



**MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS CON PAUTAS GENERALES
SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD
AMBIENTAL ENFOCADO EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO.**

A&C ENERGY RURAL WORLDS S.L.-ANDREA LACUEVA LABORDA Y CRISTINA GIL GIL



ÍNDICE

¿QUÉ GANA LA EMPRESA CON LA EFICIENCIA ENERGÉTICA?	3
EL SECTOR ALIMENTOS	4
EJEMPLO DE BUENAS PRÁCTICAS AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO EN OBRADOR	5
PROBLEMAS DEL USO INEFICIENTE DE LA ENERGÍA	8
AHORRO Y USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA	9
1. AHORRO EN ENERGÍA ELÉCTRICA	9
1.1. REVISAR EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE LA ENERGÍA	9
1.2. UNIFICAR SUMINISTROS	12
1.3. ESTRATEGIAS Y MEDIDAS DE AHORRO ENERGÉTICO EN EL SECTOR	12
1.4. IMPLEMENTAR EL ARRANQUE SECUENCIAL DE LOS EQUIPOS	14
1.5. USAR EFICIENTEMENTE LOS MOTORES ELÉCTRICOS	14
1.6. OPTIMIZAR LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS	15
1.7. OPTIMIZACIÓN DEL USO DE LOS COMPRESORES	15
1.8. OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	16
1.9. USO EFICIENTE DE LA ILUMINACIÓN	16
2. AHORRO EN ENERGÍA TÉRMICA	17
2.1. USO EFICIENTE DE LAS CALDERAS	17
2.2. OPTIMIZACIÓN DE LAS MARMITAS	18
2.3. AISLAMIENTO DE TUBERÍAS	18
2.4. CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO	18
3. AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA EN EL SECTOR ALIMENTOS	22
4. AHORRO Y USO EFICIENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL SECTOR ALIMENTOS	23
5. IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES	24
EJEMPLO DE BUENAS PRÁCTICAS	27
6. CONCLUSIONES	29

La importancia que las empresas del sector agroalimentario tengan que ser más eficientes cada vez es debido a que cada vez hay más competidores locales y del extranjero que tienen menores costos y mejor tecnología más eficiente.

Si desean que su empresa sea más competitiva una magnífica idea es aplicar la eficiencia energética que les ayuda a reducir costos de la energía que utilizar para producir, que puede ser energía eléctrica, energía térmica, etc.

En esta guía especializada en el sector, los dueños, gerentes, jefes, trabajadores todos deben conocer sobre:

- Oportunidades de ahorro de energía eléctrica y térmica.
- Oportunidades en el ahorro del agua.
- Oportunidades en el ahorro mediante el manejo de residuos sólidos.
- Casos de éxito de empresas que implementaron la eficiencia energética.

Como pueden ver, aplicar la Eficiencia Energética de sus negocios es la clave que te les permitirá alcanzar mayores éxitos empresariales. En las siguientes páginas les invitamos a conocer los casos de éxito que han logrado importantes ahorros aplicando la Eficiencia energética.



¿QUÉ GANA LA EMPRESA CON LA EFICIENCIA ENERGÉTICA?

En las empresas del sector Alimentos se utilizan dos tipos de energía que tienen un costo:

- Energía eléctrica.
- Energía térmica generada por diversos combustibles como petróleo, gas licuado de petróleo (GLP), gas natural (GN), carbón mineral o leña.



¿Qué ganamos con la Eficiencia Energética?

1. Evitar pérdidas de energía.
 2. Reducir costos de producción, dinero que podrás ahorrar o utilizar en otras acciones.
 3. Mejorar los procesos de producción.
 4. Consumir menos recursos energéticos que podrán ser utilizados por otros.
 5. Estarán cumpliendo con algunos requisitos solicitados por las normas internacionales.
- ISO 9000.
 - ISO 14000 y la más reciente
 - ISO 50001.

Poder acceder a mercados internacionales con mayor facilidad. Disminuirán la contaminación ambiental. Mejorarán la imagen de sus empresas ante tus clientes, ya que los verán como empresarios comprometidos con el medio ambiente.

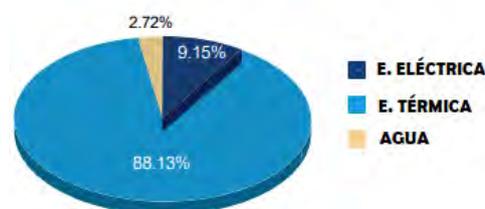
EL SECTOR ALIMENTOS.

Gracias a esta industria disponemos de más alimentos locales y de diversas partes del mundo, en variadas presentaciones y tiempos de conservación. Se dedica a la elaboración, transformación, preparación, conservación y envasado de los alimentos de consumo humano y animal, utilizándose diversas materias primas como productos de origen vegetal (agricultura), o animal (ganadería). Para preservar la salud de la población, los países han establecido leyes y normas que regulan la calidad e idoneidad de los procesos y productos de esta industria.

Aunque existen diversas industrias alimentarias, los procesos de fabricación son seis:

1. Manipulación de los alimentos.
2. Almacenamiento de los mismos y de las materias primas.
3. Extracción de sus propiedades.
4. Elaboración del producto.
5. Envasado.
6. Conservación de los alimentos.

Consumo de energía en una empresa de Alimentos



Gracias a esta industria disponemos de más alimentos locales y de diversas partes del mundo, en variadas presentaciones y tiempos de conservación.

EJEMPLO DE BUENAS PRÁCTICAS AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO EN OBRADOR.

Se trata de la instalación de un autoconsumo simple para un obrador de pan, que abastece al a comarca del bajo Aragón y colindante.

SU INSTALACIÓN FV

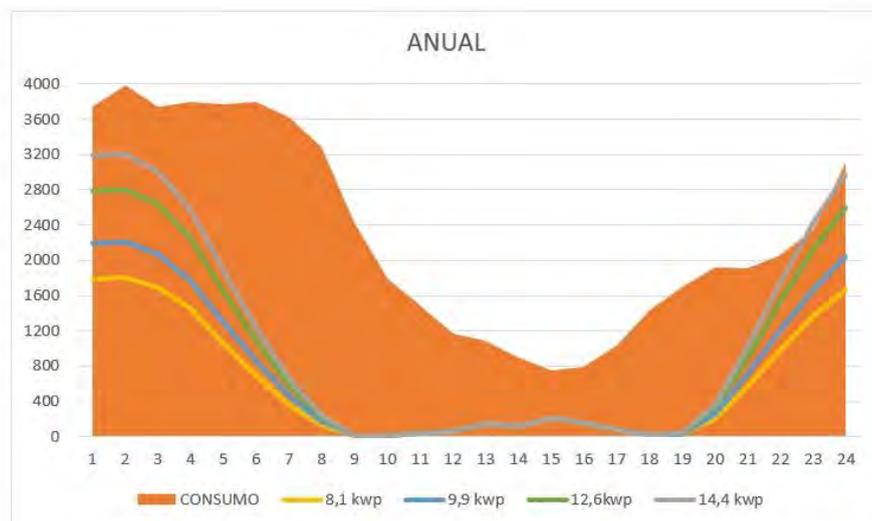
El resultante del estudio de dimensionamiento de su futura instalación fotovoltaica, es el siguiente:

Potencia a instalar	N.º Módulos	INVERSOR	ACUMULACIÓN	KWH GENERADOS
 14,400 kWp	 32 Módulos	 10 kW	 15 kWh	 25,400,28 kWh

GRÁFICAS DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN FV

LEYENDA:

-  Consumo actual suministros
-  8,100 kWp
-  9,900 kWp
-  12,600 kWp
-  14,400 kWp -> Opción recomendada



Presupuesto de ejecución material - con IVA (€)	24.900,00 €
Ratio de Coste de Material - Potencia Pico Instalada (€/Wp):	1,72 €/Wp
Coste Ingeniería - (Memoria Subvención, Justificación ayuda, Trámites, Informes, Proyecto, Dirección de obra, Certificación, Visados)	800,00 €
Coste Endesa - (Memoria petición de condiciones de suministro, hornacina, protecciones, conductores, canalizaciones, ejecución de obra civil, materiales según compañía suministradora)	- €
Coste Instalador - (Legalización, Inspección de la instalación por un organismo de Control Autorizado)	100,00 €
Presupuesto total - con IVA (€)	25.800,00 €
Ratio Coste Total - Potencia Pico Instalada (€/Wp):	1,79 €/Wp
Total Consumo Energía de Red Actual:	55.637,26 kWh/año
Total Producción Solar:	25.400,28 kWh/año
Total Consumo Energía de Red Futuro:	34.286,31 kWh/año
IPC Energía (%):	1%
Superficie mínima necesaria:	68,00 m ²
Precio medio de la energía (€/kWh):	0.17 €/kWh
Coste Energía Anual Actual Estimado con Consumidor Medio (sin impuestos):	8.119,50 €/año
Coste Energía Anual Futuro Estimado con Consumidor Medio (sin impuestos):	5.133,56 €/año
Ahorro en Coste de Energía Estimado (1er Año):	2.985,94 €/año
Importe de Compensación de Excedentes Estimado (1er Año):	445,39 €/año
Ahorro en Coste de Energía Estimado durante la Vida Útil (25 años):	84.332,39 €
Importe de Compensación de Excedentes Estimado durante la Vida Útil (25 Años):	12.579,27 €
Ahorro Total Estimado durante la Vida Útil (25 años):	61.057,08 €
TIR	12,03 %
Amortización Estimada de la Inversión:	8 años

El ahorro anual es de 2.985,94 € y se amortiza la inversión en 8 años sin subvención.

AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO EN OBRADOR.

CASO ENERGÉTICO (1)



PROBLEMAS DEL USO INEFICIENTE DE LA ENERGÍA.

En el sector Alimentos el uso ineficiente de la energía se podría originar por:

CONSUMO ELÉCTRICO INEFICIENTE:

- ✓ Contratación de la energía eléctrica en una opción tarifaria inadecuada.
- ✓ Tener varios suministros en una misma planta.
- ✓ Máquinas y equipos encendidos simultáneamente.
- ✓ Uso de motores eléctricos ineficientes.
- ✓ Circuitos eléctricos desordenados, no compensadas las fases y falta de tableros de distribución.
- ✓ Falta de plan de mantenimiento preventivo para motores eléctricos.
- ✓ Alumbrado ineficiente y poco aprovechamiento de la luz natural.

CONSUMO TÉRMICO (COMBUSTIBLE) INEFICIENTE:

- ✓ Inadecuada combustión entre el oxígeno y el combustible en las calderas y cocinas.
- ✓ Falta de un plan de mejora en líneas de vapor.
- ✓ Calderas antiguas que hacen que aumente la emisión de CO2.
- ✓ No se hacen los mantenimientos anuales, ni inspecciones periódicas.



Debido a estos problemas se generan pérdidas de energía o uso ineficiente de ésta, que se reflejan en facturas elevadas y altos costos de producción.

Aplicando buenas prácticas podrás tener una empresa más eficiente, conseguir ahorros de energía, además de beneficiarte económicamente.

AHORRO Y USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA.

1. AHORRO EN ENERGÍA ELÉCTRICA.



Del mismo modo que el Certificado de Eficiencia Energética señala las características energéticas de un edificio, la etiqueta energética es un sello que indica la eficiencia de cualquier aparato a la venta que consuma energía. Para ello, se basa en una escala de clasificación por letras y colores que va desde la A y el color verde, para los equipos más eficientes, a la D y el color rojo, para los menos eficientes.

Esta certificación es obligatoria en toda Europa para los siguientes tipos de electrodomésticos:

- Frigoríficos y congeladores.
- Lavadoras, secadoras y lavavajillas.
- Horno eléctrico y microondas.
- Fuentes de luz.

La eficiencia energética se mide con la siguiente escala:

- Los más eficientes: A, B, C
- Consumo moderado: D, E
- Alto consumo: F, G

1.1. REVISAR EL CONTRATO DE SUMINISTRO DE LA ENERGÍA.

Verificar si la opción tarifaria contratada es la conveniente para el funcionamiento de tu empresa, sino puedes solicitar un cambio, previo análisis del Diagrama de Carga. El cambio de opción tarifaria puede producir ahorros económicos significativos, aunque no energéticos.



Para conseguir una adecuada optimización de las tarifas en la factura eléctrica, se han de identificar los conceptos en los cuales se pueden obtener mayores ahorros, en el caso de la energía eléctrica:



- **Término de potencia:** Es el precio que pagas por la potencia eléctrica contratada para tu instalación. Es decir, es la cantidad máxima de energía, digamos "simultánea", que tu instalación va a soportar y que estás contratando en función de tu consumo, instalación y uso que vas a dar a tu energía. No depende del consumo, es un coste fijo.
- **Término de energía:** Es la cantidad de energía (luz) que has consumido. El coste es el resultado de multiplicar el consumo realizado del mes por el precio del kWh (según su tarifa).
- **Complemento de energía reactiva:** El complemento por energía reactiva se trata de un recargo o descuento porcentual aplicado en la totalidad de la facturación básica y en función del consumo de energía reactiva.
- **Complemento exceso de potencia:** En caso de sobrepasar la potencia contratada, la penalización se aplicará en función del número de veces que se supere cada cuarto de hora durante el periodo facturado (alrededor de un mes) y no por el registro máximo. Si aumentas el número de intervalos de 15 minutos en los que superas la potencia contratada, aumentará también lo que tendrás que pagar por los excesos. La penalización también es mayor si aumentas el valor de la potencia utilizada.
- **Impuesto electricidad:** Se trata del 0,5% del importe del término de potencia y consumo en la actualidad, antes de la crisis energética 5,113% del importe del término de potencia y consumo.

- **Impuesto de valor añadido (IVA):** Tradicionalmente, se ha aplicado un IVA del 21% a la electricidad, lo que ha aumentado los costes para los consumidores. Sin embargo, en un intento por aliviar la carga financiera de los hogares y fomentar el uso eficiente de la energía, se redujo el IVA de la electricidad al 10% en 2021 para suministros de menos de 15 kW de tarifa 2.OTD.

Consumo en el sector agroalimentario:

INSTALACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ✓ MAQUINARIA ✓ VENTILACIÓN ✓ CÁMARAS ✓ HORNO
APLICACIONES ENERGÉTICAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PRODUCCIÓN ✓ FERMENTACIÓN ✓ REFRIGERACIÓN ✓ ILUMINACIÓN ✓ PRODUCCIÓN ACS** ✓ OTROS
ENERGÍAS	ELECTRICIDAD
CONSUMO (*) MEDIA SECTORIAL	75.000 kWh Año
COSTE (*) MEDIA SECTORIAL	8.125 € /Año

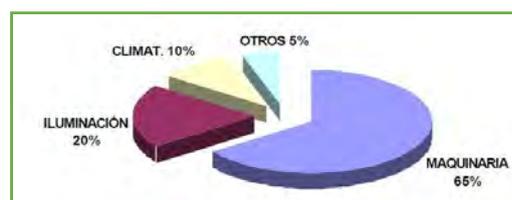
ACS**: Agua Caliente Sanitaria.

Como se puede observar, es sin duda la partida destinada al funcionamiento de la maquinaria la principal consumidora de energía en el sector alimentario, por lo tanto, los principales esfuerzos de los empresarios a la hora de realizar inversiones en ahorro energético, han de ir dirigidos a la reducción de dicho consumo, bien mediante la utilización de tecnologías más eficientes, bien mediante la elección de la tarifa más adecuada.

DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.

Generalmente el sector de alimentación consume, esencialmente, energía eléctrica para su consumo en maquinaria (amasadoras, hornos, fermentadoras, cámaras, etc.), alumbrado (en la zona de trabajo y de despacho), ventilación, etc.

A la hora de realizar la distribución del consumo energético en los Comercios de Alimentación, se observa que, debido a la gran variedad de tipos de locales, situación geográfica, etc., es difícil hacer una distribución estándar del consumo de energía en el Sector.



BATERÍAS DE CONDENSADORES.

Las baterías de condensadores son equipos que se instalan en una instalación eléctrica con el objetivo principal de eliminar o reducir la energía reactiva que se genera. Como veremos más adelante, este tipo de sistemas tienen más ventajas y utilidades. Sin embargo, están diseñados para no pagar ningún tipo de penalización por exceso de potencia o reactiva en tu factura de la luz.

Utilidades de las baterías de condensadores.

- Mejoran la tensión de la red: Con baterías de condensadores, la calidad del suministro se incrementa y se sobreprotege ante posibles subidas o bajada de tensión.
- Incremento de la capacidad de la instalación: Reducimos la carga de los transformadores, y esto permite la entrada de nuevas cargas eléctricas.
- Disminuye las pérdidas de energía: Al eliminar parte de la reactiva generada, ahorramos parte de esa energía que no tiene ningún tipo de utilidad.

1.2. UNIFICAR SUMINISTROS.

Si tienes dos suministros en la misma planta, lo más recomendable es que lo unifiques y elijas la mejor tarifa para tu empresa.

1.3. ESTRATEGIAS Y MEDIDAS DE AHORRO ENERGÉTICO EN EL SECTOR.

Para reducir el coste de los consumos de energía se puede:

- Optimizar el contrato.
- Optimizar las instalaciones.

A continuación, se presentan algunas posibilidades de optimización de las instalaciones.

AHORRO EN ENERGÍA ELÉCTRICA

SISTEMA EQUIPO	MEJORAS POSIBLES	¿CÓMO?	CONSECUENCIA	AHORRO ESTIMADO (%)
Climatización (bombas de calor)	Aumento del rendimiento de la máquina y recuperación de calor para ACS**.	Mediante balance energético (energía entrante = saliente).	Reducción en el consumo eléctrico. Producción de ACS para consumo.	40
Motores eléctricos	Disminución de la potencia de arranque (Mediante curva de arranque controlado por rampa).	Funcionamiento mediante variador de frecuencia.	Optimización de la potencia de contrato, reduciendo el coste de la factura.	15
Bombas circulación fluidos (general)	Optimización del consumo eléctrico, según la presión del agua.	Funcionamiento mediante variador de frecuencia.	Reducción del consumo Eléctrico y de la factura eléctrica.	15
Bombas agua climatización	Optimización del consumo eléctrico, según la diferencia de temperatura ida y retorno.	Funcionamiento mediante variador de frecuencia.	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica.	15
Motores en general	Motores alto rendimiento.	Motores especiales de alto rendimiento.	Disminución del consumo eléctrico.	20
Compresores de aire	Utilización del calor sobrante de la refrigeración de los compresores.	Reutilización del aire caliente.	Reducción del consumo eléctrico/gas para la climatización.	30
Máquinas de frío industrial	Reaprovechamiento del calor que se lanza a la atmósfera, para ACS**, climatización, etc.	Funcionamiento mediante variador de frecuencia.	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste de la factura.	15
Iluminación: Zonas auxiliares	Pasillos, lavabos, sótanos etc. Reducción del tiempo de uso.	Incorporando temporizadores/detectores de presencia.	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura.	60
Lámparas dicroicas	Reducción del consumo eléctrico (reducción de la potencia).	Cambio por lámparas dicroicas IRC de menor potencia (downlight led)	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica.	80
Iluminación exterior	Optimización del consumo.	Focos led.	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica.	40
Iluminación interior (fluorescentes)	Disminución del consumo y de la potencia de encendido.	Cambio de tubos fluorescente led	Disminución del consumo eléctrico, y de la potencia. Reducción del coste en la factura eléctrica.	20
Iluminación interior (incandescencia)	Disminución del consumo y de la potencia de encendido.	Cambio a lámparas con tecnología led.	Disminución del consumo eléctrico y de la potencia. Reducción del coste factura eléctrica.	85

ACS**: Agua Caliente Sanitaria.

SISTEMA EQUIPO	MEJORAS POSIBLES	¿CÓMO?	CONSECUENCIA	AHORRO ESTIMADO (%)
Agua:	Reducción consumo de agua.	Instalación de limitador de caudal.	Reducción del consumo eléctrico o gas. Reducción del coste en la factura eléctrica o gas.	20
	Reducción del consumo de ACS**, mediante desplazamiento del grifo monomando.	Sustitución de los grifos convencionales por grifos monomando especiales.		15
Lavaplatos y lavavajillas industriales	Evitar gasto en calentar el agua.	Utilización de agua pre- calentada por la recuperación de las máquinas frigoríficas y calderas.	Reducción del consumo eléctrico o gas. Reducción del coste en la factura eléctrica o gas.	25
Evaporadores en cámaras frigoríficas y de congelación	Automatizar el desescarche.	Medición automática del hielo en las aletas de los evaporadores. Puesta en marcha de las resistencias.	Reducción del consumo eléctrico.	3

ACS**: Agua Caliente Sanitaria.

1.4. IMPLEMENTAR EL ARRANQUE SECUENCIAL DE LOS EQUIPOS.

Las máquinas deben encenderse con 3 segundos de diferencia entre cada una para evitar la sobrecarga del sistema y los mayores costos que ello conlleva. Recuerda que primero se encienden los equipos de mayor potencia o que estén cerca de los tableros eléctricos

1.5. USAR EFICIENTEMENTE LOS MOTORES ELÉCTRICOS.

- ✓ Evitar utilizar motores con bajo factor de carga.
- ✓ Evitar los arranques frecuentes de los motores con bajo factor de carga.
- ✓ Evitar arrancar a cada rato el motor de cualquier máquina porque puedes malograrlo.
- ✓ No calentar ni sobrecargar los motores porque pueden ocasionar un cortocircuito y se pueden incendiar.
- ✓ Evitar reparar o rebobinar los motores en forma excesiva por que pierden eficiencia.
- ✓ Implementar variadores de velocidad en los motores de 20 HP* a más para mejorar su eficiencia.

HP*: Caballo de vapor - Horsepower.



1.6. OPTIMIZAR LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

- ✓ En las instalaciones frigoríficas se trabaja con diferentes temperaturas de almacenamiento. Si éstas se agrupan en una central de compresores, aprovechando la simultaneidad, con una capacidad de compresores inferior y una instalación eléctrica más pequeña se obtendrá un considerable ahorro de energía. De esta forma la eficiencia energética de la instalación será mucho mayor que si solo hubiese una central que evapore a la temperatura más baja.
- ✓ Las cámaras de frío deben tener un aislamiento térmico de 60 mm o 100 mm de espesor para lograr buenas diferencias de temperaturas entre el espacio interior de la cámara y la temperatura externa.
- ✓ La espuma dura de poliuretano libre siendo el mejor aislamiento térmico disponible que garantiza un bajo consumo de energía.
- ✓ Para mantener las condiciones de presión, evaporación y condensación de forma estable es necesario que la capacidad demandada por la instalación frigorífica sea exactamente la misma que proporcionan los compresores y condensadores, que también deben variar en igual proporción.

Las agrupaciones de servicios por temperaturas más habituales son entre -20 y -25°C, entre +2 y -8°C y entre 0 y +8°C

1.7. OPTIMIZACIÓN DEL USO DE LOS COMPRESORES.

Encender los compresores solo en las horas de trabajo y desconectarlos fuera de ellas. Chequear los compresores en paralelo porque si añades más puedes hacer que el sistema total sea progresivamente menos eficiente. Comprobar si la presión del compresor es satisfactoria.

En compresores de gran capacidad es necesario un programa de monitoreo y mantenimiento para calcular el tiempo óptimo de renovación. Evaluar el traslado de un compresor a otra ubicación en la planta de donde pueda operar en condiciones estándares. En ampliaciones o proyectos nuevos se debe evitar el sobre dimensionamiento y tomar las medidas del caso rápidamente.

¿Qué es un compresor? Es una máquina térmica que desplaza fluidos (como vapores y gases) mediante el aumento de presión. Los fluidos sufren cambios de densidad y de temperatura para poder trasladarse. Son parte importantísima de muchos sistemas de refrigeración y de aire acondicionado, por eso debes cuidarlos.



1.8. OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO.

- ✓ Evitar sobre dimensionar los interruptores electromagnéticos.
- ✓ Todas las conexiones eléctricas deben estar o granizadas en un tablero general y en un sub tablero de distribución en cada proceso de la planta, todos ellos con su línea a tierra. Esto permitirá racionalizar los circuitos eléctricos.
- ✓ Independizar las cargas y encender solo las máquinas necesarias, además de evitar acciones y sobrecargas de sistema eléctrico.
- ✓ Los tomacorrientes deben tener la misma capacidad de corriente del circuito.
- ✓ Se debe de tener un pozo de puesta a tierra con el fin de evitar problemas con la electricidad y daños físicos al personal.
- ✓ Reduce las pérdidas en el sistema eléctrico verificando cada cierto tiempo conexiones que no haya cables sueltos ni conexiones inutilicen los tableros eléctricos, transformadores, motores, resistencia eléctrica y circuitos.



1.9. USO EFICIENTE DE LA ILUMINACIÓN.

- ✓ Limpiar el polvo de las lámparas y luminarias para asegurar la máxima iluminación.
- ✓ Pintar de color claro las paredes y techos en la planta y oficinas.
- ✓ Apagar las luminarias cuando no se usen.
- ✓ Aprovechar la luz natural durante el día, para ello puedes instalar planchas y oficinas.
- ✓ Instalar las luminarias adecuadas en tipo y número, según los estándares de iluminación para cada área.
- ✓ Apagar las lámparas innecesarias y reducir al mínimo imprescindible la iluminación en exteriores.
- ✓ Separar los circuitos de iluminación para que su control no dependa de un solo interruptor y se ilumine solo sectores necesarios.
- ✓ Cambiar los focos incandescentes, lámparas fluorescentes o reflectores halógenos por lámparas ahorradoras o Leds que consumen hasta un 90% menos de energía.

El uso de focos LED ha permitido reducir el consumo de energía eléctrica hasta el 90%, ¡quién lo diría!

Las bombillas LED cuentan con una alta eficiencia y un gasto muy bajo en comparación con las bombillas tradicionales, llegando a consumir hasta un 90% menos que estas. Incluso si decides instalar este tipo de luminarias haciendo uso de la red eléctrica general, verás el gasto de electricidad disminuir considerablemente. Este puede bajar hasta, aproximadamente, en un 70%, si bien depende cada caso en particular.

2. AHORRO EN ENERGÍA TÉRMICA.

2.1. USO EFICIENTE DE LAS CALDERAS.

- ✓ En las chimeneas disminuye sensiblemente la temperatura de los gases de combustión por exceso de aire en los gases de escape, lo que ocasiona un mayor consumo de combustible.
- ✓ Es importante realizar el mantenimiento preventivo y limpieza de los quemadores y verificar el estado de los conos refractarios.
- ✓ Regularizar el ingreso de aire.
- ✓ Se debe mantener un mínimo de O₂ en la chimenea con un adecuado nivel de Co, menor al especificado como límite máximo permisible.
- ✓ Evaluar la compra de una nueva caldera industrial si la antigua registra problemas operativos y un bajo rendimiento térmico que ponen en riesgo el suministro de vapor necesario para la planta. Si has decidido adquirir una nueva caldera evalúa la cantidad de agua que necesita, el trabajo que realizará, y costos de montaje, combustible, de operación y mantenimiento.



La caldera es el corazón de mi empresa a ella puedo hacer que los demás equipos funcionen así que es importante darle un cuidado muy especial.

2.2. OPTIMIZACIÓN DE LAS MARMITAS.

- ✓ Revisar la transferencia de calor adecuada.
- ✓ Para ello se debe verificar si el suelo donde están las marmitas tiene aislamiento o si posee aberturas por donde escapa el vapor. No trabajar con las marmitas destapadas.
- ✓ Considerar trabajar con los ductos de escape de aire a fin de mejorar la eficiencia de las marmitas.
- ✓ Si la marmita funciona con hornillas a GLP* es importante verificar si hay un buen contacto entre aire y gas. Si la hornilla produce una llama amarillenta a naranja es que está ocurriendo una combustión incompleta, ya que la llama correcta es la de color azul.

GLP*: Gas Licuado Petróleo.

2.3. AISLAMIENTO DE TUBERÍAS.

- ✓ Para reducir las pérdidas de calor por las tuberías, lo mejor es ponerles un aislamiento de lana de vidrio, especialmente las tuberías que transportan el vapor de la caldera a las marmitas.
- ✓ Procura que las tuberías tengan mínimos cambios de dirección.
- ✓ Evitar que las tuberías crucen por zonas a la intemperie porque pierden calor.
- ✓ Comprar tuberías de baja fricción para renovar las tuberías viejas.



2.4. CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO.

Como se ha visto, se pueden encontrar ahorros entre un 10% y un 40% gracias a la optimización de las instalaciones.



✓ **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.**

Para unas condiciones climatológicas determinadas, la demanda térmica de un local comercial dependerá de sus características constructivas: la ubicación y orientación del edificio, los cerramientos utilizados en fachadas y cubiertas, el tipo de carpintería, el acristalamiento y las protecciones solares, etc.

✓ **CONTROL Y REGULACIÓN.**

Otra mejora importante a la hora de reducir la demanda energética de calefacción y aire acondicionado, consiste en la implantación de un buen sistema de control y regulación de la instalación, que permita controlar el modo de operación en función de la demanda de cada momento y en cada zona del edificio.

Se pueden obtener ahorros del 20-30% de la energía utilizada en este apartado mediante: la sectorización por zonas, el uso de sistemas autónomos para el control de la temperatura en cada zona, la regulación de las velocidades de los ventiladores o la regulación de las bombas de agua.

✓ **FREE-COOLING.**

Es conveniente también que la instalación vaya provista de un sistema de free-cooling, para poder aprovechar, de forma gratuita, la capacidad de refrigeración del aire exterior y así reducir la temperatura interior del edificio cuando las condiciones lo permitan.

Esta medida requiere la instalación de un sistema de control del aire introducido, en función de la entalpía del aire exterior y del aire interior, consiguiendo de esta forma importantes ahorros energéticos.

✓ **ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO.**

Se basa en el fenómeno físico de la evaporación. Es un proceso de transferencia de masa de agua en una corriente de aire por contacto directo en la que se obtiene el enfriamiento sensible del aire por evaporación del agua.

✓ **APROVECHAMIENTO DEL CALOR DE LOS GRUPOS DE FRÍO.**

En las instalaciones de aire acondicionado, el calor del condensador que extraen los equipos frigoríficos puede ser utilizado, mediante intercambiadores de calor, para la producción de agua caliente que puede ser requerida en otra parte de las instalaciones. Este aprovechamiento puede suponer, por un lado, un ahorro importante de energía para la producción de agua caliente sanitaria y, por otro, un ahorro por menor consumo eléctrico del condensador.

✓ **RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE VENTILACIÓN.**

Esta mejora consiste en la instalación de recuperadores de calor del aire de ventilación. En el recuperador se produce un intercambio de calor entre el aire extraído del edificio y el aire exterior que se introduce para la renovación del aire interior.

De esta manera, se consigue disminuir el consumo de calefacción durante los meses de invierno, ya que el aire exterior de renovación se precalienta en el recuperador y, en verano, disminuye el consumo eléctrico asociado al aire acondicionado.

✓ **BOMBAS DE CALOR.**

La bomba de calor es un sistema reversible que puede suministrar calor o frío a partir de una fuente externa cuya temperatura es inferior o superior a la del local a calentar o refrigerar, utilizando para ello una cantidad de trabajo comparativamente pequeña.

El rendimiento de las bombas de calor (COP) es del orden de entre 2,5 y 4, rendimiento que está muy por encima del de una caldera de combustible, por lo que, aunque la electricidad tiene un precio más elevado, estos equipos en muchos casos representan una alternativa más competitiva que la utilización de calderas para la producción del calor, dependiendo del coste del combustible utilizado.

Clasificación de las bombas de calor según el medio de origen y destino de la energía.

CLASIFICACIÓN BOMBAS DE CALOR		
	MEDIO DEL QUE SE EXTRAE LA ENERGÍA	MEDIO AL QUE SE CEDE ENERGÍA
	AIRE	AIRE
Según medio de origen y de destino de la energía	AIRE	AGUA
	AGUA	AIRE
	AGUA	AGUA
	TIERRA	AIRE
	TIERRA	AGUA

La utilización de bombas de calor puede resultar especialmente interesante en instalaciones industriales de nueva construcción emplazadas en zonas con inviernos suaves, ya que suponen una inversión menor que en un sistema mixto de refrigeración y calefacción, y permiten, además, un ahorro de espacio y simplificar las operaciones de mantenimiento.

Algunos tipos de bombas de calor pueden producir simultáneamente frío y calor.

Otra posibilidad dentro de este apartado es la utilización de bombas de calor con motor de gas.

Por otra parte, las bombas de calor ofrecen una clara ventaja en relación con el medio ambiente, si se comparan con los equipos de calefacción convencionales. Tanto la bomba de calor eléctrica, como la de gas, emiten considerablemente menos CO₂ que las calderas. Una bomba de calor que funcione con electricidad procedente de energías renovables no desprende CO₂.

3. AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA EN EL SECTOR ALIMENTOS.

Las empresas del sector agroalimentario requieren de grandes cantidades de agua para el lavado de los alimentos y su hervido; en algunos tipos de transportadores, y para su conservación como ocurra con los enlatados. Para optimizar el uso del líquido elemento te brindamos algunos tipos:

- ✓ Tratar de reutilizar el agua: por ejemplo, el agua en la que se ha hervido un tipo legumbre o verdura puede ser usada para hervir otra carga más.
- ✓ Utilizar nebulizadores de alta presión en las tareas de limpieza.
- ✓ Eliminar el exceso de líquido de los tanques de lavado y remojo.
- ✓ Instalar válvulas de cierre automático en mangueras y caños para evitar desperdiciar el agua.
- ✓ Separar el agua de refrigeración de envase del curso de agua residual mixta.

La disminución del consumo de agua no solamente redonda en una reducción del gasto por este concepto, sino que además conlleva un ahorro energético importante debido a la disminución del consumo del combustible necesario para su calentamiento.

El consumo de agua debido a las pérdidas en la instalación debe ser eliminado. Estas pérdidas, además de un mayor consumo de agua, provocan un mayor número de horas de funcionamiento de los equipos de bombeo, con el consiguiente incremento del gasto energético y un mayor gasto en productos de tratamiento del agua.

Para disminuir el consumo de agua en las diferentes instalaciones se proponen las siguientes medidas:

MEDIDAS PARA EL AHORRO DE AGUA.

Trabajar con presiones de servicio moderadas: 15 mm c.a. (Columna de agua) en el punto de consumo son suficientes.

La instalación de grifos con sistemas de reducción de caudal sin merma del servicio ofrecido al cliente, los cuales permiten reducciones de caudal de entre el 30 % y el 65 %. Existe en el mercado una gran variedad de modelos, para todos los puntos de utilización (lavabos, duchas, fregaderos, fuentes, etc.).

El empleo del sistema WC Stop para cisternas, el cual economiza hasta un 70 % de agua, pudiendo el usuario utilizar toda la descarga de la cisterna si fuera necesario.

4. AHORRO Y USO EFICIENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL SECTOR ALIMENTOS.

En las empresas de alimentos se generan diversos residuos sólidos como cáscaras o piel de los productos; hojas, raíces y tallos; materias primas defectuosas; semillas, y los restos que quedan luego de extraer las propiedades deseadas de los alimentos. Estos residuos son bastante importantes respecto del producto nacional. Por ejemplo, los del tomate para enlatado constituyen de un 15 a un 30% de la cantidad total del producto elaborado; en el caso de las alverjas y el maíz, esta proporción supera el 75%.

¿Cómo manejar los residuos sólidos? Aquí algunas recomendaciones:

- ✓ Al aislar los residuos sólidos, la concentración de sustancias orgánicas solubles en aguas residuales se reduce y aquellos pueden emplearse con mayor facilidad como subproductos, alimentos o combustibles.
- ✓ Selecciona los residuos sólidos que pueden utilizarse como fuentes de alimentación de animales, y véndelos a quien los necesite.
- ✓ Muchos residuos pueden utilizarse para producir abono; una alternativa es venderlos tal como están o si no producir humus para venderlo como abono terminado.
- ✓ Retirar lo más pronto posible los residuos para evitar que se pudran ya que podrían generar contaminación y la proliferación de bacteria.



¿Sabías que la cebada y el lúpulo que se han servido para producir cerveza pueden venderse como alimento para vacas? Averigua qué residuos de tu producción pueden ser utilizados por otros negocios.

5. IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES.

La adopción de energías renovables en la industria alimentaria no solo ayuda a reducir costes, sino que también puede aumentar la eficiencia energética y mejorar la imagen de la empresa ante los consumidores que buscan marcas más responsables y sostenibles. Además, este gesto también contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, lo que disminuye a su vez el impacto ambiental y ayuda a mitigar el cambio climático.

BENEFICIOS DEL USO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES.

La industria alimentaria es uno de los sectores que más energía consumen, y no es de extrañar. La electricidad no solamente es necesaria para procesar los alimentos, sino también durante toda la cadena de producción y de conservación, así como en la climatización y refrigeración. De esta manera, el empleo de energía limpia conlleva consigo múltiples ventajas:

- ✓ Ahorro energético y económico: el uso de paneles solares, así como de otras fuentes de energía limpia y renovables produce un ahorro considerable de energía y, por lo tanto, económico.
- ✓ Almacenamiento de la energía sobrante: si se produce más energía de la necesaria mediante las placas solares, es posible almacenarla para los momentos de mayor necesidad o de baja producción.
- ✓ Optimización de la climatización y de la refrigeración: la utilización del calor y del frío es muy común dentro de la industria alimentaria, efectuando un gran gasto. Gracias a la energía sostenible, este coste disminuye considerablemente y los procesos son más eficientes.
- ✓ Residuos convertidos en energía: los residuos generados, por ejemplo, por los cultivos y las explotaciones agrarias pueden aprovecharse para generar bioenergía. De esta forma, se disminuye la generación de desperdicios al mismo tiempo que se genera energía.
- ✓ Gran potencial de la energía solar: por ejemplo, alimentando las bombas hidráulicas, muy utilizadas en la producción agrícola, mediante energía solar, prescindiendo de los combustibles fósiles y de la red eléctrica general.

- ✓ Disminución de la huella de carbono: las industrias alimenticias también pueden llegar a ser de las más contaminantes. Apostando por el uso de energía verde, se disminuye la huella de carbono de la empresa, lo que también mejora la reputación de la misma, así como su competencia y posicionamiento en el mercado.



Recuerde que cada kilovatio no consumido le reportará un ahorro energético y económico, mejorará la competitividad de su empresa, disminuirán las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuirá al desarrollo sostenible y a la lucha contra el cambio climático.

Aumento de la eficiencia energética: las energías renovables tienen un alto nivel de conversión de energía. Esto significa que pueden proporcionar la energía necesaria con una menor cantidad de recursos, lo que reduce los residuos y aumenta la eficiencia de la producción.

Aplicaciones de la energía solar en instalaciones agroalimentarias

Una de las mayores ventajas del uso de energía solar en las instalaciones agroalimentarias es que es posible aplicarlas y usarlas con diferentes finalidades. Destacan:

CLIMATIZACIÓN MEDIANTE ENERGÍA SOLAR.

Como ya adelantamos, uno de los aspectos donde más se puede sacar partido de la energía solar es en la climatización. En la industria agroalimentaria se hace un gran empleo del calor para múltiples procesos. Este calor, generalmente, se obtiene a través de quemar combustible fósil. Instalando placas solares este aumento de temperatura se puede lograr a través de energía no contaminante; además, es posible almacenar la sobrante a la que no se le dé utilización en el momento.

Esto puede aplicarse para diferentes funciones: desde las cámaras de crianza, hasta los invernaderos y la refrigeración, pasando por mantener una buena temperatura en las naves y por la conservación de alimentos que necesitan una temperatura concreta para mantenerse en buen estado.

BOMBEO DE AGUA CON PANELES SOLARES.

Especialmente ventajoso en los casos en los que no es posible tener acceso a unos buenos recursos hídricos o fuentes de agua y se necesite extraerla, proceso que normalmente acarrea un gran consumo de energía. Consiste en bombear y extraer agua gracias una bomba hidráulica que funciona mediante energía solar. De este modo, se evita la utilización de electricidad o de combustibles fósiles.

OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES.

Uno de los mayores beneficios de la energía limpia es que es altamente versátil, pudiendo usarse para optimizar múltiples recursos dentro de las industrias. Por ejemplo, en la iluminación, en los procesos de limpieza, para mover maquinaria, transportar animales o alimentos, pasteurizar o procesar alimentos, entre muchas otras cosas.

EJEMPLO DE BUENAS PRÁCTICAS.

Es necesario elegir qué mejora realizar ya que algunas son más rentables que otras, otra opción es empezar por las mejoras que implican pocas o ninguna inversión. Analizamos algunos ejemplos:

AISLAMIENTO DE TUBERÍAS.

Es necesario elegir qué mejora realizar ya que algunas son más rentables que otras, otra opción es empezar por las mejoras que implican pocas o ninguna inversión. Analizamos algunos ejemplos:

Para estas pérdidas de calor en las tuberías de transporte de vapor, aislarlas bien con aislante de tuberías de vapor, lográndose los excelentes resultados que vemos a continuación.

MEJORA	AHORRO ANUAL	INVERSIÓN	RETORNO DE LA INVERSIÓN
Aislamiento de tubería	2.157,00 €	1.595,00 €	9 meses



RELOJES HORARIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

Si instalamos relojes programadores que eviten el encendido las cámaras frigoríficas en periodos punta de tarifa eléctrica conseguimos en un secadero de jamones con una baja inversión un importante ahorro.

MEJORA	AHORRO ANUAL	INVERSIÓN	RETORNO DE LA INVERSIÓN
Relojes en cámaras frigoríficas	1.256,00 €	456,25 €	5 meses



BATERIA DE CONDENSADORES.

Detectamos un gasto de reactiva en la factura de la luz, analizamos la batería de condensadores que precisa la instalación.

MEJORA	AHORRO ANUAL	INVERSIÓN	RETORNO DE LA INVERSIÓN
Instalación de batería de condensadores	1.529,00 €	756,25 €	3 meses



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN UN OBRADOR.

En un obrador se han implementado las siguientes medidas:

ACTUACIÓN EN HORNOS.

- ✓ Conocemos las características óptimas de funcionamiento de los hornos realizando una auditoría.
- ✓ Para producción en lotes, desconectar los hornos si hay un periodo largo entre hornadas.
- ✓ Mantenimiento y limpieza periódicamente del horno para que sea óptima la superficie de intercambio de calor.
- ✓ Mejorar el estado de las juntas y del sistema de sellado del horno.
- ✓ Instalación de unidad de condensación para disipar el vapor generado y un sistema de ventilación.

ACTUACIÓN EN FERMENTADORAS.

- ✓ Desconectado de las fermentadoras si no se utilizan en un tiempo prolongado.
- ✓ Cerrar la puerta de la fermentadora entre carga y descarga.
- ✓ Distribución de vapor en la cámara sea uniforme.
- ✓ Unificar un sensor de humedad para un mejor control de la fermentación
- ✓ Revisar el aislamiento de las fermentadoras.

SUSTITUCIÓN DE HORNO

Horno a gas con un sistema IBS de aumento de superficie de cocción con rotación alternativa del carro en sentido horario y antihorario, alternativamente, El sistema reduce el tiempo de cocción y el consumo energético.

Un horno híbrido (gas y electricidad) de bandejas equivalente a los actuales con **una potencia térmica de 20.000 kcal/h cuesta alrededor de 15.000€, lo cual amortiza la inversión al cabo de siete años.**

IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES CON MODALIDAD DE AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO COLECTIVO.

Un ejemplo cooperativista, es interesante presentarla en el presente manual de buenas prácticas, y se trata del caso de una cooperativa de aceite “almazara”, en la cual solo se consumo energía unos meses concretos del año y donde les interesa el autoconsumo fotovoltaico esos meses de gran consumo con una gran potencia de 100 kW, en cambio el resto del año no tienen consumo en su proceso productivo. En estos casos es interesante la modalidad de autoconsumo colectivo para compartir el consumo restante que les sobra el resto del año con otras empresas o con consumos de los cooperativistas en sus instalaciones de bombeo o riego.

En este caso se combinó dicha instalación con cooperativas de fruta y de cereal que tienen consumos en otras temporadas del año, compartiendo energía entre distintas empresas agroalimentarias cuyos usos sean distintos.



MEJORA	AHORRO ANUAL	INVERSIÓN	RETORNO DE LA INVERSIÓN
Autoconsumo fotovoltaico colectivo en empresas agroalimentarias	28.350,00 €	113.000,00 €	4 Años

RECOMENDACIONES Y CONSEJOS PRÁCTICOS

- ✓ No olvide el mantenimiento y revisión periódicos de los sistemas de calefacción y refrigeración.
- ✓ La limpieza de filtros, condensadores y evaporadores es imprescindible para el buen funcionamiento de la maquinaria.
- ✓ Limpie los filtros interiores por lo menos una vez al mes.
- ✓ Mejorará la conservación de los aparatos y la calidad del aire.
- ✓ Si dispone de instalaciones de refrigeración por agua y/o sistemas de agua caliente sanitaria con acumulación y circuito de retorno, recuerde que debe adoptar medidas higiénico-sanitarias en sus instalaciones
- ✓ Las innovaciones tecnológicas aplicadas a mejorar la eficiencia de los aparatos eléctricos han conducido a importantes reducciones de consumo.
- ✓ Consulte la eficiencia energética de los equipamientos de frío antes de comprarlos. Son más caros en el momento de la compra, pero se amortizan a corto plazo.
- ✓ Plantee renovarse sus instalaciones de frío por equipos más eficientes si tienen más de 10 años. Recuerde que el mantenimiento periódico de los aparatos contribuye al buen funcionamiento, alarga su duración y minimiza el consumo de energía.
- ✓ El sobredimensionado del equipo de frío origina un gasto de energía inútil.
- ✓ Ajuste la temperatura de sus aparatos de frío industrial (frigoríficos, cámaras, vitrinas, etc.).
- ✓ El control del termostato evita consumos innecesarios. Una cámara frigorífica programada 5° por debajo de lo necesario incrementa su consumo de energía en un 25%.
- ✓ Revise periódicamente el estado de los cerramientos de sus equipos de frío. Lejos de las fuentes de calor, los aparatos de frío trabajan mejor y consumen menos.
- ✓ Cuando se abren los aparatos de frío, las frigorías salen al exterior, y, para conservar la temperatura interior, aumenta el consumo del aparato. Ábralos lo menos posible y sólo el tiempo necesario.
- ✓ Programe, en lo posible, la apertura de las cámaras frigoríficas; evitará escapes de frío. Una máquina frigorífica con hielo y/o escarcha consume más energía.
- ✓ Programe periódicamente el desescarche de sus equipos.
- ✓ Compruebe en su contrato con la compañía comercializadora que aprovecha las tarifas de **“horas más económicas”** para sus instalaciones de frío industrial que, al estar en funcionamiento las 24 horas del día, puede significarle un importante ahorro en el consumo.

6. CONCLUSIONES

Los avances en la tecnología de equipos y sistemas tienen un impacto importante en el ahorro energético, implementación de eficiencia energética, energías renovables y la consiguiente reducción de costes de la explotación.

Para saber las mejoras a realizar hay que hacer un diagnóstico de los focos de consumo eléctrico y térmico que tenemos, y ver cual es de mayor peso.

Por un lado, se debe analizar la parte técnico administrativa de los contratos eléctricos y térmicos, si pagamos el precio justo por los kWh que consumimos, si nuestra tarifa es la adecuada, si la potencia contratada está ajustada, los precios de energía y potencia son correctos, si no tenemos penalizaciones de potencia o energía reactiva, y si no pagamos por servicios extra que no nos convienen.

En segundo lugar, hemos de ver si el consumo real extrayendo la curva de carga del suministro es la que nos están cobrando en la facturación, pidiendo acceso a la distribuidora eléctrica.

Conocer bien nuestro patrón de consumo nos ayudará a ver si debemos o podemos trasladar consumo a periodos más baratos a través de temporizadores o programación y control, o el encendido escalonado de equipos para evitar excesos de potencia y sobrecarga de la red además podremos estudiar si es conveniente la implementación de energías renovables, o si dejamos encendidos equipos no necesariamente en periodos que no se debería.

Las medidas de sustitución de equipos por unos de menor eficiencia con calificación energética superior A++, calderas, climatizadoras, compresores, motores, o la sustitución de alumbrado ineficiente por tecnología led, son medidas que se tomarán en función del uso de los mismos y calculando los periodos de amortización.

El aislamiento de los edificios, apostar por la iluminación natural, correcta

- ❖ Es importante que el Diagnóstico Energético de sus empresas agroalimentarias lo realicen especialistas serios y profesionales ya que habrá una inversión de tiempo y dinero de su parte. Para ello se desarrollan las auditorías personalizadas para determinar la mejora práctica en eficiencia energética e implementación de energías renovables.