

# Informe de Mejora Energética

Nº 3 – El Ejido (Almería)



Nº 3 – El Ejido (Almería)  
Autor: Raúl Gil Galindo

# Auditoría Energética

## Nº 3 – El Ejido (Almería)

### 1. INTRODUCCIÓN

Tras la conversación telefónica mantenida, previa al estudio del informe de auditoría energética, y conforme a los datos obtenidos en la auditoría energética realizada en el año 2012, se proponen una serie de mejoras de los sistemas energéticos de la explotación para alcanzar un ahorro justificado en el presente informe.

### 2. DATOS GENERALES

Explotación Nº 3	Hortalizas
------------------	------------

DATOS DE LA EXPLOTACIÓN	
Nombre	Manuel Galdeano
Emplazamiento	El Ejido (Almería)
Teléfono	610826893

CONSUMOS ENERGÉTICOS	
Consumo de energía eléctrica	41.334kWh (con E reactiva) 34.963kWh (sin E reactiva)
Consumo de combustible	77.996L

Debemos destacar que en una explotación que cuenta con:

59 Motores de Ventana de 0,37kW que tan solo funcionan 1h diaria como máximo y de forma temporal.

50 Motores de ventilación de 0,37kW que tan solo funcionan 2-3h diaria como máximo cuando las condiciones climatológicas así lo requieren.

2 Nebulizadores, uno de 22kW para el invernadero de Levante y otro de 55kW para el invernadero de Poniente.

1 Bomba de blanqueo de 5,5kW que funciona una media de 5h diaria. 340 días al año

2 Bomba de Riego de invernaderos de 15kW y 11kW que funciona una media de 5 h diarias 340 días al año.

4 Bombas de impulsión del agua de climatización desde la sala de caleras, de 5,5kW que funcionan entre 4-8 horas (6h media) entre el 15 de Noviembre y el 30 Marzo.



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



No se realizará estudio de implantación de mejoras en el suministro energético implantando variadores de frecuencia, ni en los motores de ventana, ni en los motores de ventilación, dado su bajo consumo y tiempo de funcionamiento.

Tampoco resulta apropiado realizar esta instalación para el control de funcionamiento de los nebulizadores, dado que aunque si poseen bastante potencia, se estima un tiempo de funcionamiento anual inferior a 45h.

### Estudio de Facturación actual

Conforme a la factura actual remitida disponemos de los siguientes datos:

<b>Tarifa</b>		3.0A	
<b>Potencia Contratada</b>			
<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	
36,884	36,884	36,884	

### Horarios de la Tarifa 3.0A en la Península

<b>INVIERNO</b>	0-1	1-8	8-9	9-11	11-15	15-18	18-19	19-22	22-23	23-24
Península										

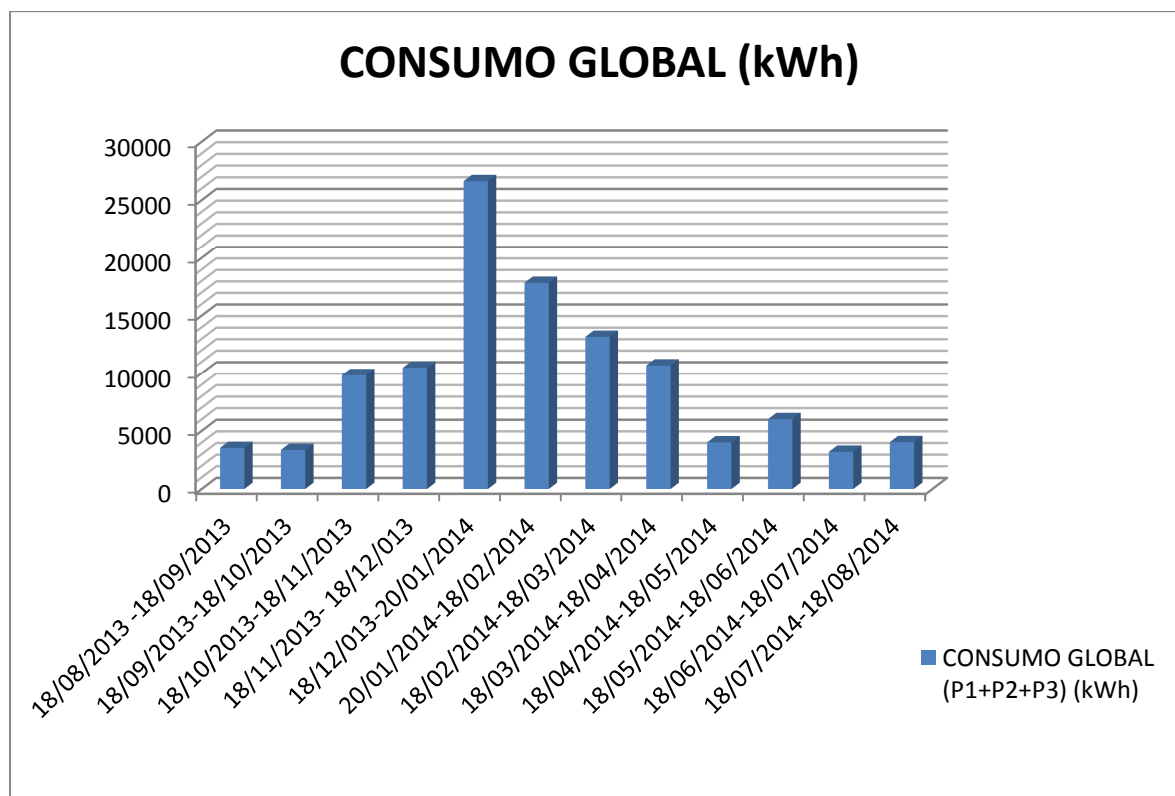
<b>VERANO</b>	0-1	1-8	8-9	9-11	11-15	15-18	18-19	19-22	22-23	23-24
Península										

<b>Período Valle</b>		<b>Período Llano</b>		<b>Período Punta</b>						

+ más barato

menos barato -

PERIODO	CONSUMO GLOBAL (P1+P2+P3)
18/08/2013 -18/09/2013	3532
18/09/2013-18/10/2013	3363
18/10/2013-18/11/2013	9832
18/11/2013- 18/12/013	10475
18/12/013-20/01/2014	26621
20/01/2014-18/02/2014	17826
18/02/2014-18/03/2014	13166
18/03/2014-18/04/2014	10683
18/04/2014-18/05/2014	4008
18/05/2014-18/06/2014	6005
18/06/2014-18/07/2014	3196
18/07/2014-18/08/2014	4025
<b>TOTAL AÑO</b>	<b>112.732</b>



## Análisis de Costes de Excesos de Potencia

Periodo	Potencia facturada (kW)			Coste (€)
	P1	P2	P3	
18/11/2013- 18/12/013	96,816	207,816	189,816	970,23
18/12/013-20/01/2014	96,820	192,820	153,820	982,68
20/01/2014-18/02/2014	69,820	168,820	156,820	749,35
18/02/2014-18/03/2014	12,820	90,820	69,820	297,54
18/03/2014-18/04/2014	30,816	21,816	18,816	160,7
18/04/2014-18/05/2014	141,816	138,816	0,816	855,27
18/05/2014-18/06/2014	0	0	0	0
18/06/2014-18/07/2014	0	0	0	0
18/07/2014-18/08/2014	156,816	129,816	0	811,88
18/08/2014-18/09/2014	90,816	90,816	0	470,21
<b>TOTAL</b>	<b>696,54</b>	<b>1041,54</b>	<b>589,908</b>	<b>5.297,86</b>

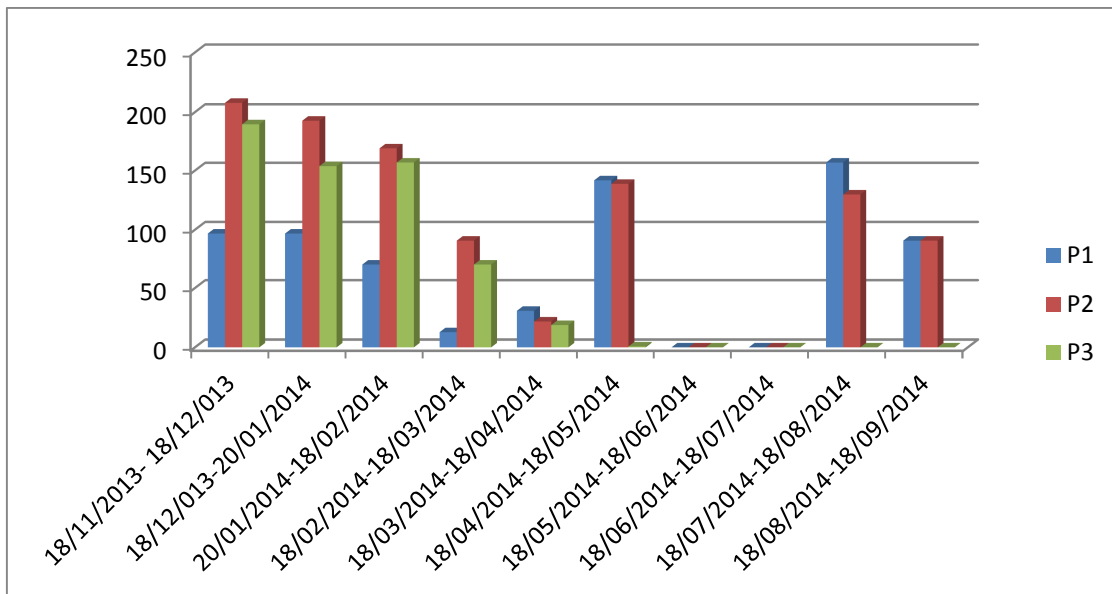


Tabla de excesos de potencias

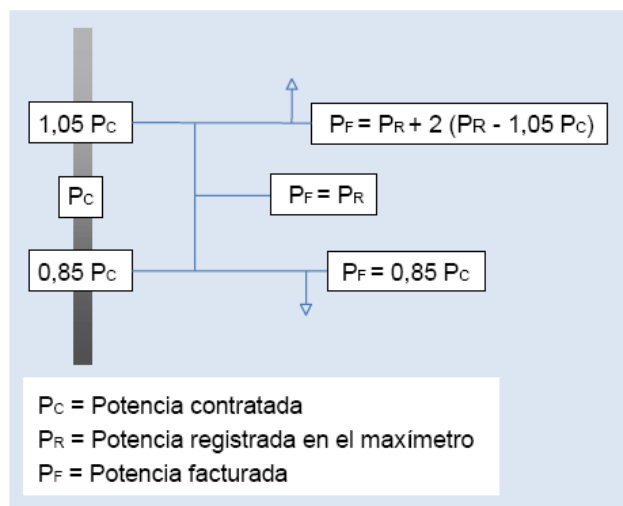
Si observamos el detalle de lecturas reales de la factura podemos apreciar que en todos los periodos se supera la potencia contratada.

### Lecturas reales en el periodo de facturación del 18/11/2013 al 18/12/2013

		Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Totalizador
Activa	Lectura Real	51.181	159.726	89.862	22.408	71.590	40.083	N/A
	L.Ant Real	49.489	152.386	80.418	21.779	68.534	35.623	N/A
	F.Multiplic.	1	1	1	1	1	1	N/A
	Consumo	1.692	7.340	9.444	629	3.056	4.460	26.621
	Ajuste	0	0	0	0	0	0	N/A
Reactiva	Lectura Real	23.263	74.333	45.692	10.228	32.675	20.450	N/A
	L.Ant Real	23.028	72.431	43.636	10.156	31.855	19.367	N/A
	F.Multiplic.	1	1	1	1	1	1	N/A
	Consumo	235	1.902	2.056	72	820	1.083	6.168
	Ajuste	0	0	0	0	0	0	N/A
Maximetro	Lectura Real	71,000	108,000	102,000	69,000	105,000	90,000	N/A

Debemos tener en cuenta que en la Tarifa 3.0A, la potencia a facturar (PF) cuando el control de potencia se realice por medio de un máxímetro, conforme a lo descrito en el artículo 8 del Real Decreto 1164/2001, la potencia a facturar se calculará según las fórmulas siguientes:

- Si la potencia máxima demandada registrada está dentro del 85 al 105 % respecto a la contratada dicha potencia registrada será la potencia a facturar (PF).
- Si la potencia máxima demandada registrada es superior al 105 % de la potencia contratada, la potencia a facturar (PF) será igual al valor registrado más el doble de la diferencia entre el valor registrado y el valor correspondiente al 105 % de la potencia contratada.
- Si la potencia máxima demandada es inferior al 85 % de la potencia contratada, la potencia a facturar (PF) será igual al 85 % de la citada potencia contratada.



El registro de una demanda de potencia superior a la solicitada en contrato, a efectos de acometida, autoriza a la empresa suministradora a facturar al cliente los derechos de acometida correspondientes a este exceso, cuyo valor quedará adscrito a la instalación.

La facturación se realizará de forma proporcional al número de días del año incluidos en el período de facturación correspondiente.

La potencia contratada será la máxima potencia prevista a demandar considerando todos los períodos tarifarios.

### CONCLUSIONES DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELECTRICA

En primer lugar, debemos tener muy en cuenta que por exceso de potencia, en el periodo comprendido entre 18/11/2013 y 18/09/2014, el cote económico ha sido de 5.297,86€, sin incluir impuesto de la electricidad ni IVA, por tanto, sería muy apropiado regularizar esta situación realizando un aumento de la potencia contratada.

Además, en a partir de la factura del periodo 18/04/2014-18/05/2014, no vuelve a aparecer exceso de potencia en el periodo P3 (periodo valle), y durante el periodo comprendido entre 18/05/2014 y 18/07/2014, no se registran excesos de potencia, por tanto, esta incidencia debería ser aclarada con la compañía comercializadora y en su caso, con la compañía distribuidora.

En la última factura facilitada no aparece ningún consumo en periodo valle durante los días laborales (L-V), es decir, entre las 0 h y las 8h, y este hecho es muy particular si lo comparamos con el consumo energético en este periodo el resto del año. Se recomienda al propietario de la explotación solicitar a la empresa distribuidora una revisión del equipo de medida.

Hemos revisado los precios tanto del termino de energía como del termino de potencia, y les recomendamos que soliciten de forma periódica, al menos una vez al año, oferta económica para valorar el posible cambio de compañía comercializadora.

## DATOS DE LA PRODUCCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

Producción principal:	TOMATE
Producción anual:	747.000Kg
Características productivas	En diversas variedades (rama, suelto y cocktail) valor medio de campañas 2010-11 y 2011-12
Producción secundaria:	SANDÍA
Producción anual:	315.500Kg
Características productivas:	En diversas variedades (mini y normal) valor medio de campañas 2010-11 y 2011-12
Producción terciaria:	PEPINO, CALABACÍN, PIMIENTOS
Producción anual:	Respectivamente (en miles de Kg): 200, 122 y 294
Características productivas:	Producciones de campañas 2010-11 para el pepino y calabacín y de 2011-12 para los pimientos



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE





### 3. MEJORAS PROPUESTAS



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE



Ficha de Equipo				
Referencia :	E1228 (Imagen 11)			
Marca y modelo:	LOWARA mod. IM132B14S3/311			
Año de fabricación:	2002			
Aplicación:	Impulsión riego de invernadero			
Tiempo diario de uso (h)	3h durante todo el año			
Características eléctricas	U (V) : 400V	Y-Δ:	I (A): 21,5	cos ρ : 0,88
Características mecánicas	P (kW): 11 (15CV)		n (rpm): 2910	
Forma de arranque/paro:	Directo			
Forma de Reg. de Velocidad	No existe			

<b>INTERVENCIÓN 1:</b>	Variador de frecuencia de bomba de riego invernadero 1
DESCRIPCIÓN	
<p>Considerando los datos de la bomba de impulsión de riego expuestos anteriormente y considerando que su tiempo de funcionamiento será de una media de 5 h diarias 340 días al año, el consumo energético anual será:</p> $E = 11 \text{ kW} \times (5 \times 340) \text{ h/año} = 18.700 \text{ kWh/año}$ <p>Suponiendo una reducción de la frecuencia a 40Hz se alcanzaría un ahorro energético aproximado del 30%, se conseguiría un ahorro energético de energía activa de 5610kWh/año.</p> <p>Además, debemos tener en cuenta que con la instalación del variador de frecuencia se evita el consumo de energía reactiva.</p> <p>Con todo esto, considerando un coste medio de 0,13€/kWh, el ahorro económico estimado será de :</p> $\text{Ahorro} = 5610 \times 0,13 = 729,3\text{€}$	
Coste Bruto aprox. de la Inversión	1.600€
Periodo de retorno de la inversión	2 años y 2 meses
<p>A continuación se indican algunas de las ventajas en la instalación de sistemas de gestión del funcionamiento de bombas con variadores de frecuencia</p> <p>Mejora el funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arranque suave y controlado.</li> <li>- Eliminación del golpe de ariete.</li> <li>- No son necesarios los condensadores para la reactiva.</li> </ul> <p>Permite adaptar la velocidad del motor a las necesidades del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de la presión.</li> <li>- Control de nivel.</li> <li>- Control de caudal.</li> </ul> <p>Soporta los microcortes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Continúa funcionando sin desconexión frente a pequeños fallos de red.</li> </ul> <p>Reduce los golpes de ariete.</p>	



- Paro controlado, disminución progresiva de la velocidad.

Sin condensadores.

- No son necesarios para compensar la reactiva.

Reconexión automática

Ficha de Equipo				
Referencia :	E1228 (Imagen 11)			
Marca y modelo:	CAPRARI mod. IEC 34-1			
Año de fabricación:	1997			
Aplicación:	Impulsión riego de invernadero			
Tiempo diario de uso (h)	4h (340 días año)			
Características eléctricas	U (V) : 400V	Y-Δ:	I (A): 29	cos ρ : 0,86
Características mecánicas	P (kW): 15 (20CV)		n (rpm): 2040	
Forma de arranque/paro:	Directo			
Forma de Reg. de Velocidad	No existe			

<b>INTERVENCIÓN 2:</b>	Variador de frecuencia de bomba de riego invernadero 2
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<p>Considerando los datos de la bomba de impulsión de riego expuestos anteriormente y considerando que su tiempo de funcionamiento será de una media de 5 h diarias 340 días al año, el consumo energético anual será:</p> $E = 15 \text{ kW} \times (5 \times 340) \text{ h/año} = 25.500 \text{ kWh/año}$ <p>Suponiendo una reducción de la frecuencia a 40Hz se alcanzaría un ahorro energético aproximado del 30%, se conseguiría un ahorro energético de energía activa de 7650kWh/año. Además cabe destacar que esta bomba se fabricó en el año 1997, por tanto, por el periodo de su vida útil y por las condiciones de mantenimiento, su consumo real variara de forma exponencial hasta su deterioro completo o final de su vida útil.</p> <p>Además, debemos tener en cuenta que con la instalación del variador de frecuencia se evita el consumo de energía reactiva.</p> <p>Con todo esto, considerando un coste medio de 0,13€/kWh, el ahorro económico estimado será de :</p> $\text{Ahorro} = 7650 \times 0,13 = 994,5\text{€}$	
Coste Bruto aprox. de la Inversión	2.200€
Periodo de retorno de la inversión	2 años y 2 meses
<p>A continuación se indican algunas de las ventajas en la instalación de sistemas de gestión del funcionamiento de bombas con variadores de frecuencia</p> <p>Mejora el funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arranque suave y controlado.</li> <li>- Eliminación del golpe de ariete.</li> <li>- No son necesarios los condensadores para la reactiva.</li> </ul> <p>Permite adaptar la velocidad del motor a las necesidades del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de la presión.</li> <li>- Control de nivel.</li> <li>- Control de caudal.</li> </ul>	



Soporta los microcortes.

- Continúa funcionando sin desconexión frente a pequeños fallos de red.

Reduce los golpes de ariete.

- Paro controlado, disminución progresiva de la velocidad.

Sin condensadores.

- No son necesarios para compensar la reactiva.

Reconexión automática

Ficha de Equipo				
Referencia :	85817317			
Marca y modelo:	GRUNFOS mod. 132SB2-38FF265-B			
Año de fabricación:	2002			
Aplicación:	Equipos de fertirrigación			
Tiempo diario de uso (h)	5h			
Características eléctricas	U (V) : 400V	Y-Δ:	I (A): 11,4	cos ρ : 0,9
Características mecánicas	P (kW): 5,5		n (rpm): 3.500	
Forma de arranque/paro:	Directo a través del sistema de control del equipo de fertirrigación			
Forma de Reg. de Velocidad	No existe			

<b>INTERVENCIÓN 3:</b>	Variador de frecuencia de bomba de riego fertirrigación
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<p>Considerando los datos de la bomba de impulsión de riego expuestos anteriormente y considerando que su tiempo de funcionamiento será de una media de 5 h diarias 340 días al año, el consumo energético anual será:</p> $E = 5,5 \text{ kW} \times (5 \times 340) \text{ h/año} = 9.350 \text{ kWh/año}$ <p>Suponiendo una reducción de la frecuencia a 40Hz se alcanzaría un ahorro energético aproximado del 30%, se conseguiría un ahorro energético de energía activa de 2.805kWh/año.</p> <p>Además, debemos tener en cuenta que con la instalación del variador de frecuencia se evita el consumo de energía reactiva.</p> <p>Con todo esto, considerando un coste medio de 0,13€/kWh, el ahorro económico estimado será de :</p> $\text{Ahorro} = 2805 \times 0,13 = 364,65\text{€}$	
Coste Bruto aprox. de la Inversión	1.100€
Periodo de retorno de la inversión	3 años
<p>A continuación se indican alguna de las ventajas en la instalación de sistemas de gestión del funcionamiento de bombas con variadores de frecuencia</p> <p>Mejora el funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arranque suave y controlado.</li> <li>- Eliminación del golpe de ariete.</li> <li>- No son necesarios los condensadores para la reactiva.</li> </ul> <p>Permite adaptar la velocidad del motor a las necesidades del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de la presión.</li> <li>- Control de nivel.</li> <li>- Control de caudal.</li> </ul> <p>Soporta los microcortes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Continúa funcionando sin desconexión frente a pequeños fallos de red.</li> </ul>	



Reduce los golpes de ariete.

- Paro controlado, disminución progresiva de la velocidad.

Sin condensadores.

- No son necesarios para compensar la reactiva.

Reconexión automática

La explotación cuenta con 4 bombas de 5,5kW en la explotación (Red I Levante, Red II Levante, Red I Poniente, Red II Poniente), para la impulsión del agua de climatización de los invernaderos.

Ficha de Equipo				
Referencia :	13064/137			
Marca y modelo:	ATB mod. IM112B14S2/355			
Año de fabricación:	2.003			
Aplicación:	Bomba de impulsión de agua a invernaderos			
Tiempo diario de uso (h)	6h (en horario nocturno entre 15 Nov y 30 Marzo)			
Características eléctricas	U (V) : 400V	Y-Δ:	I (A): 11	cos ρ : 0,85
Características mecánicas	P (kW): 5,5		n (rpm): 2010	
Forma de arranque/paro:	Directo a través del cuadro de maniobra de la sala de caldera			
Forma de Reg. de Velocidad	No existe			
Observaciones:	Existen 4 bombas de este tipo en la explotación (Red I Levante, Red II Levante, Red I Poniente, Red II Poniente)			

INTERVENCIÓN 4:	Variador de frecuencia de bomba de riego invernadero 1
DESCRIPCIÓN	
<p>Considerando los datos de la bomba de impulsión de riego expuestos anteriormente y considerando que su tiempo de funcionamiento será de una media de 6 h diarias 150 días al año, el consumo energético anual será:</p> $E = 5,5 \text{ kW} \times (6 \times 150) \text{ h/año} = 4.950 \text{ kWh/año}$ <p>Suponiendo una reducción de la frecuencia a 40Hz se alcanzaría un ahorro energético aproximado del 30%, se conseguiría un ahorro energético de energía activa de 1485kWh/año.</p> <p>Además, debemos tener en cuenta que con la instalación del variador de frecuencia se evita el consumo de energía reactiva.</p> <p>Con todo esto, considerando un coste medio de 0,13€/kWh, el ahorro económico estimado será de :</p> $\text{Ahorro} = 1485 \times 0,13 = 193,05 \text{ €}$	
Coste Bruto aprox. de la Inversión	1.100€
Periodo de retorno de la inversión	5 años y 7 meses
<p>A continuación se indican algunas de las ventajas en la instalación de sistemas de gestión del funcionamiento de bombas con variadores de frecuencia</p> <p>Mejora el funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arranque suave y controlado.</li> </ul>	





- Eliminación del golpe de ariete.
- No son necesarios los condensadores para la reactiva.

Permite adaptar la velocidad del motor a las necesidades del proceso:

- Control de la presión.
- Control de nivel.
- Control de caudal.

Soporta los microcortes.

- Continúa funcionando sin desconexión frente a pequeños fallos de red.

Reduce los golpes de ariete.

- Paro controlado, disminución progresiva de la velocidad.

Sin condensadores.

- No son necesarios para compensar la reactiva.

Reconexión automática

Ficha de Equipo				
Referencia :	3937766-4			
Marca y modelo:	ATB mod. AF 132M/6C-11			
Año de fabricación:	2.000			
Aplicación:	Bomba de impulsión de agua primario caldera			
Tiempo diario de uso (h)	10-12h			
Características eléctricas	U (V) : 400V	Y-Δ:	I (A): 13,5	cos ρ : 0,73
Características mecánicas	P (kW): 5,5	n (rpm): 950		
Forma de arranque/paro:	Directo a través del cuadro de maniobra de la sala de caldera			
Forma de Reg. de Velocidad	No existe			

INTERVENCIÓN 5:	Variador de frecuencia de bomba de primario de Caldera
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<p>Considerando los datos de la bomba de impulsión de riego expuestos anteriormente y considerando que su tiempo de funcionamiento será de una media de 10 h diarias 150 días al año, el consumo energético anual será:</p> $E = 5,5 \text{ kW} \times (10 \times 150) \text{ h/año} = 8.250 \text{ kWh/año}$ <p>Suponiendo una reducción de la frecuencia a 40Hz se alcanzaría un ahorro energético aproximado del 30%, se conseguiría un ahorro energético de energía activa de 2475kWh/año.</p> <p>Además, debemos tener en cuenta que con la instalación del variador de frecuencia se evita el consumo de energía reactiva.</p> <p>Con todo esto, considerando un coste medio de 0,13€/kWh, el ahorro económico estimado será de :</p> $\text{Ahorro} = 2475 \times 0,13 = 321,75\text{€}$	
Coste Bruto aprox. de la Inversión	1.100€
Periodo de retorno de la inversión	3 años y 4 meses
<p>A continuación se indican algunas de las ventajas en la instalación de sistemas de gestión del funcionamiento de bombas con variadores de frecuencia</p> <p>Mejora el funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arranque suave y controlado.</li> <li>- Eliminación del golpe de ariete.</li> <li>- No son necesarios los condensadores para la reactiva.</li> </ul> <p>Permite adaptar la velocidad del motor a las necesidades del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de la presión.</li> <li>- Control de nivel.</li> <li>- Control de caudal.</li> </ul> <p>Soporta los microcortes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Continúa funcionando sin desconexión frente a pequeños fallos de red.</li> </ul> <p>Reduce los golpes de ariete.</p>	



- Paro controlado, disminución progresiva de la velocidad.

Sin condensadores.

- No son necesarios para compensar la reactiva.

Reconexión automática

Adjuntamos al presente informe una comparativa de cambio de comercializadora para el suministro de energía eléctrica a su explotación.

#### 4. CONCLUSIÓN.

Conforme a los datos justificados en el aparatado anterior, y de acuerdo con las opciones propuestas al propietario de la explotación en la visita realizada, quedan reflejadas las mejoras acordadas. No obstante, si el propietario encuentra oportuno estudiar de nuevo alguna de las propuestas en el informe de auditoría energética, este departamento técnico queda a disposición de UPA, para realizar cuantos estudios de viabilidad se estimen necesarios.

**El plazo para la aceptación y puesta en marcha de las mejoras propuestas será no superior a 15 días desde la recepción del presente informe.**

El trámite a seguir consistirá en solicitar oferta económica o factura proforma en el citado plazo y transmitir dicha información junto con las dudas que se les planteen al siguiente correo electrónico: [oficinatecnica@ingelex.com](mailto:oficinatecnica@ingelex.com).