



ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN DE CONTRATO ELÉCTRICO EN BODEGAS TEMPORE, LÉCERA (ZARAGOZA)

TEMPORE

Respeto por la Tierra, Pasión por el Vino

AUTOR: Intergia Energía Sostenible
Fecha: Octubre 2018



Índice

| | |
|--------------------------------------------------|----|
| MEMORIA..... | 3 |
| 1. ANTECEDENTES..... | 4 |
| 2. INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| 3. RESUMEN DE SUMINISTROS..... | 4 |
| 4. Descripción del centro..... | 5 |
| 4.1. Descripción General del centro..... | 6 |
| 4.2. Proceso productivo..... | 7 |
| 5. ANÁLISIS DE LA FACTURA ELÉCTRICA..... | 8 |
| 5.1. Partes que componen la factura..... | 8 |
| 5.2. Término de potencia..... | 8 |
| 5.3. Término de Energía..... | 10 |
| 5.4. Energía reactiva..... | 10 |
| 5.5. Equipos de medida y otros servicios..... | 12 |
| 5.6. Coste de la factura de la electricidad..... | 13 |
| 5.7. Consideraciones de mercado..... | 13 |
| 6. ANÁLISIS DE SUMINISTROS..... | 14 |
| 6.1. Bodega Témpore..... | 14 |
| 6.1.1. Características..... | 14 |
| 6.1.1. Análisis de facturas disponibles..... | 17 |
| 7. ANÁLISIS DE CONSUMOS ENERGÉTICOS..... | 22 |
| 7.1. Sistema de refrigeración..... | 22 |
| 7.2. Recepción..... | 25 |
| 7.3. Prensado..... | 27 |
| 7.4. Elaboración y mantenimiento..... | 28 |
| 7.5. Área de crianza..... | 30 |
| 7.6. Embotelladora..... | 31 |
| 7.7. Aire comprimido..... | 32 |
| 7.8. Cargador carretilla elevadora..... | 33 |
| 7.9. Oficinas..... | 33 |
| 7.10. Iluminación..... | 34 |
| 7.11. Resumen..... | 35 |
| 8. CONCLUSIONES FINALES..... | 36 |
| 8.1. Análisis cambio comercializadora..... | 36 |
| 8.2. Resumen optimización de potencia..... | 37 |
| 8.3. Propuestas de mejora..... | 37 |
| 8.4. Propuesta instalación fotovoltaica..... | 42 |

MEMORIA

1. ANTECEDENTES

ADECOBEL es uno de los 8 Grupos de Acción Local de Aragón que forma parte del proyecto de cooperación “ARAGÓN INFOENERGÍA”, CAMBIO CLIMÁTICO, BIOMASA Y EMPLEO.

El objetivo principal de este proyecto, es impulsar en equipo el desarrollo de los territorios a través de una estrategia de fomento del ahorro y la eficiencia energética, aprovechando los recursos locales, fuentes endógenas, con el afán de conjugar el estudio de los recursos de biomasa, energía solar, hidráulica y eólica que poseen los territorios, con los puntos de consumo, instalaciones adaptadas y crear centros logísticos estratégicos.

Se pretende apoyar a las entidades locales y a las empresas que más energía demandan, agroalimentarias, turísticas..., a la vez identificar y fomentar el uso de energías renovables para facilitar la transición energética del territorio.

2. INTRODUCCIÓN

La empresa Bodegas y Vinos de Lécera solicita a Adecobel y este a su vez contrata a Intergia Energía Sostenible la ejecución de una auditoría energética para evaluar posibles ineficiencias dentro de sus contratos eléctricos.

La empresa Bodegas y Vinos de Lécera, con CIF B50906734 pertenece al sector vitivinícola, dedica su actividad a la producción y fabricación de vino. Se ubica en la Ctra. Belchite, s/n en Lécera 50131 (Zaragoza).

Durante los meses de junio a septiembre de 2018, INTERGIA ha realizado un estudio energético en las instalaciones que la empresa dispone.

El objetivo de este estudio inicial, es identificar oportunidades para reducir los consumos de electricidad en las instalaciones con un mínimo coste de inversión asociado, generando de esta forma beneficios inmediatos para la Empresa.

Se han analizado los consumos energéticos mediante los datos facilitados por la Empresa y las visitas realizadas a la misma.

Las medidas identificadas que suponen una reducción de costes energéticos para la empresa, serán detalladas a lo largo de este informe.

3. RESUMEN DE SUMINISTROS

| MUNICIPIO | CONSULTA | CONTADOR / CUPS | DIRECCIÓN SUMINISTRO | COORDENADAS | TARIFA ACTUAL | CONSUMO AÑO NATURAL | PROPUESTA |
|-----------|----------------|-------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------|
| LÉCERA | BODEGA TEMPORE | 2511938 / ES0031300562485001STOF | Ctra Zaragoza- Montalbán, S/N, Lécera | Latitud: 41.209551 Longitud: -0.711149 | 3.1A (40 / 40 / 40 kW) | 67618 kWh | 3.1A (35 / 35/ 40 kW) |

Tabla 1. Resumen de suministros

4. Descripción del centro

Las instalaciones de la empresa a auditar se ubican en las instalaciones que tiene la bodega en Ctra. Belchite, s/n en Lécera (Zaragoza).

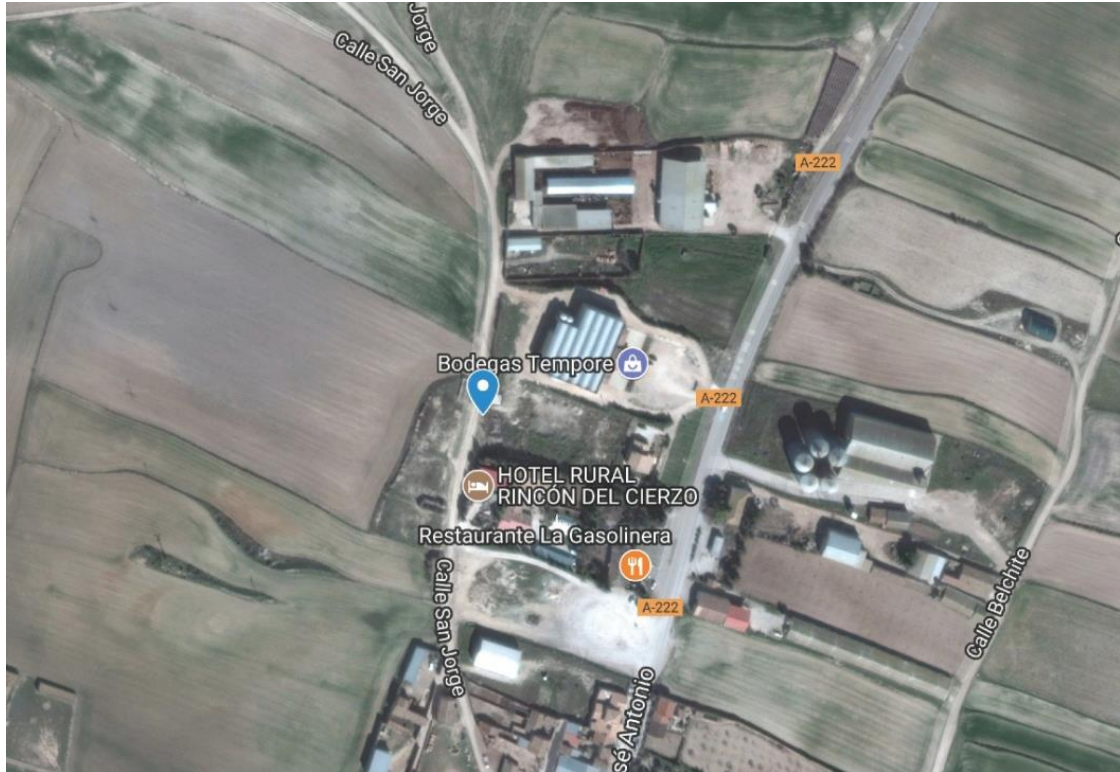


Figura 1. Ubicación Bodegas Tempore y contador



Figura 2 Parcelación Bodega Tempore

4.1. Descripción General del centro

Las instalaciones de la bodega se distribuyen en una planta, en la que se disponen diferentes zonas:

- Oficinas:
 - Despachos
 - Zona de exposición y recepción
 - Laboratorio

- Zona de bodegas:
 - Área de crianza: donde se encuentran las barricas
 - Zona de embotellado
 - Zona de elaboración y almacenamiento de vinos
 - Zona de almacén expedición
 - Zona de almacén de auxiliares
 - Zona de recepción y prensado

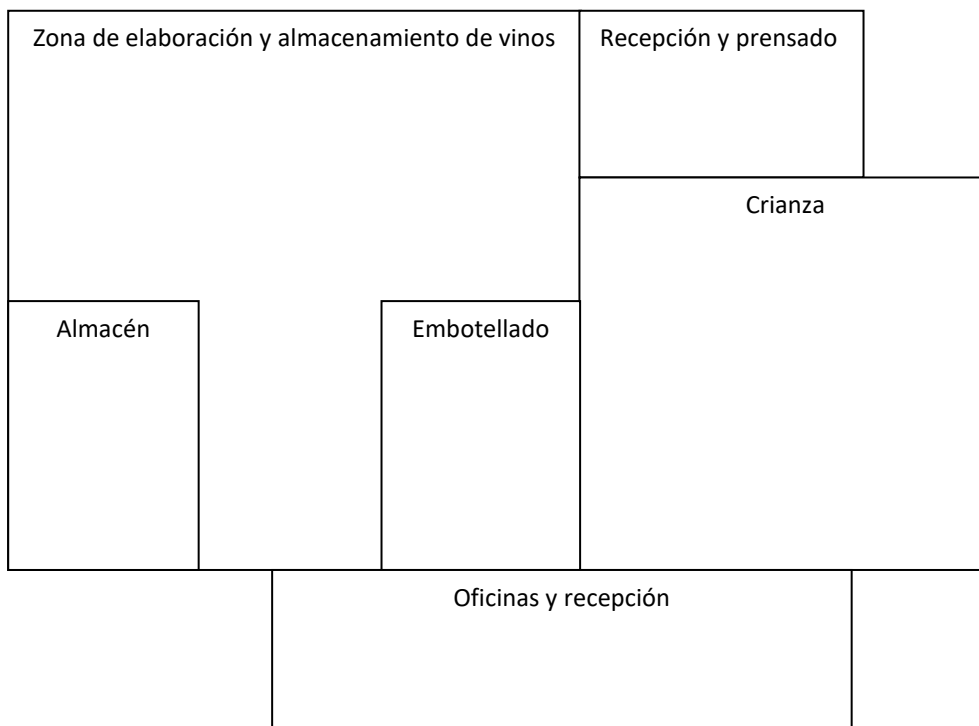


Figura 2. Plano de Bodega

En la zona de elaboración y almacenamiento se dispone de diferentes depósitos para la elaboración del vino.

Así mismo en la zona de crianza se dispone de 107 barricas de roble (americano, francés, ...) de 2,25 hl cada una y otras 13 barricas de roble francés de 5 hl cada una.

El horario de trabajo durante todo el año es de 7 a 15h, salvo en época de vendimia que es de 7 hasta la madrugada, 1 o 3h de la mañana.

4.2. Proceso productivo

Para el presente estudio se ha tenido en cuenta todo el proceso productivo de la bodega, que va desde la recepción de la uva hasta la salida del vino en botellas.

Este proceso está sujeto a cambios estacionales, debido al proceso de elaboración. Así hacia mediados de septiembre se comienza la vendimia, en el que se recepciona la uva para pasar a un proceso de prensado y estrujado.

En este proceso el consumo energético se produce en los diferentes motores de la tolva de recepción, cinta elevadora y la despalilladora-estrujadora.

A continuación, pasaría a dos depósitos y se inicia la fermentación alcohólica, en los que debe controlarse la temperatura a unos 28°C. El consumo energético en este proceso se produce por el consumo en refrigeración de las camisas de los depósitos. Este proceso puede durar unos 28 días.

A continuación, se produce el trasiego de la pasta obtenida a los diferentes depósitos de la zona de elaboración y almacenamiento de vinos, para seguir el resto del proceso.

El consumo de las bombas de trasvase es intermitente.

5. ANÁLISIS DE LA FACTURA ELÉCTRICA

5.1. Partes que componen la factura

Las facturas se componen de las siguientes partes:

- **Término de Potencia**
- **Término de Energía**
- **Penalizaciones** (Exceso de energía reactiva, exceso de potencia, pérdidas generadas en el transformador cuando éste es en propiedad...).
- **Servicios** (Alquiler de equipos, ajustes, asesoramiento, seguros, servicios de mantenimiento, urgencias, etc...).
- **Impuestos**

Las partes dependen del tipo de tarifa contratada y la tarifa viene determinada por la tensión de suministro, la potencia contratada y la discriminación horaria.

5.2. Término de potencia

¿Por qué se paga?

En el término de potencia **pagamos por la disponibilidad** de la potencia (kW), es decir, por poder demandar una cantidad de energía (kWh) en un momento dado. La forma de facturar la potencia viene determinada en la factura con la potencia contratada.

- Con menos de 10kW (tarifas 2.0) y entre 10kW y 15 kW (tarifas 2.1) contratados, lo habitual es tener **ICP* integrado** en los contadores electrónicos (antiguamente se encontraba en el cuadro principal y poseía un precinto), **puediendo estar activado o no**. De esta forma se controla la potencia demandada para que coincida con la contratada, interrumpiendo el suministro en caso de que la demandada supere a la contratada.

| Intensidad (A) | POTENCIAS NORMALIZADAS (kW) | | | | | |
|----------------|-----------------------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Monofásicos | | Trifásicos | | | |
| | U= 220 V | U= 230 V | 3x127/220 V | 3x133/230 V | 3x220/380 V | 3x230/400 V |
| 1,5 | 0,330 | 0,345 | 0,572 | 0,598 | 0,987 | 1,039 |
| 3 | 0,660 | 0,690 | 1,143 | 1,195 | 1,975 | 2,078 |
| 3,5 | 0,770 | 0,805 | 1,334 | 1,394 | 2,304 | 2,425 |
| 5 | 1,100 | 1,150 | 1,905 | 1,992 | 3,291 | 3,464 |
| 7,5 | 1,650 | 1,725 | 2,858 | 2,988 | 4,936 | 5,196 |
| 10 | 2,200 | 2,300 | 3,811 | 3,984 | 6,582 | 6,928 |
| 15 | 3,300 | 3,450 | 5,716 | 5,976 | 9,873 | 10,392 |
| 20 | 4,400 | 4,600 | 7,621 | 7,967 | 13,164 | 13,856 |
| 25 | 5,500 | 5,750 | 9,526 | 9,959 | 16,454 | 17,321 |
| 30 | 6,600 | 6,900 | 11,432 | 11,951 | 19,745 | 20,785 |
| 35 | 7,700 | 8,050 | 13,337 | 13,943 | 23,036 | 24,249 |
| 40 | 8,800 | 9,200 | 15,242 | 15,935 | 26,327 | 27,713 |
| 45 | 9,900 | 10,350 | 17,147 | 17,927 | 29,618 | 31,177 |
| 50 | 11,000 | 11,500 | 19,053 | 19,919 | 32,909 | 34,641 |
| 63 | 13,860 | 14,490 | 24,006 | 25,097 | 41,465 | 43,648 |

Tabla 1. Tabla de Potencias normalizadas BOE

- En la tarifa 3.0 para Baja Tensión y tarifa 3.1 para Alta Tensión, con más de 15kW y menos de 450kW, lo habitual es no tener ICP* y sí **maxímetro***. En este caso, el máxímetro registra una media de la potencia demandada en intervalos de 15 minutos, y se toma el valor máximo para la facturación de **TODO EL MES, es decir, solamente 15 minutos de la mayor potencia media demanda marcarán el valor de facturación de todo el mes.**

En estos casos se pueden tomar una serie de **medidas** para reducir el pico de demanda en los mismos 15 minutos y repartirlos, si es posible, en el tiempo. Consejos como no encender todo a la vez o apagar las máquinas de climatización en momentos de altos consumos entre otros, pueden hacer que el valor se ajuste. Para grandes instalaciones de considerables potencias se aconseja el control automático de encendido y apagado de máquinas donde se consiguen importantes ahorros.

Dependiendo de este valor ($P_{\text{MAXÍMETRO}}$), se facturará:

Si se **demanda** (máxímetro) **menos del 85% de lo contratado**, se factura el 85% de la potencia contratada. Es decir, se produce un pequeño descuento, que no siempre se realiza (Reclamar).

- $P_{\text{MAXÍMETRO}} < 85\% P_{\text{CONTRATADA}} = \text{Factura del } 85\% P_{\text{CONTRATADA}}$

Si se **demanda** (máxímetro) **entre el 85% y el 105%** de lo contratado, se factura el valor del máxímetro.

- $85\% P_{\text{CONTRATADA}} < P_{\text{MAXÍMETRO}} < 105\% P_{\text{CONTRATADA}} = \text{Factura } P_{\text{MAXÍMETRO}}$

Si se **demanda** (máxímetro) **más del 105%** de lo contratado, se factura el valor del máxímetro más penalización (el doble de la diferencia entre la potencia registrada y el 105% de la potencia contratada)

- $P_{\text{MAXÍMETRO}} > 105\% P_{\text{CONTRATADA}} = P_{\text{MAXÍMETRO}} + 2 * (P_{\text{MAXÍMETRO}} - 105\% P_{\text{CONTRATADA}})$

ICP (Interruptor de Control de Potencia): Es un limitador que interrumpe el suministro cuando la potencia demandada es superior a la contratada.

Maxímetro: Es un instrumento que registra la potencia media demandada en tramos de 15 minutos.

En las tarifas 2.0 y 2.1 (tanto en la modalidad A como en la DHA), la facturación por la potencia contratada es fijo y el mínimo está regulado por el estado. El máximo dependerá del tipo de tarifa y comercializadora con la que contratemos.

En la tarifa 3.0, la facturación por potencia es diferente en cada período, siendo mayor coste por kW en punta que en llano, así como mayor en llano que en valle. En este caso el mínimo está regulado por el estado también. El máximo dependerá del tipo de tarifa y comercializadora con la que contratemos.

Si tenemos un exceso de consumo en un período, pero no en los otros, la penalización debería ser solamente en ese período. Sin embargo, se han observado comercializadoras que agrupan los tres periodos horarios, considerando el máximo de los tres y aplicando la penalización a los tres periodos. También se han observado comercializadoras que facturan como mínimo el 100% siendo que están obligadas a facturar el 85% si la potencia no supera este porcentaje sobre el total contratado por período, pero cuando hay penalizaciones por exceso de potencia sí que las aplican.

Se debe revisar bien a la hora de firmar las condiciones del contrato o pedir asesoramiento **sin interés comercial**, porque estas penalizaciones pueden ocasionar un coste económico importante.

5.3. Término de Energía

El término de energía es el que pagamos por la energía activa consumida (kWh). Los equipos conectados a la red y en funcionamiento a lo largo del tiempo, producen el incremento de este término. A mayor potencia (kW) de los equipos y mayor tiempo de utilización (horas), mayor incremento de esta porción de la factura.

Discriminación horaria:

En suministros con menos de 15kW (Tarifas 2.0 y 2.1) podemos tener discriminación horaria (denominada DHA), donde tenemos dos períodos, punta y valle. Estos horarios varían a lo largo del año.

Utilizando las horas valle es la que el precio de la electricidad es aproximadamente la tercera parte que en el horario punta, podemos reducir el coste de la factura eléctrica consumiendo la misma energía. Sin embargo, hay casos en los que el uso de los equipos no se puede desplazar a otras horas. Se debe estudiar cada uno de los consumos para comprobar su viabilidad y si es económicamente rentable.

En suministros de más de 15kW (Tarifa 3.0A) tenemos tres períodos. Estos horarios varían a lo largo del año, aunque el período valle (más barato) se mantiene todo el año entre las 0 y las 8 horas.

Con la utilización de las horas valle, en las que el precio de la electricidad es aproximadamente la mitad que en el período punta, podemos reducir el coste de la factura eléctrica consumiendo la misma energía. Sin embargo, hay casos en los que el uso no se puede desplazar a otras horas. Se estudia cada uno de los consumos para ver si es viable y rentable.

5.4. Energía reactiva

¿Qué es?

La energía reactiva es una energía originada por un **desequilibrio entre elementos capacitivos e inductivos**. Por lo general la energía reactiva suele ser inductiva (motores, luminarias fluorescentes, transformadores...). Se trata de una energía que se intercambia entre nuestra instalación y las centrales donde se genera energía, y no genera un trabajo útil, pero es imprescindible para que los equipos puedan funcionar.

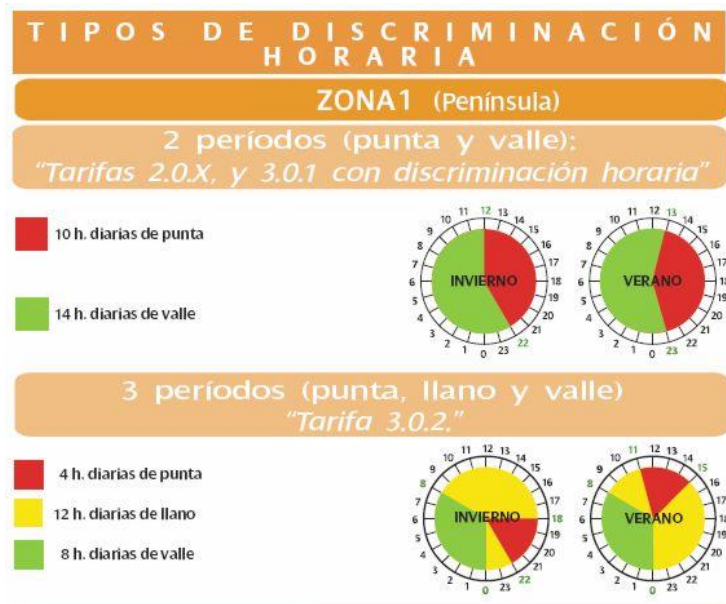


Figura 3. Discriminación horaria

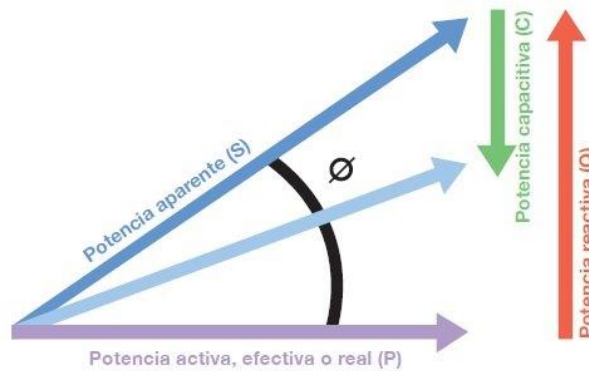


Figura 4. Potencia reactiva

¿Por qué me cuesta dinero?

Porque a la empresa distribuidora le cuesta dinero proporcionártela. Como se ha indicado antes, es una energía que se intercambia, por lo que aunque no se consuma, conlleva un sobredimensionamiento de redes de transporte, generadores y equipos sin poder facturarse como energía activa (trabajo útil).

Comparativa de recargos por reactiva 2009 - 2010

| Cos φ | €/kVAh | €/kVAh | Incremento |
|------------------------|------------|----------|-----------------------------------------------------|
| | 31/12/2009 | 1/1/2010 | |
| Cos φ < 0,95 hasta 0,9 | 0,000013 | 0,041554 | Aumento de 3197 veces respecto a la tarifa anterior |
| Cos φ < 0,9 hasta 0,85 | 0,017018 | 0,041554 | 144% |
| Cos φ < 0,85 hasta 0,8 | 0,034037 | 0,041554 | 22% |
| Cos φ < 0,8 | 0,051056 | 0,062332 | 22% |

Figura 5. Comparativa reactiva

¿Y para que no me cueste dinero?

La cantidad de energía reactiva que podemos intercambiar sin tener que pagar penalizaciones viene determinada por el coseno de phi.

- En suministros de **menos de 15 kW**, tenemos penalizaciones cuando la energía reactiva **supera el 50%** de la activa.
- En suministros de **más de 15 kW**, tenemos penalizaciones cuando:

Si el intercambio de energía reactiva es inferior al 33% de la energía activa consumida, no habrá penalización. Este 33% nunca se paga. Se paga cada kVAh de más a partir de este 33%.

Si el intercambio de energía reactiva es **superior al 33%** de la energía activa consumida, pagaremos 4,1554 cts. de euro por kVAh de más.

Si el intercambio de energía reactiva es superior al 75% de la energía activa consumida, pagaremos 6,2332 cts. de euro por kVARh de más.

Estos se aplicarán en los períodos P1 y P2. El período P3 queda ausente de penalizaciones por reactiva.

Solución:

Si la penalización es lo suficientemente costosa (a partir de 20-25€ mensuales) resulta interesante instalar una batería de condensadores en la entrada de nuestra instalación para compensar esta energía reactiva. De esta forma, el intercambio de energía se realizará entre nuestra instalación y la batería de condensadores, sin penalización de ningún tipo.



Figura 6. Baterías de condensadores

5.5. Equipos de medida y otros servicios

La factura puede incluir el coste de otros elementos como es el alquiler del equipo de medida, si no están en propiedad del usuario. En algunos casos (en tarifas 2.0 y 2.1, y en 3.0 dependiendo de lo que nos cobren por él pues su precio no está regulado) la compra del equipo de medición por parte del cliente no compensa, ya que la amortización es larga en el tiempo. Sin embargo, en algunos casos (potencias contratadas de más de 50 kW) puede resultar interesante.



Figura 7. Contadores eléctricos

Además, podemos tener contratados otros servicios añadidos como el seguro de pagos, reparaciones urgentes, servicios de mantenimiento, revisiones, etc. Es habitual que en el mercado libre las comercializadoras ofrezcan descuentos en la factura a cambio de contratar estos servicios añadidos. A la hora de negociar el precio de la electricidad, tenemos que tener en cuenta si deseamos tener estos servicios contratados a esos precios.

5.6. Coste de la factura de la electricidad

Además de los elementos anteriores, la factura eléctrica incluye el impuesto especial de electricidad (IEE) 5,11269632%, que se aplica sobre el término de potencia y energía. Art. 99 Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos Especiales.

El 21% de IVA, que se aplica sobre la suma de todos los elementos que componen la factura. Siendo $IVA = Total\ factura \times 21\%$.

Según reduzcamos los términos de potencia y energía reduciremos los impuestos derivados de ellos.

Precio de la Energía Reactiva

Viene regulado en el Boletín Oficial del Estado, Anexo I, apdo. 3 de la orden ITC /3519/2009, de 28 de diciembre.

Una facturación diferente a estos valores se debe reclamar.

3. Término de facturación de energía reactiva (Artículo 9.3 del Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre):

| Cos Φ | Euro/kVArh |
|---------------------------------------------------|------------|
| Cos $\Phi < 0,95$ y hasta cos $\Phi = 0,80$ | 0,041554 |
| Cos $\Phi < 0,80$ | 0,062332 |

Figura 8. Facturación término reactiva

Facturación del Término de Energía

Facturación del Término de Energía = Consumo del periodo (kWh) x Precio del Término de energía (Eur/kWh)

Reducir este consumo es la principal opción para ahorrar en la factura eléctrica.

5.7. Consideraciones de mercado

En general, para menos de 10 kW de potencia contratada, se debe contratar la tarifa PVPC (Precio Voluntario Pequeño Consumidor) en la que se pagará la energía al precio de compra real de mercado. Si bien es cierto que éste puede variar, en las tarifas de mercado libre estamos pagando un sobrecoste (que garantice a la comercializadora que aunque suba el precio de la energía el cliente siga siendo rentable). Si se analiza el precio medio de una tarifa PVPC respecto al precio fijo de una tarifa de mercado libre, el de la tarifa PVPC suele ser un 10% inferior, así que ese es el ahorro que podemos esperar contratando la tarifa PVPC.

Para los contratos con potencias superiores a 10kW, no es posible acogerse a la tarifa PVPC, por lo que no queda otra alternativa que comparar ofertas de las diferentes comercializadoras en el mercado libre

6. ANÁLISIS DE SUMINISTROS

6.1. Bodega Tempore

6.1.1. Características

DIRECCIÓN

Dirección de suministro: Ctra. Belchite, s/n, 50131 Lécera

Dirección de facturación: Ctra Alcorisa, s/n, 50131 Lécera

COORDENADAS

Latitud: 41.209551

Longitud: -0.711149

CONTADOR INSTALADO

Marca y modelo: ZIV 5CTD-E1C-051402UA

Nº de contador: 2511938

CUPS: ES0031300811866001FG0F

COMERCIALIZADORA

El contrato es 3.1A con la comercializadora GNF

La Distribuidora en Lécera es Endesa Distribución, SL

TIPO DE SUMINISTRO

Bodega vinícola

TIPO DE TARIFA

El suministro es en baja tensión. Tarifa 3.1A, con discriminación horaria implícita.

POTENCIA CONTRATADA

P1: 40 kW / P2: 40 kW / P3: 40 kW

USO DEL SUMINISTRO

Dar servicio a una Bodega vinícola

FECHA

23/07/2018

POTENCIAS MÁXIMAS REGISTRADAS

Agosto P1_{max} 46 / P2_{max} 42

ANOTACIONES

Del contador se ha obtenido la siguiente curva horaria, desde el 3 de marzo hasta el 23 de julio de 2018:

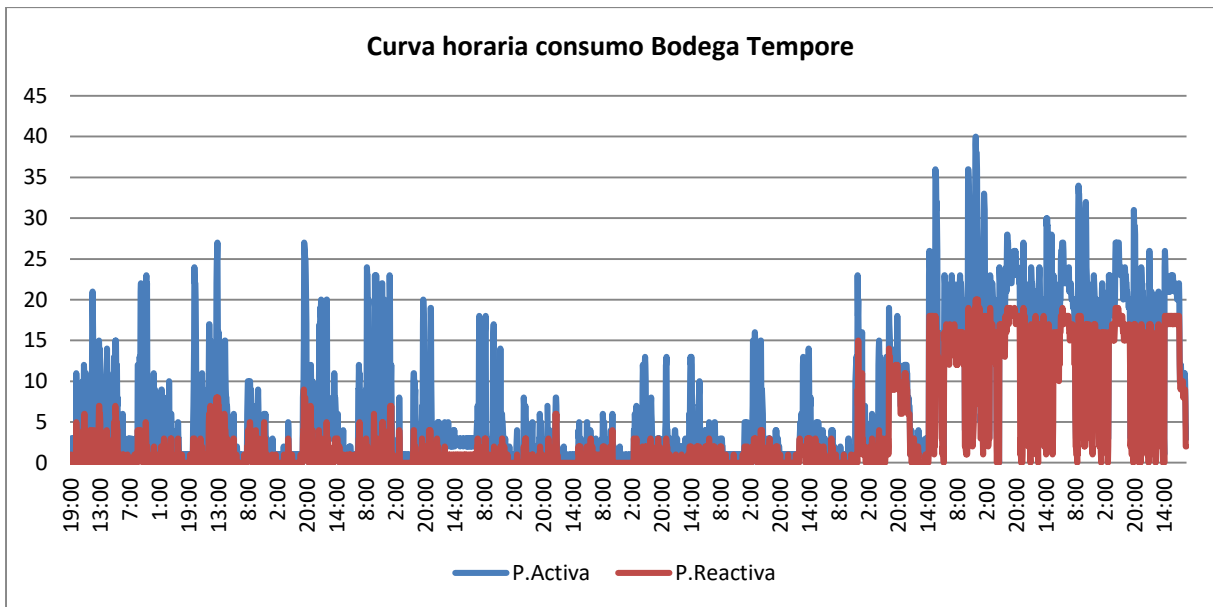


Gráfico 1. Curva horaria Bodega Tempore

Picos de máxímetro de 25-26 kW durante la época de primavera. A partir del arranque de la máquina de frío los máximos se elevan a 35-40 kW.

Curva en una semana de invierno: del 3 al 10 de marzo de 2018:

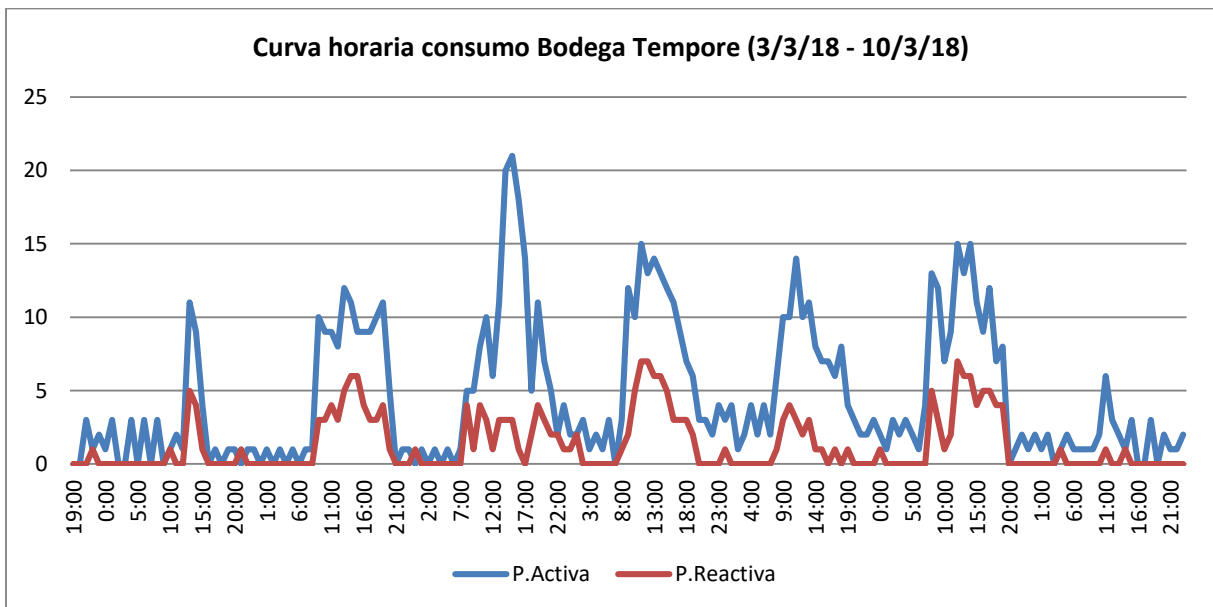


Gráfico 2. Curva horaria Bodega Tempore - invierno

Los picos de consumo se producen principalmente por la mañana, en horario de trabajo de la bodega.

Curva en una semana estival: del 26 de junio al 2 de julio de 2018:

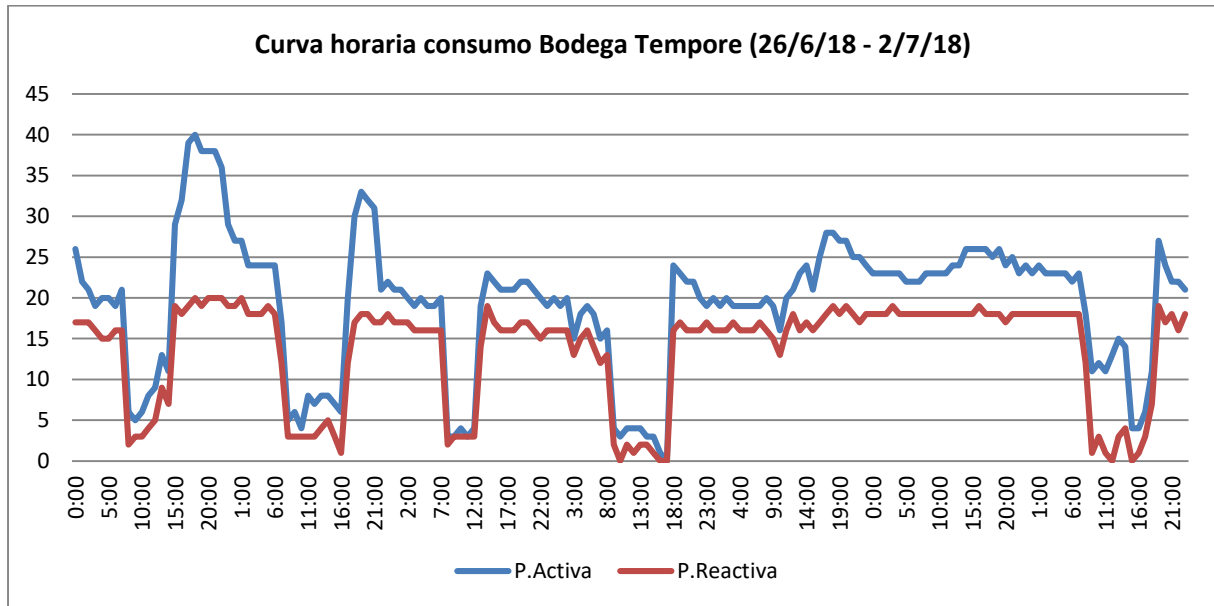


Gráfico 3. Curva horaria Bodega Tempore-verano

Picos de consumo al mediodía entre 30-40 kW, coincidiendo con el arranque de frío en el momento de más temperatura. Puede permanecer varios días con un consumo casi constante. También se ven los picos de reactiva que acompañan el consumo de energía.

También se han obtenido los datos de cierre del contador de consumo de activa y reactiva. Teniendo en cuenta los datos de precios obtenidos en las facturas se comprueba si se ha facturado correctamente. A continuación, los datos reales de contador desde junio de 2017:

| NOMBRE CUADRO DE MANDO: BODEGA TÉMPORE | | LÉCERA | | | | | | |
|----------------------------------------|------------|------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|-----------------------|
| | | Desde | Hasta | Activa P1 [kWh] | Activa P2 [kWh] | Activa P3 [kWh] | TOTAL | FACTURAS MENSUALMENTE |
| 1 | JULIO | 16/06/2017 | 17/07/2017 | 1343 | 3391 | 4153 | 8887 | 1373,78 |
| 2 | AGOSTO | 17/07/2017 | 21/08/2017 | 1578 | 4042 | 4991 | 10611 | 1564,16 |
| 3 | SEPTIEMBRE | 21/08/2017 | 26/09/2017 | 1130 | 2873 | 3268 | 7271 | 1197,82 |
| 4 | OCTUBRE | 26/09/2017 | 25/10/2017 | 1358 | 1599 | 1258 | 4215 | 888,16 |
| 5 | NOVIEMBRE | 25/10/2017 | 20/11/2017 | 559 | 1664 | 540 | 2763 | 713,51 |
| 6 | DICIEMBRE | 20/11/2017 | 18/12/2017 | 631 | 1889 | 650 | 3170 | 760,89 |
| 7 | ENERO | 18/12/2017 | 17/01/2018 | 513 | 1993 | 447 | 2953 | 737,04 |
| 8 | FEBRERO | 17/01/2018 | 19/02/2018 | 685 | 2707 | 531 | 3923 | 854,10 |
| 9 | MARZO | 19/02/2018 | 15/03/2018 | 682 | 2225 | 517 | 3424 | 795,28 |
| 10 | ABRIL | 15/03/2018 | 16/04/2018 | 1051 | 1575 | 523 | 3149 | 771,55 |
| 11 | MAYO | 16/04/2018 | 17/05/2018 | 771 | 792 | 465 | 2028 | 633,38 |
| 12 | JUNIO | 17/05/2018 | 18/06/2018 | 846 | 1099 | 919 | 2864 | 723,65 |
| | | | TOTAL | 11147 | 25849 | 18262 | 55258 | |
| | | | % | 20,17 | 46,78 | 33,05 | 100,00 | 11.013,31 |

Tabla 2. Cierre contador Bodega Tempore

6.1.1. Análisis de facturas disponibles

A continuación, se muestra un resumen de la facturación de los últimos 12 meses de este contrato:

| Tiempo | | | | TERMINO ENERGIA | | | | | | | | maxímetros | | | Potencia facturada | | | Término de potencia | | | Reactiva | | | Costes | | | | | | |
|------------------|------------|------------|---------|-----------------|---------|---------|------------|-----------------|----------|----------|----------|------------------------|--------|--------|--------------------|--------|--------|---------------------|--------|--------|----------|-------------------|----------|----------|-------------|---------------------|---------------|-----------------|--------|-----------------|
| Fecha inicio | Fecha fin | Mes | Nº días | P1, kWh | P2, kWh | P3, kWh | TOTAL, kWh | Diario, kWh/día | P1, € | P2, € | P3, € | Coste de la energía, € | P1, kW | P2, kW | P3, kW | P1, kW | P2, kW | P3, kW | P1, € | P2, € | P3, € | Potencia Total, € | P1, kVAr | P2, kVAr | Reactiva, € | Alquiler equipos, € | I.E. (4,864%) | Total € sin Iva | IVA | Total € con Iva |
| 01/07/2017 | 31/07/2017 | Julio | 31 | 1.625 | 4.048 | 4.001 | 9.674 | 312 | 0,111349 | 0,10258 | 0,082497 | 926,26 | 38 | 40 | 30 | 38 | 40 | 34 | 190,98 | 123,97 | 24,16 | 339,11 | 283,75 | 1.370,16 | - | 11,00 | 64,69 | 1.341,05 | 281,62 | 1.622,68 |
| 01/08/2017 | 31/08/2017 | Agosto | 31 | 1.604 | 3.970 | 4.823 | 10.397 | 335 | 0,127438 | 0,117953 | 0,091606 | 1.114,50 | 46 | 42 | 26 | 54 | 42 | 34 | 271,39 | 130,17 | 24,16 | 425,72 | 505,68 | 2.043,90 | - | 11,00 | 78,75 | 1.629,96 | 342,29 | 1.972,25 |
| 01/09/2017 | 30/09/2017 | Septiembre | 30 | 1.402 | 3.314 | 3.664 | 8.380 | 279 | 0,102848 | 0,093661 | 0,072852 | 721,49 | 30 | 31 | 30 | 34 | 34 | 34 | 165,36 | 101,97 | 23,38 | 290,72 | 494,26 | 1.517,48 | - | 10,64 | 51,75 | 1.074,60 | 225,67 | 1.300,27 |
| 01/10/2017 | 31/10/2017 | Octubre | 31 | 1.188 | 2.431 | 1.517 | 5.136 | 166 | 0,089230 | 0,081867 | 0,066719 | 406,20 | 29 | 27 | 22 | 34 | 34 | 34 | 170,87 | 105,37 | 24,16 | 300,41 | 203,78 | 289,10 | 20,48 | 11,00 | 37,17 | 775,26 | 162,80 | 938,07 |
| 01/11/2017 | 30/11/2017 | Noviembre | 30 | 1.149 | 2.353 | 1.468 | 4.970 | 166 | 0,087698 | 0,083103 | 0,069518 | 398,35 | 29 | 27 | 22 | 34 | 34 | 34 | 165,36 | 101,97 | 23,38 | 290,72 | 197,20 | 279,77 | 19,82 | 10,64 | 36,24 | 755,78 | 158,71 | 914,49 |
| 01/12/2017 | 31/12/2018 | Diciembre | 31 | 984 | 2.555 | 1.275 | 4.813 | 155 | 0,088539 | 0,084147 | 0,070549 | 391,98 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 170,87 | 105,37 | 24,16 | 300,41 | 133,52 | 351,88 | 20,17 | 11,00 | 36,43 | 759,99 | 159,60 | 919,58 |
| 01/01/2018 | 09/01/2018 | Enero | 9 | 204 | 791 | 273 | 1.268 | 141 | 0,903510 | 0,083162 | 0,0644 | 267,68 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 50,45 | 31,11 | 7,02 | 88,58 | - | - | - | 7,80 | 18,21 | 382,27 | 80,28 | 462,55 |
| 10/01/2018 | 19/02/2018 | Febrero | 40 | 1.161 | 3.838 | 1.479 | 6.478 | 162 | 0,095137 | 0,088036 | 0,062447 | 540,70 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 221,61 | 136,66 | 31,34 | 389,60 | - | - | - | 14,19 | 47,56 | 992,05 | 208,33 | 1.200,38 |
| 19/02/2018 | 15/03/2018 | Marzo | 24 | 883 | 2.662 | 942 | 4.487 | 187 | 0,095137 | 0,088036 | 0,062447 | 377,18 | 24 | 29 | 23 | 34 | 34 | 34 | 132,96 | 81,99 | 18,80 | 233,76 | - | - | - | 8,51 | 31,24 | 650,69 | 136,65 | 787,34 |
| 15/03/2018 | 16/04/2018 | Abril | 32 | 1.304 | 2.086 | 1.113 | 4.503 | 141 | 0,095137 | 0,088036 | 0,062447 | 377,21 | 29 | 27 | 26 | 34 | 34 | 34 | 177,29 | 109,33 | 25,07 | 311,68 | - | - | - | 11,35 | 35,22 | 735,46 | 154,45 | 889,90 |
| 16/04/2018 | 17/05/2018 | Mayo | 31 | 1.014 | 1.262 | 1.026 | 3.302 | 106,52 | 0,095137 | 0,088036 | 0,062447 | 271,64 | 21 | 19 | 10 | 34 | 34 | 34 | 171,75 | 105,91 | 24,29 | 301,94 | - | - | - | 11,00 | 29,33 | 613,90 | 128,92 | 742,82 |
| 17/05/2018 | 18/06/2018 | Junio | 32 | 1.091 | 1.592 | 1.528 | 4.211 | 132 | 0,095137 | 0,088036 | 0,062447 | 339,37 | 29 | 23 | 20 | 34 | 34 | 34 | 177,29 | 109,33 | 25,07 | 311,68 | - | - | - | 11,35 | 33,29 | 695,69 | 146,09 | 841,78 |
| Ultimos 12 meses | | | 352 | 13.609 | 30.901 | 23.108 | 67.618 | 192 | 0,112171 | 0,093081 | 0,074854 | 6.133 | | | | 36,00 | 35,17 | 34,00 | 2.066 | 1.243 | 275 | 3.584,33 | 1.818 | 5.852 | 60 | 129 | 500 | 10.406,70 | 2.185 | 12.592 |

Tabla 3. Facturación Bodega Tempore

Los datos de factura analizados han correspondido los últimos 12 meses.

El tipo de tarifa 3.1A corresponde a una tarifa de acceso en Alta Tensión, pero tal y como se deduce de los datos de la factura, el contador se halla en el lado de Baja Tensión (después del transformador). Es por eso, que al obtener los consumos en baja hay que aplicar un ajuste tal y como se determina en el RD1156/2001, ART 5 punto 5º:

5.º Es potestad del cliente con suministro en alta tensión inferior a 36 kV, y que disponga de un transformador de potencia no superior a 50 kVA, o de potencia superior a 50 kVA, en instalación intemperie sobre poste, realizar la medida en baja tensión y facturar en una tarifa de alta tensión. Para ejercer este derecho deberá comunicarlo a la empresa distribuidora. En este caso la energía medida por el contador se incrementará en 0,01 kWh por cada kVA de potencia nominal del transformador, durante cada hora del mes, y la energía consumida medida se recargará, además, en un 4 por 100. La potencia de facturación será un 4 por 100 superior a la medida si su valor se determina en el lado de baja tensión del transformador.

Figura 9. Extracto RD1164/2001

Es decir, que se incrementará 0,01 kWh/por kVA del transformador cada hora del mes, más un 4% de recargo en el término de energía. Además, la potencia de facturación también será un 4% mayor. En el cierre del contador tenemos la información desde julio de 2017 hasta junio de 2018:

A continuación, se muestra la facturación simulada del contador una vez aplicado los factores que se indican en el RD1164/2011:

| ENERGIA | | MEDIA ANUAL | | |
|-----------|-----------|--------------|-------------------------------|-----------------------|
| PUNTA [€] | LLANO [€] | VALLE [€] | MEDIA PONDERADA A CONSUMO [€] | |
| 0,112171 | 0,093081 | 0,074854 | 0,090908 | |
| | | | TOTAL ANUAL [€] | TOTAL + IEE + IVA [€] |
| | | | 5023,40 | 6.389,08 € |
| | | | TOTAL + IEE + IVA [€] | |
| | | | 6389,08 | |
| | | CANTIDAD [€] | C. +IEE+IVA [€] | % DEL TOTAL |
| | | | 0,00 | 0,00 |

| POTENCIA | | CONTRATADA | | |
|-----------|-----------|------------|--------------------|-----------------------|
| PUNTA [€] | LLANO [€] | VALLE [€] | MEDIA POTENCIA [€] | TOTAL + IEE + IVA [€] |
| 40 | 40 | 40 | | |
| 0,163050 | 0,100428 | 0,022978 | 3.554,92 € | 4.521,37 € |
| | | | | 0 |

| | | TOTAL + IEE + IVA [€] |
|-----------------|----------|-----------------------|
| ALQUILES EQUIPO | 129,58 € | 164,80 € |

| | | | |
|--|--|-----------------------------|-------------|
| | | TOTAL FINAL + IEE + IVA [€] | 11.075,25 € |
|--|--|-----------------------------|-------------|

Tabla 4. Simulación factura Bodega Tempore

Hay una ligera diferencia entre las facturas de la comercializadora y el cierre del contador.

TÉRMINO DE POTENCIA

Al ser una factura con tarifa 3.1A se analizará la optimización de potencia por periodo.

Actualmente la potencia contratada es P1:40, P2:40 y P3:40 kW. En tarifas 3.1A al menos uno de los periodos tiene que tener una potencia contratada por encima de 15 kW.

El coste medio de facturación del término de potencia sería:

| TERMINO POTENCIA | | | |
|------------------------|---------------|----------|-------------|
| Precio Potencia sin IE | PPP | 0,163050 | €/kW día P |
| | PPLL | 0,100428 | €/kW día LL |
| | PPV | 0,022978 | €/kW día V |
| | Coste anual | 3.584,33 | € |
| | Coste mensual | 298,69 | € |

Tabla 5. Coste término de potencia

Los precios PPP (Precio Periodo Punta), PPLL (Precio Periodo Llano) y PPV (Precio Periodo Valle), únicamente cambiaron en febrero.

Los datos de máxímetros disponibles son:

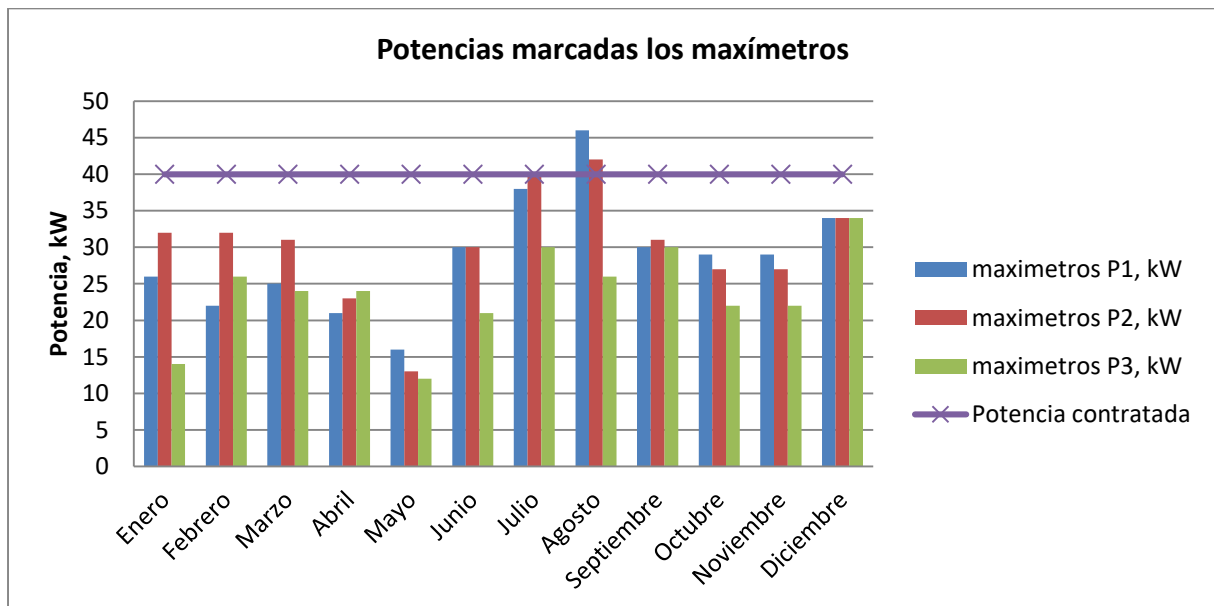


Gráfico 4. Máxímetros Bodegas Tempore

Mayores picos en los máxímetros durante el verano.

En relación con lo anterior, se ha hecho un estudio de ajuste de potencia, pero apenas supone ahorro anual.

| | p1 | p2 | P3 | Coste anual |
|--------------|-------|-------|-------|-------------|
| Actual | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 3.584,33 |
| Optimización | 35,00 | 35,00 | 40,00 | 3.532,54 |
| Ahorro | | | | 51,79 |

Tabla 6. Optimización potencia contratada

Apenas hay ahorro, se confirma que la potencia está bien optimizada.

ENERGÍA ACTIVA

Al ser un contrato tipo 3.1A, se dispone de discriminación horaria. Se diferencian en los periodos; **punta**, **llano** y **valle**.

El **periodo punta (es el más caro) va de 18 a 22 horas en invierno, y de 11 a 15 horas en verano**. El periodo llano (de precio intermedio) va de 8-18h y 22-24h en invierno y en verano de 8-11h y 15-24h. El **resto, tanto en verano como en invierno, es periodo valle de 0h-8h**.

Importante:

- **Analizar la regulación de encendido y apagado de los equipos.**

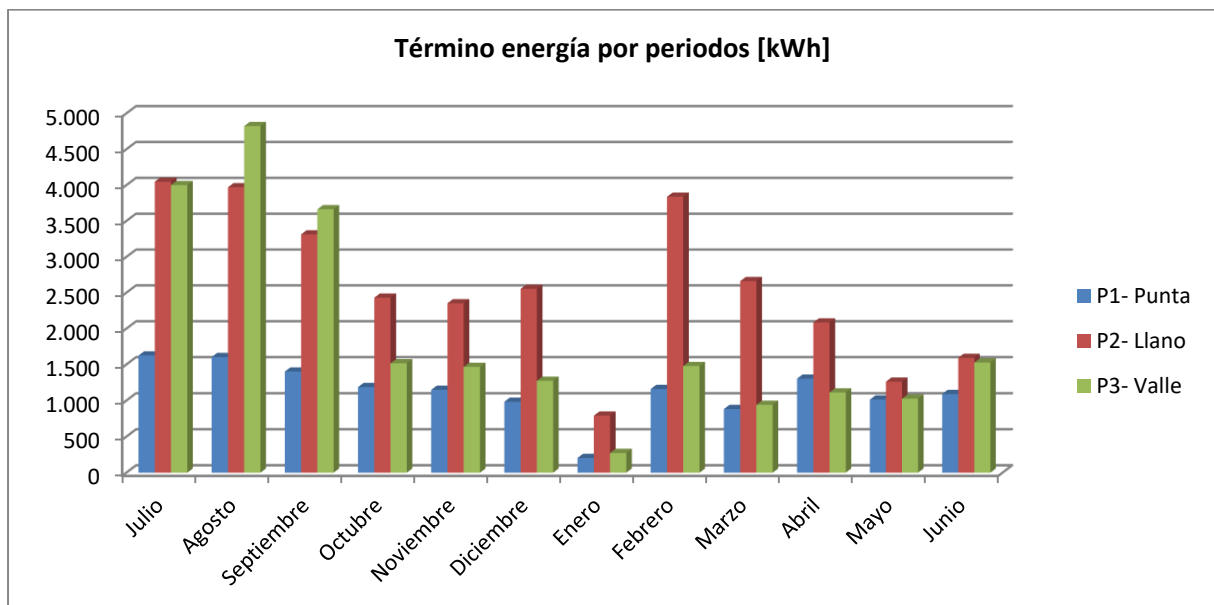


Gráfico 5. Consumo energía por periodo Bodegas

Mayor consumo en el periodo valle durante el verano y mayores consumos en periodo Llano durante el invierno.

| CONSUMO TERMINO ENERGIA | | |
|------------------------------|----------|---------|
| Consumo anual kWh/año | 67.618 | kWh/año |
| Consumo mensual | 5.634,83 | kWh/mes |
| Consumo medio diario kWh/día | 192,10 | kWh/día |
| %Consumo PP | 20,1% | |
| %Consumo PLL | 45,7% | |
| %Consumo PV | 34,2% | |

Tabla 7. Consumo energía

| TERMINO ENERGIA | | | |
|-----------------------|---------------|------------|--------------|
| Precio Energía sin IE | PPP | 0,112171 | €/kWh día P |
| | PPLL | 0,093081 | €/kWh día LL |
| | PPV | 0,074854 | €/kWh día V |
| | Coste anual | 6.132,55 € | |
| | Coste mensual | 511,05 € | |

Tabla 8. Coste término de energía

TÉRMINO DE ENERGÍA REACTIVA.

Excesos mínimos. Disponen de batería de condensadores.

| EXCESO T. ENERGIA REACTIVA | | |
|----------------------------|----------|----------|
| Exceso anual | 7.670,47 | kVar/año |
| Coste anual kWh/año | 60,47 | €/año |
| Coste mensual | 5,04 | €/mes |

Tabla 9. Exceso energía reactiva

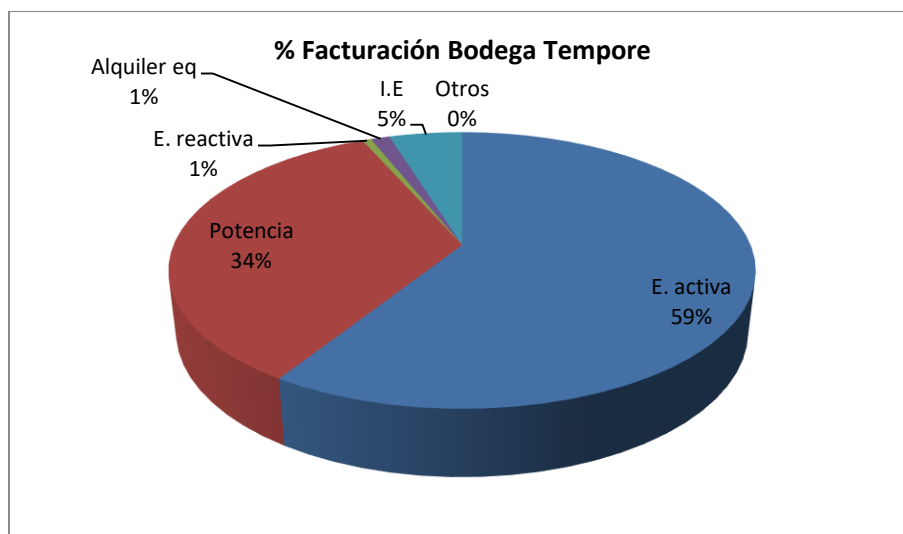
ALQUILER EQUIPOS

| COSTE ALQUILER EQUIPO | |
|-----------------------|----------|
| Coste anual | 129,46 € |
| Coste mensual medio | 10,79 € |

Tabla 10. Coste alquiler equipos

Coste habitual para estos contadores.

TOTAL



Mayores costes en energía activa, aunque el coste en potencia es elevado. El coste del término de potencia a lo largo del año es irregular, con meses de mucho consumo y meses con muy poco, motivado principalmente por la demanda de frío.

7. ANÁLISIS DE CONSUMOS ENERGÉTICOS

7.1. Sistema de refrigeración

El sistema de refrigeración de la bodega es el que controla las temperaturas, tanto de las camisas de los depósitos de fermentación como de la sala de barricas. Antes también impulsaba al intercambiador/rascador, pero ya no funciona ese sistema.

Este equipo funciona de junio a octubre principalmente:

- De junio a agosto: funciona para refrigerar sala de barricas únicamente por la noche para mantener temperatura a 20°C y mantener los depósitos de vino a 18°C.
- De septiembre a octubre: cuando arranca la vendimia se mantiene en funcionamiento las 24 horas. Se le da prioridad a la refrigeración de camisas de los depósitos, para que no pase la temperatura de 28°C.

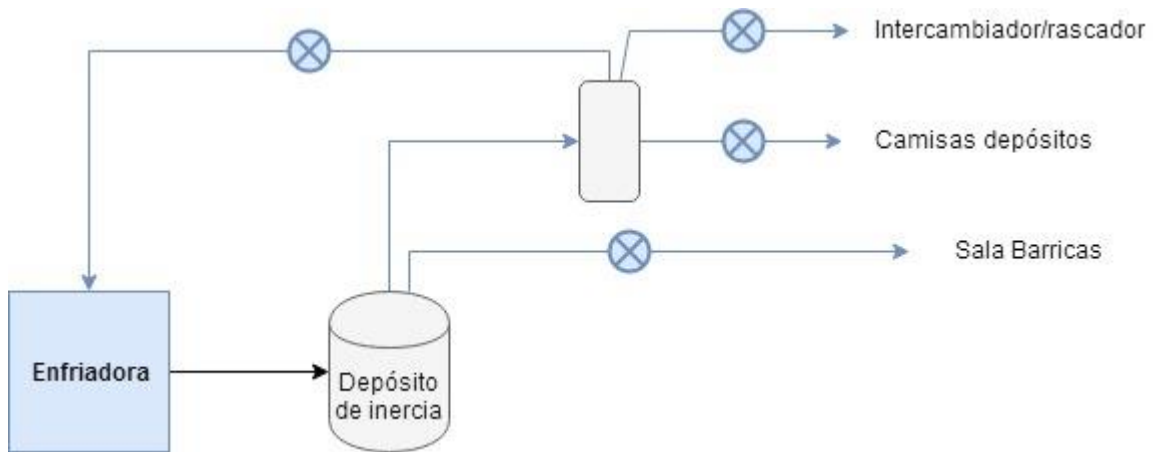


Figura 10. Esquema sistema de refrigeración

A continuación, se muestra el listado de equipos y consumos anuales.

| Consumos de motores | | | | | | |
|------------------------|-----|------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------------|
| | UD. | Equipo | Potencia kW | Uso H/día | Uso d/año | Total kWh/año |
| Equipo de frío | | | | | | |
| Equipo de frío | 1 | Enfriadora | 26,9 | 8 | 90 | 14.526 |
| | | | | 24 | 30 | 10.652,4 |
| Deposito inercia | 1 | Bomba 1 circulación | 1,1 | 8 | 90 | 792,0 |
| | 1 | Bomba 2 camisas | 3 | 24 | 30 | 2.160,0 |
| | 1 | Bomba 3 intercambiador | 1,5 | no se usa | | 0,0 |
| | 1 | Bomba 4 sala barricas | 0,37 | 8 | 90 | 266,4 |
| Equipo Control Humedad | 1 | Fancoil 1 | 0,5 | 8 | 90 | 360,0 |
| | 1 | Fancoil 2 | 0,5 | 8 | 90 | 360,0 |
| Subtotal | | | | | | 29.116,8 |

Tabla 11 Consumos equipo de frío

El consumo de esta zona representa el 44% del consumo anual de la bodega

Al ser el equipo que mayor consumo tiene, sobre todo en vendimia, se ha dejado midiendo un analizador de redes durante una semana, finales de septiembre a primeros de octubre.

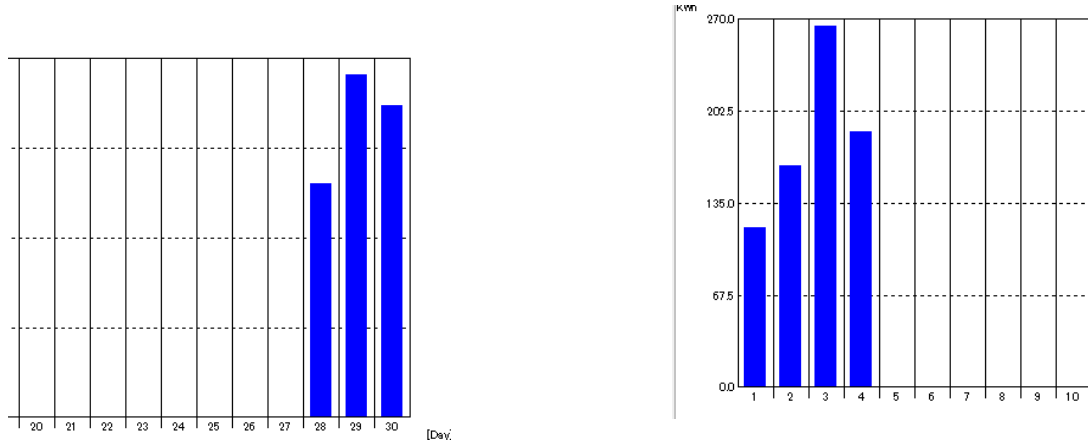


Imagen 1. Gráfico de consumo días de septiembre-y octubre

Como puede verse hay consumos entre 120 y 265 kWh/día.

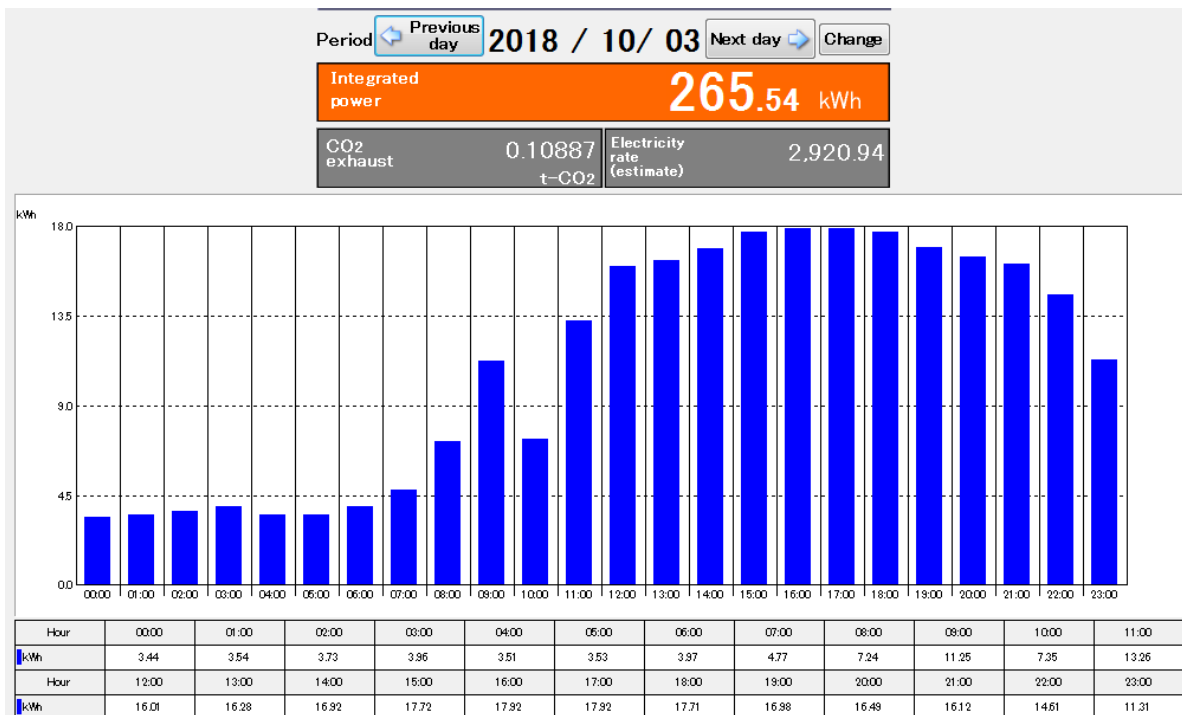


Imagen 2. Gráfico de consumo 3 de octubre

Pequeño consumo constante por la noche, con inicio de carga a partir de las 8 de la mañana para alcanzar el máximo sobre las 4 de la tarde.



Imagen 3. Compresores equipo de frío

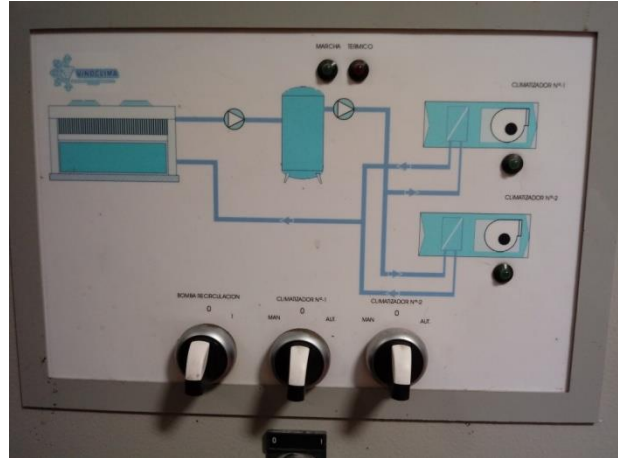


Imagen 4. Esquema de frío



Imagen 5. Compresores equipo de frío



Imagen 6. Placa bomba

7.2. Recepción

La zona de recepción funciona únicamente durante la época de vendimia, desde mitad de septiembre hasta mitad de octubre.

A continuación, los equipos que intervienen en este proceso con datos de potencia y consumo anual.

| Consumos de motores | | | | | | |
|--------------------------|-----|--------|-------------|-----------|-----------|---------------|
| | UD. | Equipo | Potencia kW | Uso H/día | Uso d/año | Total kWh/año |
| RECEPCIÓN | | | | | | |
| Cinta transportadora | 1 | Motor | 1,5 | 3,5 | 30 | 157,5 |
| Tolva (tornillo sin fin) | 1 | Motor | 3 | 3,5 | 30 | 315,0 |
| Despalilladora | 1 | Motor | 2,2 | 3,5 | 30 | 231,0 |
| Silos | 1 | Motor | 3 | 3,5 | 30 | 315,0 |
| Motor | 1 | Motor | 4 | 3,5 | 30 | 420,0 |
| Subtotal | | | | | | 1.438,5 |

Tabla 12. Consumos de zona de recepción.

El consumo de esta zona representa el 2,2% del consumo anual de la bodega



Imagen 7. Tolva recepción



Imagen 8. Despalilladora



Imagen 9. Zona de recepción



Imagen 10. Depósitos recepción



Imagen 11. Cinta recepción



Imagen 12. Placa de la cinta

7.3. Prensado

El prensado se produce posteriormente a la recepción. También es un equipo que funciona durante la vendimia.

Los equipos que intervienen y sus consumos anuales se muestran a continuación.

| Consumos de motores | | | | | | |
|---------------------|-----|---------|-------------|-----------|-----------|---------------|
| | UD. | Equipo | Potencia kW | Uso H/día | Uso d/año | Total kWh/año |
| PRENSADO | | | | | | |
| Prensa | 1 | Motor 1 | 1,8 | 5 | 20 | 180,0 |
| | 1 | Motor 2 | 2,2 | 5 | 20 | 220,0 |
| | 1 | Motor 3 | 5,5 | 5 | 20 | 550,0 |
| Subtotal | | | | | | 950,0 |

Tabla 13. Consumos de zona de prensado.

El consumo de esta zona representa el 1,4% del consumo anual de la bodega



Imagen 13. Prensa



Imagen 15. Motor 1



Imagen 14. Cuadro de mando de la prensa

7.4. Elaboración y mantenimiento

En la zona de elaboración se encuentran los depósitos de vino donde se produce la fermentación. Aquí principalmente se producen trasiegos y remontados del vino.

La mayoría de depósitos están encamisados para mantener temperaturas.

Los equipos que intervienen y sus consumos anuales se muestran a continuación.:

| Consumos de motores | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|-----------------|-------------|-----------|-----------|---------------|
| | UD. | Equipo | Potencia kW | Uso H/día | Uso d/año | Total kWh/año |
| ELABORACIÓN y ALMACENAMIENTO | | | | | | |
| Bomba trasiego 1 | 1 | Bomba | 0,2 | 4 | 30 | 24,0 |
| Bomba trasiego 2 | 1 | Bomba | 5,5 | 4 | 30 | 660,0 |
| Bomba trasiego 3 | 1 | Bomba | 6,6 | 4 | 30 | 792,0 |
| | | | | 1 | 50 | 0,0 |
| Bomba trasiego 4 | 1 | Bomba | 1,85 | 4 | 30 | 222,0 |
| Bomba Nitrógeno | 1 | Bom.Nueva | 5,5 | 4 | 30 | 660,0 |
| Pistola a presión | 1 | Hidrolimpiadora | 5,5 | 1 | 30 | 165,0 |
| Filtro de tierras | 1 | Bomba | 2,45 | 3 | 50 | 367,5 |
| Equipo de filtración abiótica | 1 | | 5,45 | 1 | 50 | 272,5 |
| Bomba de vendimia | 1 | Bomba | 5,5 | 3 | 50 | 825,0 |
| Subtotal | | | | | | 3.988,0 |

Tabla 14. Consumos de zona de elaboración y mantenimiento.

El consumo de esta zona representa el 6% del consumo anual de la bodega.



Imagen 16. Bomba trasiego 2



Imagen 17. Bomba trasiego 3



Imagen 18. Bomba trasiego 4



Imagen 19. Bomba trasiego 5



Imagen 20. Bomba trasiego 6



Imagen 21. Hidrolimpiadora

7.5. Área de crianza

El área de crianza se produce en la denominada sala de barricas. La sala de barricas tenía un humidificador, pero por problemas de oxidación y calcificación se ha optado por no usarlo. Únicamente el consumo energético se produce por la refrigeración que llega del equipo de frío.

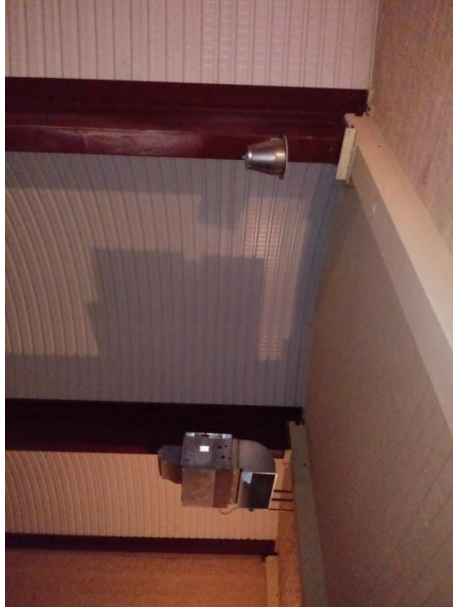


Imagen 22. Equipo humidificador y fancoil

7.6. Embotelladora

La embotelladora funciona unos 60 días/año.

En la embotelladora se dispone de un deposito termo de 1000 litros para disponer de agua caliente a 80°C cada vez que se embotella, sirve para limpiar el filtro antes de comenzar la jornada y al finalizarla. Este proceso de limpieza puede durar unos 20 minutos cada uno.

Se muestra a continuación consumos de los equipos.

| Consumos de motores | | | | | | |
|--------------------------------------|-----|--------------|-------------|-----------|-----------|----------------|
| | UD. | Equipo | Potencia kW | Uso H/día | Uso d/año | Total kWh/año |
| PLANTA DE EMBOTELLADO | | | | | | |
| Monobloc llenadora-taponadora | 1 | Motor | 0,9 | 4 | 60 | 216,0 |
| | 1 | Motor | 0,37 | 4 | 60 | 88,8 |
| Etiquetadora - capsuladora | 1 | Motor 1 | 0,18 | 4 | 60 | 43,2 |
| | 1 | Motor 2 | 0,18 | 4 | 60 | 43,2 |
| | 1 | Motor 3 | 0,18 | 4 | 60 | 43,2 |
| | 1 | Motor 4 | 0,18 | 4 | 60 | 43,2 |
| | 1 | Motor 5 | 0,37 | 4 | 60 | 88,8 |
| | 1 | Motor 6 | 0,18 | 4 | 60 | 43,2 |
| Sistema Filtrado | 1 | Motor | 1,1 | 4 | 60 | 264,0 |
| Depósito agua caliente | 3 | Resistencias | 4,5 | 9 | 60 | 7.290,0 |
| Subtotal | | | | | | 8.163,6 |

Tabla 15. Consumos de zona de embotellado.

Los consumos de los equipos en esta zona representan 12,2% del total anual.



Imagen 23. Embotelladora



Imagen 24. Depósito agua caliente

7.7. Aire comprimido

El aire comprimido se utiliza para:

- Usos de la embotelladora, sobre todo para la etiquetadora, en los 60 días que se embotella
- Prensa, durante la vendimia
- Apertura de depósitos, también durante la vendimia.

| Consumos de motores | | | | | | |
|---------------------|-----|--------|-------------|-----------|-----------|---------------|
| | UD. | Equipo | Potencia kW | Uso H/día | Uso d/año | Total kWh/año |
| Compresor Aire | | | | | | |
| Compresor Aire | 1 | Motor | 4 | 9 | 60 | 2.160,0 |
| Subtotal | | | | | | 2.160,0 |

Tabla 16. Consumos aire comprimido.

El uso estimado de este equipo representa un 3,2% del total.



Imagen 25. Compresor de aire



Imagen 26. Placa del compresor

7.8. Cargador carretilla elevadora

El cargador de la carretilla se usa únicamente una vez por semana y se pone a cargar cuando finalizada la jornada a las 7 de la tarde hasta la mañana siguiente.

| Consumos de equipos | | | | | | |
|--------------------------------------|-----|--------|-------------|-------------|-----------|----------------|
| | UD. | Equipo | Potencia kW | Uso vez/día | Uso d/año | Total kWh/año |
| Cargador carretilla elevadora | | | | | | |
| Cargador carretilla elevadora | 1 | Motor | 25,59 | 1 | 54 | 1.381,9 |
| Subtotal | | | | | | 1.381,9 |

Tabla 17. Consumos cargador carretilla.

Este consumo representa un 2,1% del total anual.

Se recomienda utilizar el cargador en periodos valle.

7.9. Oficinas

En oficinas únicamente disponemos de equipos de ofimática, bombas de calor e iluminación:

| Consumos de equipos | | | | | | |
|-----------------------------|-----|-----------------|-------------|-----------|-----------|-----------------|
| | UD. | Equipo | Potencia kW | Uso H/día | Uso d/año | Total kWh/año |
| OFICINAS / ENTRADA | | | | | | |
| Equipos ofimática | 4 | Ordenador | 0,22 | 8 | 260 | 1.830 |
| Estufas eléctricas | 2 | Calefactores | 2,1 | 5 | 120 | 2.520 |
| ACS Laboratorio y vestuario | 1 | Termo eléctrico | 2,2 | 4 | 365 | 3.212 |
| Cassette Bomba de calor | 2 | Cassette | 3 | 8 | 180 | 8.640 |
| Subtotal | | | | | | 16.209,6 |

Tabla 18. Consumos de zona de oficina.

Este consumo representa un 24,3% del total anual.

7.10. Iluminación

A continuación, el consumo de luminarias de oficinas y bodega que comprenden fluorescentes y focos halógenos:

| Consumos Alumbrado | | | | | | | |
|---------------------------|-----|--------------------------|-----------------------|---------------------|-----------|-----------|----------------|
| | UD. | Equipo | Potencia unitaria (W) | Potencia total (kW) | Uso H/día | Uso d/año | Total kWh/año |
| OFICINAS/RECEPCIÓN | 12 | Fluorescente 4x18 | 72 | 0,864 | 8 | 252 | 1.741,8 |
| BODEGA | 9 | Foco halogenuro metálico | 250 | 2,25 | 1 | 30 | 67,5 |
| | 4 | Foco halogenuro metálico | 250 | 1 | 8 | 60 | 480,0 |
| | 2 | Foco halogenuro metálico | 250 | 0,5 | 8 | 260 | 1.040,0 |
| AREA DE CRIANZA | 4 | Foco halógeno | 100 | 0,4 | 1 | 60 | 24,0 |
| Total | | | | | | | 3.353,3 |

Tabla 19. Consumos en iluminación.

Este consumo representa un 5% del total anual.

Aun no se ha apostado por la tecnología LED. Se recomienda ir cambiando fluorescentes y focos por luminarias LED que ahorran hasta un 85% respecto del consumo de luminaria convencional.

7.11. Resumen

Como resumen se enumeran los consumos por zonas y equipos:

| Resumen consumos | | |
|--------------------------------------|------------------|---------------|
| Consumo motores | | |
| Equipos Oficina | 16.209,60 | 24,3% |
| Equipos de frío | 29.116,80 | 43,6% |
| Equipos Recepción y prensado | 1.438,50 | 2,2% |
| Prensa | 950,00 | 1,4% |
| Equipos Elaboración y almacenamiento | 3.988,00 | 6,0% |
| Equipos Área crianza | 0,00 | 0,0% |
| Equipos Embotellado | 8.163,60 | 12,2% |
| Compresor de aire | 2.160,00 | 3,2% |
| Cargador carretilla | 1.381,86 | 2,1% |
| Subtotal | 63.408,36 | 95,0% |
| Iluminación | | |
| Iluminación oficina | 1.741,82 | 2,6% |
| Iluminación bodega | 1.611,50 | 2,4% |
| Subtotal | 3.353,32 | 5,0% |
| Total | 66.761,68 | 100,0% |

Tabla 20. Resumen consumos.

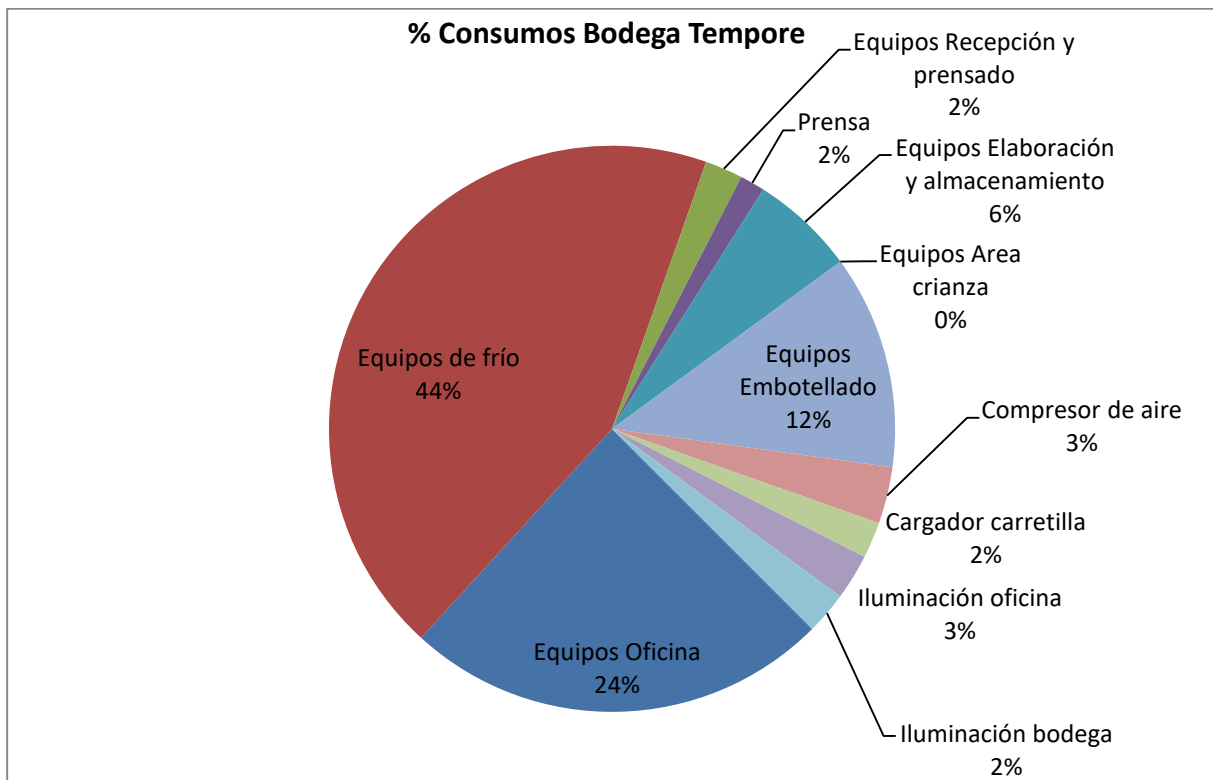


Gráfico 6. % consumos equipos y zonas

8. CONCLUSIONES FINALES

8.1. Análisis cambio comercializadora

Tras el análisis de facturación del contrato eléctrico, se ha realizado una comparativa con otras comercializadoras. Para ello se han utilizado datos obtenidos de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia de diferentes comercializadoras (con IVA incluido), para poder realizar un comparativa del ahorro que supondría cambiar de comercializadora:

Listado de ofertas que se ajustan a sus requisitos:

Oferta de Electricidad: Fecha de la consulta: 03/10/2018 | Código postal: 50131
Potencia: 40,00 kW | Consumo anual de electricidad: 67618 kWh | Con discriminación horaria
Sin servicios extra







| Comercializadora | Oferta | Importe Anual 1º año | Importe Anual 2º año | Validez | Servicios adicionales Incluidos | Verde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------------|---------------------------------|-------|
|  | Gana PyME Plus | 12.074,82€ | 12.074,82€ | Válida para cualquier consumidor | Ninguno | Sí |
|  | Som Energía 3.0 | 12.092,12€ | 12.092,12€ | Válida para cualquier consumidor | Ninguno | Sí |
|  | Tarifa Serosense 50 | 12.163,16€ | 12.163,16€ | Válida para cualquier consumidor | Ninguno | No |
|  | PLAN EMPRESAS | 12.181,46€ | 12.181,46€ | Válida para cualquier consumidor | Ninguno | No |
|  | HOGAR XL | 12.181,46€ | 12.181,46€ | Válida sólo para consumidores domésticos | Ninguno | No |
|  | FORMULA 100% ONLINE 3.0 A | 12.183,80€ | 12.183,80€ | Válida para cualquier consumidor | Ninguno | Sí |

Tabla 21. Comparadoras de comercializadoras.

Puesto que en un año se tiene un gasto de 12.592€ para toda la bodega, podemos observar que con la comercializadora más barata se obtendría un ahorro de 518€/anuales, es decir, se obtendría un 4,1% de ahorro en la facturación anual.

8.2. Resumen optimización de potencia

En la facturación eléctrica se ha analizado la optimización de potencia y los excesos de reactiva. El nuevo ajuste que se propone tiene un ahorro mínimo, por tanto se confirma que a potencia es la adecuada.

En cuanto a la reactiva apenas hay excesos. Solo ha de revisarse el correcto funcionamiento de la batería de condensadores.

| Suministro | Análisis de Equipos | Antigua Potencia kW | Optimización de Potencia kW | Ahorro €/año | Recomendaciones |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Bodegas Tempore 3.1A | Analizar regulación on/off equipos. | P1-40 P2-40 P3-40 | P1-35 P2-35 P3-40 | 51.79 (poco ahorro) | Se tiene muy poca reactiva 60€/año. Revisar batería de condensadores |

Tabla 22 Resumen optimización de potencia

8.3. Propuestas de mejora

8.3.1. Revisión y mantenimiento de equipos

El estado de mantenimiento de los equipos es fundamental en el consumo energético. Un equipo funcionando en su punto óptimo reduce consumos innecesarios. Se ha observado equipos que requieren de un mantenimiento o reparación para la mejora de consumo energético.

8.3.2. Compresores de equipo de frío

Se observan cuarteados. Se recomienda conservarlos en buen estado para evitar posibles fugas de gas refrigerante.



Imagen 27. Estado compresores

8.3.3. Sustitución enfriadora

Según se ha podido comprobar tras el análisis de consumos de la bodega, este equipo supone un 44% del consumo total, teniendo en cuenta el estado en el que se encuentra y el tiempo que tiene, se ha valorado la opción de sustituir la enfriadora existente por otra más eficiente debido a los siguientes motivos:

- El estado en el que se encuentra no es el óptimo, ya que como se ha mencionado anteriormente los compresores se encuentran en mal estado, lo que puede llevar a averías en época de vendimia con el problema que ello conlleva.
Se ha valorado la idea de arreglar los compresores, pero supone un alto coste, ya que para ello habría que:
 1. Vaciar la instalación del gas refrigerante
 2. Desacoplar los compresores de la instalación frigorífica
 3. Lijar compresores, una vez lijados darles un convertidor de óxido y volver a pintar
 4. Volver a instalar los compresores
 5. Realizar vacío en circuito frigorífico y volverla a llenar de gas.
 6. El punto del gas es muy importante ya que si es un gas desfasado habría que cambiar ciertos elementos de la instalación para su correcto funcionamiento.
 7. Hay que tener en cuenta que actualmente solo en impuestos el gas refrigerante tiene un coste de entre 25 y 75 euros el Kg.

- La eficiencia de estos equipos ha evolucionado con los años, tanto por las mejores propiedades de intercambio que poseen los actuales fluidos refrigerantes como por la evolución que han tenido los diferentes equipos que componen la unidad frigorífica:
 1. Evaporador: El innovador evaporador de expansión directa está hecho con una batería aleteada de aluminio y tubos de cobre, protegida por un marco de acero galvanizado.
 2. Condensador: Intercambiador de calor que consta de tubos de cobre y aletas de aluminio corrugadas capaces de optimizar el intercambio de calor.
 3. Nueva enfriadora cuenta con el certificado euroben.

- Características técnicas de la nueva enfriadora



| | |
|------------------------------|--------------------------|
| Gama | TAEevo Tech |
| Modelo | TAEevo Tech 381 |
| Versión | STD |
| Refrigerante | R410A |
| Frecuencia | 50 Hz |
| Ventiladores | Axiales |
| Intercambiador utilizado | Batería aleteada inmersa |
| Compresores | Scroll |
| Grupo hidráulico | SP |
| Temperatura entrada agua | 12 C |
| Temperatura salida agua | 7 C |
| Tipo Glicol | EthyleneGlycol |
| Porcentaje de glicol en peso | 0 % |
| Factor de incrustación | 0 m ² K/W |
| Temperatura ambiente | 35 C |
| Potencia frigorífica | 80,9 kW |
| Potencia total absorbida | 28,1 kW |
| EER | 2,88 kW/kW |
| Caudal de agua evaporador | 13,9 m ³ /h |
| Pérdida de carga evaporador | 0,016 bar |
| Temperatura mínima ambiente | -5 C * |
| Temperatura máxima ambiente | 46 C |
| SEPR HT | 4,92 |
| SEPR MT | 3,02 |

| Modelo | Banda de octavas (Hz) | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|-----------------|--------------------------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|
| TAEevo Tech 381 | Nivel de potencia sonora | 53,5 | 71,7 | 73 | 80 | 84,9 | 81,9 | 78,1 | 73,2 |

| Modelo | Nivel de potencia sonora | Nivel de presión sonora | Nivel de presión sonora | Nivel de presión sonora | Nivel de presión sonora |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| TAEevo Tech 381 | 88,4 dB(A) | 60,4 dB(A) 10 m | 66,4 dB(A) 5 m | 70,4 dB(A) 3 m | 75,4 dB(A) 1 m |

- Plazo amortización de la enfriadora nueva

Se ha estimado que la enfriadora existente tiene un coeficiente de eficiencia en carga (EER) de 2,1 y la enfriadora propuesta 2,88. Teniendo en cuenta el consumo anual que tiene la enfriadora existente y su rendimiento se ha calculado el periodo de amortización que supondría la instalación de la nueva enfriadora (Taevo tech 381).

| Consumo actual kWh/año | Consumo Taevo Tech 381 | Ahorro Consumo kWh/año | Precio medio €/kWh | Ahorro €/año | Coste inversión con Iva | Payback años |
|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|--------------|-------------------------|--------------|
| 25.178 | 18.359 | 6.819 | 0,090908 | 619,90 | *26.426 | 42,6 |

Tabla 23 Estudio cambio de enfriadora

***El precio de la nueva enfriadora no incluye transporte ni instalación.**

Tras el estudio se observa que el tiempo de amortización de la nueva enfriadora es muy elevado, si bien hay que tener en cuenta que se desconocen ciertas características técnicas de la enfriadora actual ya que no se disponía de las mismas, que probablemente redujeran ese tiempo de amortización.

Uno de estos datos es el rendimiento de la actual enfriadora, el cual se ha estimado en 2,1, con la antigüedad que tiene y el uso es muy probable que sea inferior.

8.3.4. Equipo descalcificador

En la visita se nos informa que no funciona correctamente porque quedan restos de cal visibles sobre todo a la hora de la limpieza de los equipos. Por lo que se considera que este equipo no está realizando bien las fases de regeneración.

Un descalcificador nuevo de estas características tiene un coste aproximado de 2.000 euros, se considera que es un equipo vital para el correcto funcionamiento de la totalidad de la bodega, debido a que un deficiente funcionamiento de éste conlleva al deterioro de diversos componentes por las incrustaciones de cal que quedan por toda la instalación.

Se recomienda cambiar el equipo para evitar incrustaciones en el resto de tuberías, válvulas y resto de accesorios.



Imagen 28. Descalcificador

8.3.5. Cambio a luminarias LED:

Se propone el cambio a luminarias LED ya que en comparativa con las tradicionales, consumen menos energía proporcionando los mismos lúmenes, no generan calor en su funcionamiento, su vida útil es de entre 30.000 y 50.000 h/uso y reproduce mejor los colores

Actualmente se consume:

| Consumos Alumbrado | | | | | | | |
|---------------------------|-----|--------------------------|-----------------------|---------------------|-----------|-----------|----------------|
| | UD. | Equipo | Potencia unitaria (W) | Potencia total (kW) | Uso H/día | Uso d/año | Total kWh/año |
| OFICINAS/RECEPCIÓN | 12 | Fluorescente 4x18 | 72 | 0,864 | 8 | 252 | 1.741,8 |
| BODEGA | 9 | Foco halogenuro metálico | 250 | 2,25 | 1 | 30 | 67,5 |
| | 4 | Foco halogenuro metálico | 250 | 1 | 8 | 60 | 480,0 |
| | 2 | Foco halogenuro metálico | 250 | 0,5 | 8 | 260 | 1.040,0 |
| AREA DE CRIANZA | 4 | Foco halógeno | 100 | 0,4 | 1 | 60 | 24,0 |
| Total | | | | | | | 3.353,3 |

Tabla 24. Consumo actual de luminarias

Con luminarias LED se consumiría:

| Cambio a LED | | | | | | | |
|--------------|---------------|-----------------------|-----------|-----------|---------------|----------------|----------------|
| UD. | Equipo | Potencia unitaria (W) | Uso H/día | Uso d/año | Total kWh/año | Coste unitario | Coste total |
| 12 | Tubo LED 18 W | 18 | 8 | 252 | 348,4 | 40 € | 480 € |
| 9 | Foco LED 100W | 100 | 1 | 30 | 21,6 | 70 € | 630 € |
| 4 | Foco LED 100W | 101 | 8 | 60 | 155,1 | 70 € | 280 € |
| 2 | Foco LED 100W | 102 | 8 | 260 | 339,5 | 70 € | 140 € |
| 4 | FOCO LED 25W | 27 | 1 | 60 | 5,2 | 60 € | 240 € |
| Total | | | | | 869,7 | | 1.770,0 |

Tabla 25. Consumo con luminarias LED

| Medida | Consumo actual kWh/año | Ahorro consumo kWh/año | precio medio €/kWh | Ahorro, €/año | Coste inversión, € | Payback, años |
|--------------|------------------------|------------------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|
| Cambio a LED | 3.353,32 | 2.484 | 0,090908 | 225,78 € | 1.770,00 € | 7,84 |

Tabla 26. Ahorro con luminarias LED

8.4. Propuesta instalación fotovoltaica

Introducción

Dado que los equipos de climatización de la bodega son eléctricos, se refleja en la gráfica el perfil de consumo con dos picos de consumo considerables, en verano bastante acentuado y prolongado durante los meses de más calor y en invierno algo más moderado. Se recomienda la instalación de un sistema fotovoltaico en la modalidad de autoconsumo.

Al coincidir la temporada de máxima demanda con el periodo de máxima producción solar, se reducirá considerablemente la factura eléctrica.

Igualmente ayudará a reducir picos de potencia que en algún mes sobrepasan la contratada evitando la consiguiente penalización, incluso se podrían bajar las potencias de los periodos 1 y 2.

Estudio económico

A continuación, se detalla grosso modo los factores que se han tenido en cuenta para realizar el estudio económico.

Según reglamento la potencia FV instalada nunca puede superar a la contratada. En este caso para evitar costes adicionales en la redacción de proyecto y por no tener excesivo espacio para ubicar los paneles se limita la potencia solar a 9,9kWp.

Para realizar el estudio se toman en cuenta los periodos diurnos, es decir los periodos que coinciden con la producción solar ya que todo el ahorro se efectuará siempre contra los consumos instantáneos al prescindir el sistema de sistema de acumulación de energía. Estos periodos son el 1 y 2.

La gráfica siguiente muestra la producción solar para la potencia mencionada versus el consumo para los periodos 1 y 2 a lo largo de un año.

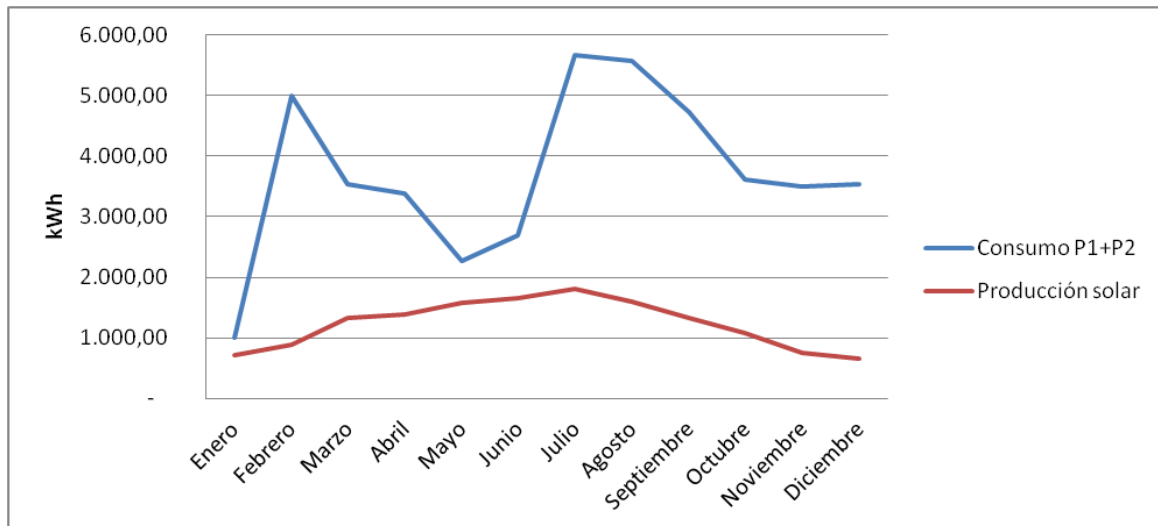


Gráfico 7. Producción solar

La cuota de penetración de la producción renovable frente al consumo es del 30%, por tanto se puede considerar que fácilmente el 90-100% de la energía producida se podrá autoconsumir.

Teniendo en cuenta un coste de energía medio para ambos periodos de 0,0989€/kWh (últimas 12 facturas), considerando un incremento del precio del 3% anual y un precio de la instalación de 15.840€, el periodo de amortización de la inversión es de 9 años.

| Precio energía (€/kWh) | Inflación | Ahorro anual | FV (kWp) | Coste FV | Retorno inversión (años) |
|------------------------|-----------|--------------|----------|-------------|--------------------------|
| 0,0989 | 3% | 1.385,88 € | 9,9 | 15.840,00 € | 9 |

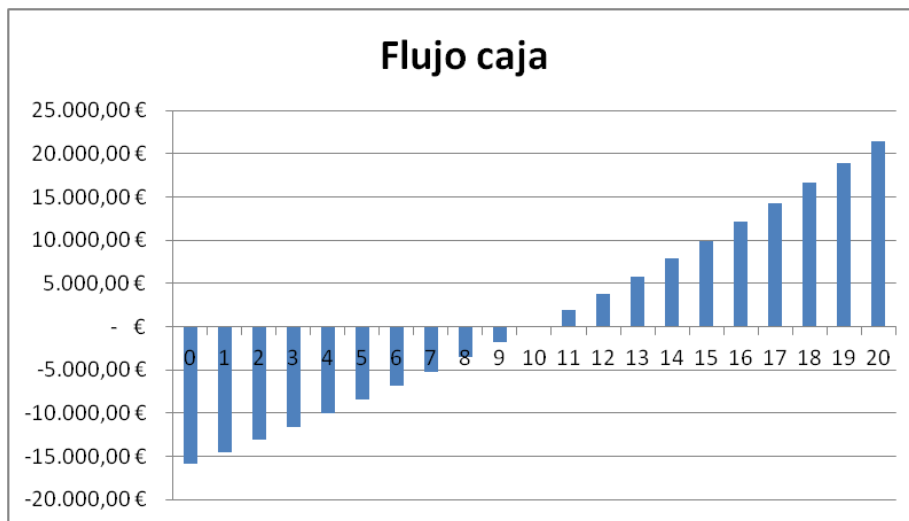


Gráfico 8. Flujo de caja

Con lo aquí expuesto queda concluido el estudio energético realizado. Se han definido los principales consumos e ineficiencias del centro con motivo de conseguir ahorros económicos y energéticos. Cualquier duda o consulta Intergia Energía Sostenible queda a su disposición.

LA PROPIEDAD

EL INGENIERO

Bodegas y Vinos de Lécera, SL

Jesús Yago Loscos,
col. núm. 6.494
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos
Industriales de Aragón
Al servicio de Intergia Energía Sostenible, SL