentada y registrada ante el registro integrado industrial de la comunidad autónoma.
- Diagrama flujo y esquema de la planta identificando la actuación.
- 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 Este documento no será necesario si el sujeto obligado o el sujeto delegado que suscribiría dicho convenio es quien ha llevado a cabo la inversión.

⁴ En el caso de que la inversión integre otros elementos ajenos a la actuación de eficiencia energética a la que se refiere esta ficha, indicar sólo la parte relacionada con la actuación.

⁵ La contraprestación por los ahorros de energía, reflejados en el Convenio CAE, se debe expresar en €/kWh y su importe total en €, correspondiente a los ahorros del primer año generados por la actuación.

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 del ahorro referida a la solicitud y/o obtención de ayudas y/o subvenciones públicas para la misma actuación de ahorro de energía

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)			
EN SU CASO, Nº DE SERIE DE EQUIPO/S			

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.

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ **NO HABER SOLICITADO** a otros Organismos o Administraciones Internacionales, Nacionales, Autonómicas o Locales, u ayuda y/o subvención para la misma actuación.

☐ **HABER SOLICITADO** a otros Organismos o Administraciones Internacionales, Nacionales, Autonómicas o Locales, una ayuda y/o subvención, para la misma actuación, por lo que **se adjunta copia de la solicitud**, y en ese caso:

☐ **Haber obtenido** una ayuda y/o subvención para la misma actuación, para lo que **se aporta copia de la resolución**.

☐ **No haber obtenido** ayuda y/o subvención para la misma actuación.

☐ **Estar pendiente de resolución** respecto a la ayuda y/o subvención solicitada para la misma actuación.

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

PLAN O PROGRAMA	
ORGANISMO REGULADOR	
Nº DE EXPEDIENTE	
AÑO	
DISPOSICIÓN REGULADORA	
ESTADO DE LA CONCESIÓN	
FECHA DE SOLICITUD	
FECHA DE LA RESOLUCIÓN	
CUANTÍA DE LA AYUDA	

PLAN O PROGRAMA	
ORGANISMO REGULADOR	
Nº DE EXPEDIENTE	
AÑO	
DISPOSICIÓN REGULADORA	
ESTADO DE LA CONCESIÓN	
FECHA DE SOLICITUD	
FECHA DE LA RESOLUCIÓN	
CUANTÍA DE LA AYUDA	

Asimismo, se **COMPROMETE** a comunicar cualquier modificación o variación de las circunstancias anteriores en el plazo de 20 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 _____

Fdo.:

(Firma del propietario del ahorro o representante del mism

IND070

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

Documentación para justificar los ahorros de la actuación y su
realización

KGNETE INGENIERIA

6 de julio de 2024

Índice