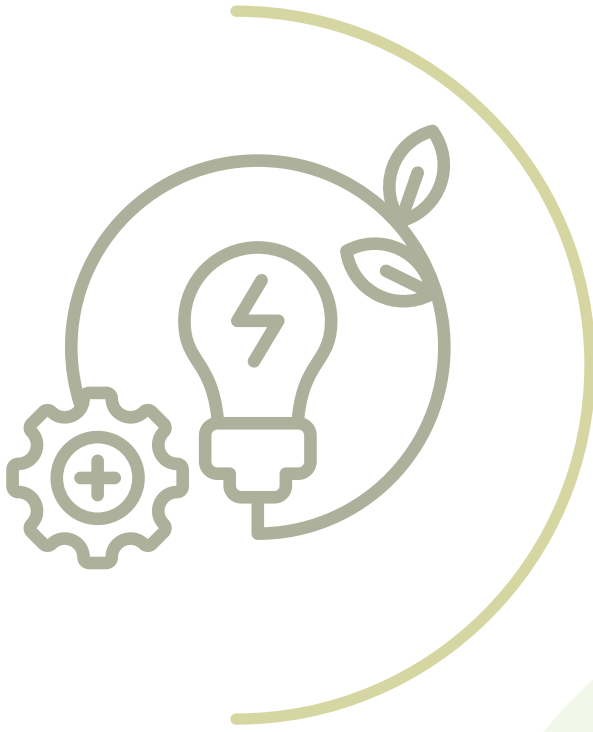




Manual de buenas prácticas en eficiencia energética

**Para industrias de elaboración de
aceituna de mesa**

Agrupación de Aderezadores de Aceituna de Mesa
de la Comarca Natural del Guadalhorce



Índice



1.Introducción	01
2.Análisis del consumo eléctrico	02
2.1.Ciclo de producción y consumo eléctrico	
2.2.Revisión y optimización de facturas eléctricas	
2.3.Consideración de energía renovable fotovoltaica y gestión de excedentes eléctricos.	
3.Análisis energético de los puntos de menor eficiencia	05
3.1.Cámaras frigoríficas	
3.2.Calderas	
4.Propuestas de mejoras y alternativas tecnológicas	06
4.1.Mejora en equipos de refrigeración	
4.2.Mejora en aislamiento térmico y sombras	
4.3.Cortinas de aire para cámaras frigoríficas	
4.4.Sustitución de calderas convencionales	
5.Certificado de Ahorro Energético (CAEs)	09
5.1.Definición y objetivos	
5.2.Agentes y procesos	
5.3.Documentación y normativa	
5.4.Normativa de referencia	
5.5.Medidas estandarizadas de eficiencia energética	



1. Introducción

La eficiencia energética es un pilar fundamental para avanzar hacia un desarrollo sostenible y competitivo. Según el Artículo 194 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, las medidas de eficiencia energética tienen como objetivo garantizar un abastecimiento de energía sostenible. También buscan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la seguridad del suministro, disminuir los gastos de importación y fomentar la competitividad europea. En esta línea, en 2023, los legisladores de la Unión Europea fijaron como meta reducir el consumo final de energía en al menos un 11,7 % para 2030, en comparación con las proyecciones de 2020.

Además, la eficiencia energética está directamente alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, particularmente con el Objetivo 12: Producción y Consumo Responsables. Este objetivo enfatiza la necesidad de establecer modelos sostenibles de consumo y producción, esenciales para preservar los recursos y garantizar el bienestar de las generaciones futuras.



En el ámbito industrial, la eficiencia energética no solo disminuye los costos operativos, sino que también reduce el consumo de recursos naturales, las emisiones de gases de efecto invernadero y fomenta la adopción de sistemas de producción más autosuficientes.

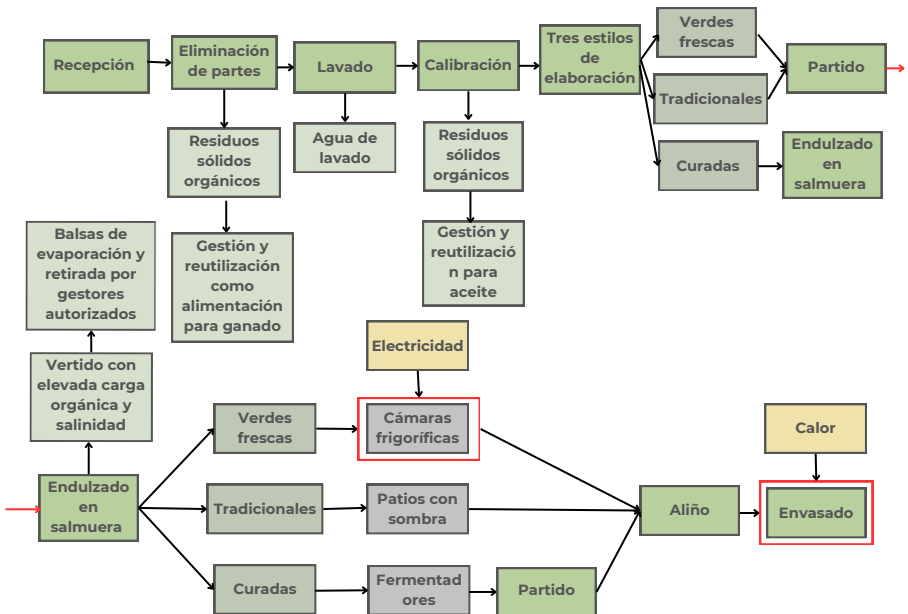
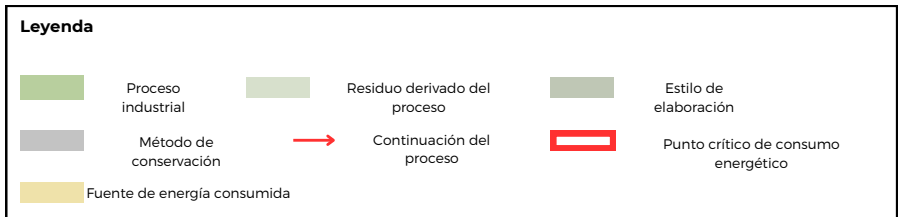
En el caso específico de las industrias de elaboración de aceituna de mesa, el mayor consumo de recursos está asociados al uso de agua y energía, mientras que sus residuos incluyen la salmuera y materia orgánica.

Este estudio se centra en el análisis y la optimización en el uso de la energía, necesaria tanto para el funcionamiento de la maquinaria como para la producción de calor en las etapas clave del proceso de envasado.

2. Análisis del consumo eléctrico

2.1. Ciclo de producción y consumo eléctrico

La producción de las industrias de elaboración de aceituna de mesa es variable a lo largo del año debido a la disponibilidad de la materia prima como es la aceituna Aloreña destinada a mesa. Esta se recoge a partir de septiembre y aproximadamente el verdeo termina en noviembre, por lo que el último trimestre del año es el que más consumo produce en las industrias, ya que implica la recepción de la aceituna, el lavado, el calibrado y el partido. Una vez partidas las aceitunas se conservan en salmuera y, dependiendo del estilo de elaboración, se conservan en cámaras frigoríficas, en patios con sombra o fermentadores, en patios con sombra o fermentadores y, en los meses posteriores se alían y se envasan con regularidad. A continuación se muestra un esquema explicativo de este proceso.



2.2. Revisión y optimización de facturas eléctricas

Las facturas de electricidad en industrias, resultan complejas y existen determinadas situaciones en las que se pueden producir penalizaciones o incluso sobrecostes. Optimizar las facturas de electricidad puede suponer un ahorro importante sin necesidad de realizar modificaciones en la instalación. Se recomienda lo siguiente:



1. Identificar si existen penalizaciones por hacer uso de una mayor potencia que la contratada o por consumo de energía reactiva.
2. Optimizar la potencia contratada según las necesidades de la instalación, para evitar penalizaciones o sobrecostes.
3. Identificar los periodos de mayor consumo, y comparar los precios entre diferentes empresas comercializadoras.

2.3. Consideración de energía renovable fotovoltaica y gestión de excedentes eléctricos

La energía fotovoltaica es renovable porque se obtiene del sol, una fuente inagotable y no contaminante. El autoconsumo fotovoltaico industrial consiste en consumir la energía que se produce mediante paneles solares, generalmente instalados en tejados o cubiertas. Un inversor transforma esta energía en electricidad lista para su uso.



Las industrias, al tener un mayor consumo eléctrico, obtienen un mayor ahorro, pudiendo reducir su factura hasta en un 70%.

La instalación de paneles solares fotovoltaicos es una inversión muy recomendable a considerar, ya que además de reducir costes en las facturas, se promueve el autoabastecimiento eléctrico e incluso el beneficio económico gracias a la venta de excedentes.

En cuanto a la venta de estos excedentes de energía, existen dos posibilidades:

1. **Inyección de excedentes mediante un sistema de compensación.**

Esta opción está limitada a instalaciones menores de 100 kW. Para instalaciones superiores se debe optar por la siguiente opción.

2. Convertirse en un productor y venderla directamente al mercado eléctrico.

La venta en el mercado eléctrico se basa en un sistema mayorista de oferta y demanda denominado "Pool", donde diariamente las industrias generadoras de energía hacen sus ofertas de venta y las empresas comercializadoras realizan sus ofertas de compra de electricidad para abastecer la demanda de sus clientes. El órgano que gestiona el mercado eléctrico en España es la OME (Operador del Mercado Eléctrico).

Para vender la energía, la industria generadora de energía tiene que acreditarse como "Agente de Mercado" ante la CNMC (Comisión Nacional de Mercados y Competencia) o, hacer dicha venta a través de un "Agente o Representante de Mercado" que puede ejercer una modalidad de representación directa o indirecta.

La opción de emplear un "Agente o Representante de Mercado", tiene como ventaja poder evitar trámites burocráticos y una compleja gestión, además de evitar costes generados por los desvíos que hay que pagar a Red Eléctrica.



En este caso, dicho representante, lleva al mercado la producción de la energía procedente de las instalaciones que representa, integrando las previsiones de producción de estas instalaciones y gestionando su liquidación en el mercado diario del Operador del Mercado. Por tanto, y a cambio de esto, dicho representante recibirá una contraprestación económica (normalmente vinculada a la producción de la instalación), lo que constituiría la desventaja de emplear esta opción.

Los documentos necesarios para dar de alta un contrato de representación son los siguientes:

- Acta de puesta en servicio de la instalación
- Resolución de inscripción definitiva en el Registro Autonómico de instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Código de instalación de producción (CIL) y la potencia asociada.
- Certificado emitido por el encargado de la lectura de producción.
- Poner notarial y contrato de representación. El coste de representación para potencias de más de 50 kW, puede oscilar entre 0,5 y 0,9 €/MWh.

Por otro lado, y como se indicaba al principio, la producción de excedentes también puede promover el autoabastecimiento eléctrico y puede emplearse en acumuladores térmicos para la producción de calor destinado a calentar agua para el propio proceso de envasado u otros en los que sea necesario.

3. Análisis energético de los puntos de menor eficiencia

3.1. Cámaras frigoríficas

Las cámaras frigoríficas son el principal punto de consumo eléctrico en las industrias de elaboración de aceituna de mesa, ya que como se ha comentado anteriormente, son necesarias para el estilo de elaboración "Verde fresca", las cuales requieren conservación en frío para alargar la vida del producto transformado. Todo este proceso se realiza durante todo el año ya que dicha conservación se realiza hasta que son aliñadas y envasadas.



La eficiencia de las cámaras depende de los siguientes factores:

- Diferencia entre la temperatura de evaporación y la de condensación.
- Tecnología del compresor (rotativo, scroll, inverter).
- Condiciones ambientales y mantenimiento

Por ello, es importante considerar lo siguiente:

- La instalación no debe hacerse en zonas donde la radiación sea más incidente.
- Tener en cuenta la apertura frecuente de puertas de la cámara para meter o sacar mercancía de la misma.

3.2. Calderas

Para llevar a cabo el proceso de pasteurización en el envasado, es necesario emplear agua a elevada temperatura. En la mayoría de las industrias, el calor empleado para calentar dicha agua, es producido en calderas de combustible convencionales.

4. Propuestas de mejoras y alternativas tecnológicas

4.1. Mejora en equipos de refrigeración

Para llevar a cabo el estudio de esta mejora, se empleará el caso hipotético de una cámara frigorífica con una capacidad térmica cercana a los 35 kW. Por ello, a continuación se expone un resumen genérico de las características óptimas que debería tener:

1. Aplicaciones de Media y Baja temperatura:

Los equipos diseñados para estas necesidades suelen ofrecer tecnología eficientes como sistemas compactos o divididos, compatibles con diversos refrigerantes ecológicos (ej. CO₂, R-290). Estas características aseguran eficiencia energética y funcionalidad adaptable a diferentes requerimientos de refrigeración.

2. Tecnologías y Componentes:

- Compresores: Scroll o semiherméticos.
- Compatibilidad con refrigerantes modernos (ej. R-449A, R-454C) para mayor sostenibilidad.
- Opciones con tecnología inverter para ahorro energético.
- Uso de ventiladores EC en algunos modelos, que ayudan a optimizar el rendimiento.

3. Configuraciones:

Podrás encontrar tanto unidades compactas como partidas, ideales según el espacio disponible y la necesidad específica de la aplicación (almacenamiento, logística, distribución, etc.).

Costes estimados de la instalación de algunas de estas nuevas tecnologías:

- 6.000 € - 18.000 € (dependiendo de las necesidades).

Algunas de las ventajas que aportan la implementación de estas medidas son las siguientes:

- Ahorro energético: Puede suponer entre un 30% - 50% en consumo eléctrico por cámara.
- Ahorro económico estimado al año: 2.000€ - 5.000€ (dependiendo del punto anterior).

Se recomienda consultar con diversos proveedores para obtener precios exactos y asesoría técnica adaptada a las necesidades.

4.2. Mejora en aislamiento térmico y sombras

Para mejorar la eficiencia energética en las cámaras, se pueden realizar mejoras en los aislamientos de las mismas. Dichos aislamientos se deben realizar en las caras de las cámaras con mayor incidencia solar, por lo que se recomienda que las cámaras estén cubiertas o semienterradas para reducir la radiación directa, superponer un mayor aislamiento sobre la cámara, dejar una cámara de aire ventilada, establecer sombras para cada fachada en estas condiciones, con doble muro de panel sándwich, chapa microperforada, o sistema SATE, entre otras. Estas opciones reducirían la radiación directa sobre la cámara y, evitaría que la cámara se calentara, necesitando más potencia para mantener la temperatura interior que se le exige para la conservación del producto.

4.3. Cortinas de aire para cámaras frigoríficas

Otro método de aislamiento térmico son las cortinas de aire, las cuales crean una barrera térmica que reduce significativamente las infiltraciones de aire exterior y, por tanto, pérdidas de frío, al abrir las puertas de las cámaras frigoríficas. El coste estimado de una cortina de aire industrial para cámaras de refrigeración adecuada, varía dependiendo del modelo y las características específicas, como el tipo de motor, eficiencia energética, y opciones de control.

Tipos de tecnologías:

- Modelos sin calefacción para preservar la refrigeración de manera eficiente.
- Opciones con motores de alta eficiencia (EC) y posibilidad de integración con sistemas de gestión.
- Instalación horizontal para puertas de cámaras frigoríficas de hasta 2,5 metros de altura.

Costes estimados: 2.000 € - 3.000 € (dependiendo de las necesidades).
Periodo de amortización: 12 - 24 meses (dependiendo del punto anterior).

Ventaja que puede aportar la implementación de estas medidas:

- Ahorro energético: Puede suponer hasta un 15% en consumo eléctrico por cámara.



4.4. Sustitución de calderas convencionales

Dado que las calderas convencionales utilizadas para generar el calor necesario para calentar el agua en el proceso de pasteurización emplean combustible convencional, se plantean otras alternativas posibles. Entre estas opciones se incluyen una caldera de biomasa alimentada con hueso de aceituna, pellets u orujillo (en caso de producción de aceite como aprovechamiento secundario de la aceituna y dependiendo del tipo de caldera) o un sistema de aerotermia.

-Biomasa Alimentada con Hueso de Aceituna

Este sistema aprovecha un subproducto local proveniente del aprovechamiento secundario que tiene la aceituna aloreña como es el aceite, lo que reduce costos y promueve la sostenibilidad. A continuación, se muestra un caso hipotético de estudio económico para poder estimar el retorno de la inversión.

Equipo	Caldera de biomasa
Inversión inicial	18.000 €
Costo de operación anual	2.500 €
Ahorro anual	6.000 €
Periodo de amortización	3 años

-Aerotermia

La aerotermia utiliza energía ambiental para generar calor, con un sistema eficiente y sostenible. A continuación, se muestra un caso hipotético de estudio económico para poder estimar el retorno de la inversión. En este caso, además debería realizarse un estudio específico por la empresa especializada en la instalación, debido a que ofrecen distintas fuentes de energía.

Equipo	Caldera de biomasa
Inversión inicial	25.000 €
Costo de operación anual	1.500 €
Ahorro anual	7.500 €
Periodo de amortización	4 años

5. Certificado de Ahorro Energético (CAEs)

5.1. Definición y objetivos

El Certificado de Ahorro Energético (CAE), según está descrito en la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, es un documento electrónico que garantiza que, tras llevar a cabo una actuación de eficiencia energética, se ha conseguido un nuevo ahorro de energía final, el cual es equivalente a 1 kWh. De esta forma, si se acomete una actuación que implica un nuevo ahorro anual de 500 kWh, se podrán obtener 500 CAE.

Este instrumento permite monetizar los ahorros energéticos, recuperando parte del coste de las inversiones en eficiencia energética (cambio de iluminación, mejora del aislamiento térmico, renovación de equipos industriales o domésticos, etc.), ya que el usuario final podrá recibir una contraprestación si vende los ahorros obtenidos para su posterior certificación mediante el Sistema de CAE.

El Sistema de CAE surge por la necesidad de generar nuevos ahorros de energía mediante proyectos de eficiencia energética, permitiendo que España cumpla con las obligaciones adquiridas con la UE a través de la Directiva de Eficiencia Energética. Además, nace con el espíritu de facilitar la inversión en tecnologías de eficiencia energética impulsando un mercado en este sector.

5.2. Agentes y procesos

Los agentes implicados en los CAE son los siguientes:

- **Sujetos obligados:** son las empresas energéticas (comercializadoras de gas y electricidad y operadores al por mayor de productos petrolíferos y GLP) que están obligadas a conseguir una cantidad de ahorro energético al año. Estas empresas pueden cumplir su obligación pagando al Fondo Nacional de Eficiencia Energética (gestionado por el IDAE y cuyos fondos se destinan a líneas de ayudas a este tipo de proyectos) o bien liquidando CAE (que generen ellas mismas o que consigan en el mercado).
- **Sujetos delegados:** son empresas que pueden ayudar a los sujetos obligados a conseguir CAE, comprometiéndose con éstos a liquidar una cantidad determinada de CAE en su nombre cada año.

- Propietario del ahorro: originalmente, es la persona que ha llevado a cabo la inversión de una actuación de eficiencia energética susceptible de generar ahorros transformables en CAE. La propiedad de los ahorros se puede ceder a un tercero a cambio de una contraprestación.
- Usuario final: es la persona que obtiene un impacto positivo de la actuación de eficiencia, y suele coincidir con el propietario original del ahorro.
- Verificador de ahorro energético: Es la entidad acreditada por ENAC que revisa que la actuación se ha realizado, que la documentación es correcta y que se han conseguido los ahorros de energía declarados.

También forman parte del Sistema de CAE, representando a la Administración, los Gestores Autonómicos y el Coordinador Nacional del Sistema de CAE. Así mismo, podrá haber intermediarios que trabajen para el resto de los agentes, como por ejemplo empresas instaladoras o de ingeniería.

Con la aprobación de este sistema, se crea un mercado en el que los sujetos obligados podrán comprar ahorros a aquellos que realicen proyectos donde se consigan esos ahorros para su posterior certificación, o bien podrán comprar directamente CAE a otros sujetos obligados o a sujetos delegados. El resultado final es que los sujetos obligados cumplen con su obligación legal de ahorro energético, pero alternativamente a la realización de una aportación económica al Fondo Nacional de Eficiencia Energética, ahora también pueden, de forma voluntaria, liquidar los CAE que generen o consigan en el mercado para cumplir con dicha obligación.

El sistema se establece a través de real decreto, conforme a lo previsto en la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia, y se desarrolla por varias órdenes disponibles en el apartado de normativa.

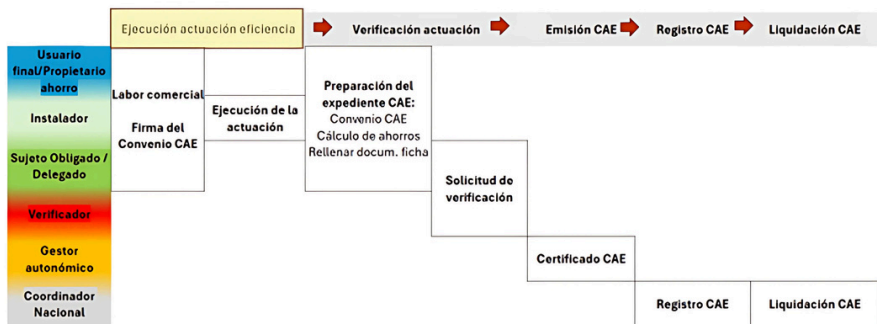
5.3. Proceso para solicitar un CAE

Las actuaciones que se hayan ejecutado a partir del 26 de enero del 2023 y que cumplan con los requisitos establecidos por la Directiva de Eficiencia Energética y por el resto de la normativa, serán susceptibles de generar CAE.

Solamente podrán solicitar la emisión de CAE los sujetos obligados y los sujetos delegados, tras haber obtenido previamente un dictamen de verificación favorable emitido por un verificador de ahorro energético para la actuación o actuaciones correspondientes a la solicitud.

Estas actuaciones podrán ser estandarizadas (aquellas fácilmente replicables incluidas en el Catálogo) o singulares (aquellas más complejas o particulares, no incluidas en el catálogo).

La solicitud de emisión de CAE deberá realizarse a través de la plataforma electrónica del Sistema de CAE, actualmente en desarrollo. El Gestor Autonómico analizará el expediente de la solicitud de emisión y, en su caso, emitirá los CAE correspondientes. El Coordinador Nacional inscribirá los CAE emitidos en el Registro Nacional. Una vez inscritos, los CAE podrán ser vendidos, comprados y liquidados contra una obligación de ahorro.



La documentación para justificar los ahorros de la actuación y su realización son los siguientes:

1. Ficha con las tablas cumplimentadas indicando los datos necesarios para el cálculo del ahorro energético y el resultado del cálculo según la metodología indicada en la ficha, así como aquellos anexos necesarios para dar soporte al cálculo.
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 anexo a la ficha.
3. Factura justificativa de la inversión realizada
4. Informe fotográfico de la instalación antes y después de la actuación.
5. Certificado de instalación emitido por la empresa instaladora 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, así como las fechas de inicio y fin de la ejecución de la instalación

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

- Normalmente el coste de verificación del CAE lo asume el sujeto obligado.
- El ahorro energético indicado en el CAE corresponde un año.
- El pago del CAE es único
- Las instalaciones FV de autoconsumo y/o almacenamiento no están contempladas, ya que no reducen la demanda energética.
- El pago de CAEs no es incompatible con otras subvenciones, siempre que no sean gestionadas por el Fondo Nacional de Eficiencia Energética.

5.4. Normativa de referencia

Orden TED/845/2023, de 18 de julio, por la que se aprueba el catálogo de medidas estandarizadas de eficiencia energética.

5.5. Medidas estandarizadas de eficiencia energética

Las medidas estandarizadas de eficiencia energética por las que se obtiene la contraprestación perseguida son las relacionadas en la siguiente tabla, donde también se indican las páginas de su desarrollo en la referida Orden.

Medidas estandarizadas de eficiencia energética	Ficha técnica
Mejora del aislamiento de tuberías y superficies planas de instalaciones y equipos utilizados en procesos industriales para temperaturas de más de 60 °C	Pag 6 a 15
Sustituir el refrigerante de una instalación frigorífica	Pag 16 a 22
Sustitución de compresor para instalación frigorífica	Pag 23 a 28
Sustituir caldera de combustión existente por bomba de calor	Pag 29 a 35
Sustitución del sistema iluminación por sistema con fuentes luminosas y/o luminarias tipo LED	Pag 36 a 40
Sustitución de generador para climatización por bomba de calor de accionamiento eléctrico	Pag 41 a 49
Sustitución de bomba de alta presión por una bomba de pistones axiales	Pag 50 a 53
Instalación de una cámara isobárica o intercambiador de presión (CIP)	Pag 54 a 57
Sustitución del recuperador, cámara isobárica o intercambiador de presión (CIP)	Pag 58 a 62
Sustitución o reemplazo de compresor de aire por uno más eficiente	Pag 63 a 66
Recuperación de calor de uno o varios compresores para uso de calefacción	Pag 67 a 70
Sustitución de quemador modulante de caldera de combustión de gas	Pag 71 a 74
Reforma, sustitución o nueva instalación de planta enfriadora de procesos de alta eficiencia	Pag 75 a 80
Central frigorífica de alta eficiencia con sistemas de refrigeración directa	Pag 81 a 86
Unidad condensadora de alta eficiencia	Pag 87 a 92
Sustitución de motores eléctricos de inducción	Pag 93 a 96
Sustitución de intercambiador/es de calor para la reducción de la resistividad térmica en sistemas industriales.	Pag 97a 100



Subvencionan



Agrupación de Aderezadores de Aceituna de Mesa
de la Comarca Natural del Guadalhorce
C/ Caña, s/n - Cerralba. 29569 Pizarra MÁLAGA. Tel: 646 878 644
info@aceitunasdelguadalhorce.es / www.aceitunasdelguadalhorce.es