



AUDITORÍA Y ANÁLISIS DE CONTRATOS ELÉCTRICOS

**COOPERATIVA AGRÍCOLA
NUESTRA SEÑORA DEL PILAR
C/ Lázaro Fortúnez nº 40
50.510 Novallas (Zaragoza)**

ÍNDICE

1.- OBJETO DEL ESTUDIO Y ANTECEDENTES

2.- ESTUDIO FACTURAS ELÉCTRICAS

2.1. – PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE POTENCIAS CONTRATADAS

2.2. – ESTUDIO ENERGÍA REACTIVA

2.3. – COMPARATIVO DE PRECIOS DE MERCADO

3.- PROPUESTA AUTOCONSUMO

4.-CONCLUSIONES

1.- OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES

Se redacta el presente informe a petición de:

ASOMO, tierras del Moncayo,
C/ Cortes de Aragón 12, Local 2,
50.500 Tarazona (Zaragoza)

Para

COOPERATIVA AGRÍCOLA NUESTRA SEÑORA DEL PILAR,
C/ Lázaro Fortúnez nº 40,
50.510 Novallas (Zaragoza)

El objeto del estudio es analizar la documentación aportada por el cliente, relativa a la facturación de energía eléctrica para proponer mejoras que permitan la optimización de recursos energéticos.

2.- ESTUDIO FACTURAS ELÉCTRICAS

Solicitado al cliente facturas de todos los meses de una anualidad para poder realizar su análisis de costes y consumos se nos han facilitado las siguientes:

- Factura nº 21181115010225794 emitida por IBERDROLA S.A.U. correspondiente al mes de Octubre de 2018.
- Factura nº 21181219010361446 emitida por IBERDROLA S.A.U. correspondiente al mes de Noviembre de 2018.
- Factura nº 21190412010331310 emitida por IBERDROLA S.A.U. correspondiente al mes de Marzo de 2019.
- Factura nº 21190513010328360 emitida por IBERDROLA S.A.U. correspondiente al mes de Abril de 2019.
- Factura emitida por IBERDROLA S.A.U. correspondiente al mes de Mayo de 2019.
- Factura nº 211909078010318845 emitida por IBERDROLA S.A.U. correspondiente al mes de Junio de 2019.
- Factura nº 21190816010249198 emitida por IBERDROLA S.A.U. correspondiente al mes de Julio de 2019.
- Factura nº 21190909010372755 emitida por IBERDROLA S.A.U. correspondiente al mes de Agosto de 2019.
- Factura nº 21191009010198125 emitida por IBERDROLA S.A.U. correspondiente al mes de Septiembre de 2019.
- Factura nº 21191121010209496 emitida por IBERDROLA S.A.U. correspondiente al mes de Octubre de 2019.
- Factura nº 21191219010263062 emitida por IBERDROLA S.A.U. correspondiente al mes de Noviembre de 2019.

Los datos obtenidos de dichas facturas son los siguientes, tomando como año de referencia desde octubre de 2018 a septiembre de 2019 son:

POTENCIA CONTRATADA		
P1	P2	P3
2 Kw	55 Kw	2 kw

	POTENCIA FACTURADA			ENERGÍA FACTURADA			UNITARIO POTENCIA			UNITARIO ENERGIA		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Enero	2,000	55,000	2,000	6,00	18,00	12,00	0,119589	0,072546	0,051605	0,139771	0,125911	0,080834
Febrero	2,000	55,000	2,000	3,00	5,00	6,00	0,119589	0,072546	0,051605	0,139771	0,125911	0,080834
Marzo	2,000	55,000	2,000	2,00	7,00	4,00	0,119589	0,072546	0,051605	0,139771	0,125911	0,080834
Abril	2,000	55,000	2,000	5,00	8,00	6,00	0,119589	0,072546	0,051605	0,139771	0,125911	0,080834
Mayo	2,000	55,000	2,000	3,00	8,00	5,00	0,119589	0,072546	0,051605	0,139771	0,125911	0,080834
Junio	2,000	55,000	2,000	2,00	8,00	5,00	0,119589	0,072546	0,051605	0,139771	0,125911	0,080834
Julio	2,000	55,000	2,000	3,00	8,00	5,00	0,119589	0,072546	0,051605	0,139771	0,125911	0,080834
Agosto	2,000	55,000	2,000	2,00	5,00	3,00	0,119589	0,072546	0,051605	0,139707	0,125846	0,080771
Septiembre	2,000	55,000	2,000	0,00	0,00	0,00	0,119589	0,072546	0,051605	0,139771	0,124165	0,080834
Octubre	38,100	55,000	2,000	0,00	2,00	0,00	0,119589	0,072546	0,051605	0,139707	0,125846	0,080834
Noviembre	107,190	55,000	38,100	864,00	2.660,00	63,00	0,117590	0,071333	0,050742	0,174351	0,159613	0,102984
Diciembre	107,190	55,000	63,900	756,00	3.036,00	181,00	0,117590	0,071333	0,050742	0,174351	0,159613	0,102984

	MAXÍMETRO			ENERGÍA REACTIVA KWH			UNITARIO REACTIVA			€ POTENCIA	€ ENERGÍA	€ REACTIVA	€ TOTALES
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3				
Enero	1	1	1	6	20	12	0,041554	0,041554	0,041554	134,30 €	4,08 €	1,58 €	139,96 €
Febrero	1	1	1	0	2	3	0,041554	0,041554	0,041554	121,31 €	1,53 €	0,21 €	123,05 €
Marzo	1	1	1	0	2	0	0,000000	0,041554	0,000000	134,30 €	1,48 €	0,08 €	135,87 €
Abril	2	1	1	0	2	0	0,000000	0,041554	0,000000	129,97 €	2,19 €	0,08 €	132,25 €
Mayo	1	1	0	0	0	0	0,000000	0,000000	0,000000	134,30 €	1,83 €	-€	136,14 €
Junio	0	1	1	0	0	0	0,000000	0,000000	0,000000	129,97 €	1,69 €	-€	131,66 €
Julio	1	1	1	0	0	0	0,000000	0,000000	0,000000	134,30 €	1,83 €	-€	136,14 €
Agosto	0	0	0	0	1	0	0,000000	0,041554	0,000000	134,30 €	1,15 €	0,04 €	135,50 €
Septiembre	0	1	0	0	0	0	0,000000	0,000000	0,000000	129,97 €	-€	-€	129,97 €
Octubre	0	1	0	32	26	0	0,062332	0,062332	0,062332	268,14 €	0,25 €	3,62 €	272,00 €
Noviembre	37	37	14	1085	3308	84	0,062332	0,062332	0,062332	553,83 €	418,82 €	279,06 €	1.251,71 €
Diciembre	37	42	33	1723	6932	382	0,062332	0,062332	0,062332	612,88 €	457,22 €	563,29 €	1.633,40 €

NOTA: Los importes de la tabla son sin impuesto eléctrico 5,1127 % y sin Iva 21%

Una vez analizados los datos, se proponen tres vías de ahorro, las cuales se detallan en los siguientes puntos:

- Modificación de las potencias contratadas para cada periodo, ajustadas a las necesidades reales para su mejor optimización.
- Instalación de batería de condensadores, justificada para la reducción del coste de la energía reactiva facturada.

- Búsqueda de precios unitarios inferiores, para la energía consumida y potencia contratada.

2.1 PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE POTENCIAS CONTRATADAS

Para la propuesta de modificación de potencias contratadas, se ha tenido en cuenta la lectura de máxímetro de cada mes, en cada uno de los periodos de facturación.

Las condiciones de facturación, de los contratos de suministro eléctrico 3.0 son:

- Si la lectura del máxímetro no supera el 85 % de la potencia contratada, se toma el 85 % de la potencia contratada, como potencia a facturar.
- Si la lectura del máxímetro está por encima 85 % y no supera el 105 % de la potencia contratada, se factura la lectura.
- Si la lectura del máxímetro supera en más de un 5 % la potencia contratada, se incrementa la lectura con el doble de la diferencia que exceda.

A continuación se muestra la repercusión económica total y en % del estudio de optimización de potencia contratada, realizado para éste suministro.

	P1					P2					P3				
POTENCIA CONTRATADA	2,00					55,00					2,00				
POTENCIA PROPUESTA	2,00					15,01					2,00				

LECTURAS PERIODO	P1					P2					P3				
	MAXIMETRO	POTENCIA ESTUDIO	DIAS	UNITARIO	€	MAXIMETRO	POTENCIA ESTUDIO	DIAS	UNITARIO	€	MAXIMETRO	POTENCIA ESTUDIO	DIAS	UNITARIO	€
Enero	1,00	1,70	31	0,119589	6,30 €	1,00	12,76	31	0,072546	28,69 €	1,00	1,70	31	0,051605	2,72 €
Febrero	1,00	1,70	28	0,119589	5,69 €	1,00	12,76	28	0,072546	25,92 €	1,00	1,70	28	0,051605	2,46 €
Marzo	1,00	1,70	31	0,119589	6,30 €	1,00	12,76	31	0,072546	28,69 €	1,00	1,70	31	0,051605	2,72 €
Abril	1,00	1,70	30	0,119589	6,10 €	1,00	12,76	30	0,072546	27,77 €	1,00	1,70	30	0,051605	2,63 €
Mayo	1,00	1,70	31	0,119589	6,30 €	1,00	12,76	31	0,072546	28,69 €	0,00	1,70	31	0,051605	2,72 €
Junio	1,00	1,70	30	0,119589	6,10 €	1,00	12,76	30	0,072546	27,77 €	1,00	1,70	30	0,051605	2,63 €
Julio	1,00	1,70	31	0,119589	6,30 €	1,00	12,76	31	0,072546	28,69 €	1,00	1,70	31	0,051605	2,72 €
Agosto	1,00	1,70	31	0,119589	6,30 €	1,00	12,76	31	0,072546	28,69 €	1,00	1,70	31	0,051605	2,72 €
Septiembre	1,00	1,70	30	0,119589	6,10 €	1,00	12,76	30	0,072546	27,77 €	1,00	1,70	30	0,051605	2,63 €
Octubre	2,00	2,00	31	0,119589	7,41 €	1,00	12,76	31	0,072546	28,69 €	1,00	1,70	31	0,051605	2,72 €
Noviembre	37,00	106,80	30	0,117590	376,76 €	37,00	79,48	30	0,071333	170,08 €	14,00	37,80	30	0,050742	57,54 €
Diciembre	37,00	106,80	31	0,117590	389,32 €	42,00	94,48	31	0,071333	208,92 €	33,00	94,80	31	0,050742	149,12 €
TOTAL POR PERIODO					828,99 €					660,38 €					233,33 €

IMPORTE TOTAL POTENCIA CONTRATADA	2.617,60 €
IMPORTE TOTAL POTENCIA RECOMENDADA	1.722,71 €
AHORRO MODIFICACIÓN DE POTENCIAS	894,89 €
% AHORRO MODIFICACIÓN DE POTENCIAS	34,19 %

NOTA: Los importes de la tabla son sin impuesto eléctrico 5,1127 % y sin IVA 21%

Esta medida, supondría un ahorro anual total de 940,64€, incluyendo el impuesto eléctrico. De los cuales 599,99€ corresponden a la reducción de potencia contratada y 340,64€ a la correcta aplicación de los criterios de contratación para este suministro, explicados al comienzo del punto 2.1. Se recomienda al cliente revisar sus condiciones de contrato y reclamar esos excesos de facturación a su compañía.

2.2 ESTUDIO ENERGÍA REACTIVA

La existencia de la potencia reactiva circulando por los conductores eléctricos de la instalación produce pérdidas en forma de calor, que se suman a las necesarias para transportar la potencia activa y que tienen un coste económico.

Para disminuir el importe de la factura eléctrica, se puede reducir el volumen de energía reactiva absorbida por la instalación eléctrica y trasladarla, es decir, compensar la reactiva.

Para ello se propone la instalación de una batería de condensadores que reducen las pérdidas de potencia en la línea, optimizan el factor de potencia y supone un ahorro en el término de potencia reactiva.

En la siguiente tabla, se detalla el coste que supone la energía reactiva en cada mes y periodo de facturación, lo cual ha supuesto en el año de estudio, un total de 891,31€, incluido el impuesto eléctrico :

	ENERGÍA REACTIVA KWH			UNITARIO REACTIVA			€ REACTIVA
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	
Enero	6	20	12	0,041554	0,041554	0,041554	1,58 €
Febrero	0	2	3	0,041554	0,041554	0,041554	0,21 €
Marzo	0	2	0	0,000000	0,041554	0,000000	0,08 €
Abril	0	2	0	0,000000	0,041554	0,000000	0,08 €
Mayo	0	0	0	0,000000	0,000000	0,000000	- €
Junio	0	0	0	0,000000	0,000000	0,000000	- €
Julio	0	0	0	0,000000	0,000000	0,000000	- €
Agosto	0	1	0	0,000000	0,041554	0,000000	0,04 €
Septiembre	0	0	0	0,000000	0,000000	0,000000	- €
Octubre	32	26	0	0,062332	0,062332	0,062332	3,62 €
Noviembre	1085	3308	84	0,062332	0,062332	0,062332	279,06 €
Diciembre	1723	6932	382	0,062332	0,062332	0,062332	563,29 €

NOTA: Los importes son sin impuesto eléctrico 5,1127 % y sin IVA 21%

Como medida se propone la instalación de una batería de condensadores, con un coste total de suministro e instalación estimado de 350 €, que serían amortizados desde el primer año.

2.3 COMPARATIVO DE PRECIOS DE MERCADO

A continuación, se detalla un comparativo de precios de mercado para la potencia y energía consumida en el año de estudio, con diferentes empresas referentes del sector.

OFERTA	UNITARIO POTENCIA			UNITARIO ENERGIA			IMPORTES TOTALES		TOTAL	VARIACIÓN
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	POTENCIA	ENERGÍA		
1 LABOIL	0,114934 €	0,068961 €	0,045973 €	0,131206 €	0,114336 €	0,080516 €	1.654,11 €	898,46 €	2.552,57 €	- 957,11 €
2 REPSOL	0,123060 €	0,082050 €	0,054630 €	0,120900 €	0,110900 €	0,909000 €	1.871,37 €	1.101,95 €	2.973,32 €	- 536,36 €
3 ALDRO	0,117065 €	0,072431 €	0,050114 €	0,123510 €	0,112030 €	0,078540 €	1.720,02 €	871,93 €	2.591,94 €	- 917,74 €

NOTA: Los importes son sin impuesto eléctrico 5,1127 % y sin IVA 21%

NOTA 2: No se ha tenido en cuenta en este comparativo la energía reactiva.

La oferta más favorable es la 1, lo que supondría un ahorro anual de 1006€ incluido el impuesto, para un consumo igual al año de estudio y con la modificación propuesta, de potencias contratadas.

3.- PROPUESTA AUTOCONSUMO

Se propone una instalación de autoconsumo con paneles fotovoltaicos para la producción de una parte de la energía requerida.

La potencia pico que se propone instalar, para un óptimo solapamiento con la curva de consumo, sería de 1 kwp.

El estudio se ha realizado con las condiciones de orientación e inclinación del edificio que se detallan a continuación:

- Inclinación de la cubierta existente 32°
- Acimut de la cubierta existente -38°



PLANTA 



ALZADO LATERAL

Los datos de producción del sistema son:

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

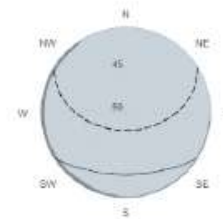
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.947, -1.895
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 1 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

Resultados de la simulación

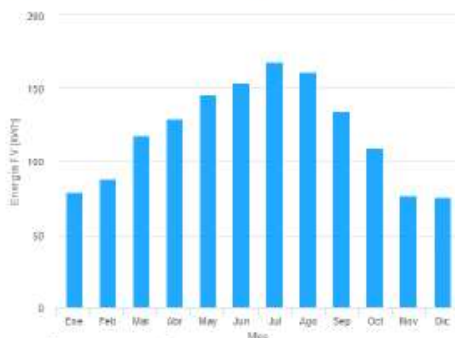
Ángulo de inclinación: 32 °
Ángulo de azimut: -38 °
Producción anual FV: 1439.58 kWh
Irradiación anual: 1819.43 kWh/m²
Variación interanual: 53.54 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -2.77 %
Efectos espectrales: 0.84 %
Temperatura y baja irradiancia: -8.17 %
Pérdidas totales: -20.88 %

Perfil del horizonte:

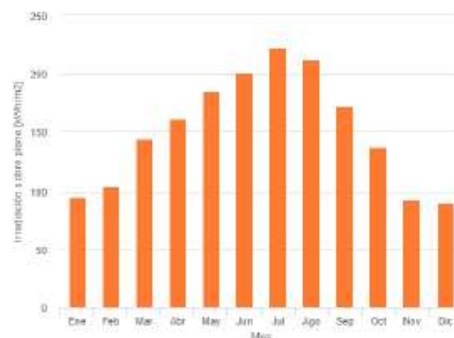


■ altura del horizonte
--- Elevación solar, Junio
--- Elevación solar, Diciembre

Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	80.0	95.0	11.4
Febrero	87.7	104.5	15.2
Marzo	117.7	144.0	18.9
Abril	128.7	161.3	10.9
Mayo	146.0	185.4	13.5
Junio	153.7	201.2	7.0
Julio	168.4	222.7	7.2
Agosto	161.4	212.4	4.6
Septiembre	133.7	172.4	8.5
Octubre	109.3	137.1	9.4
Noviembre	77.0	92.9	10.5
Diciembre	76.2	90.5	10.2

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema dado [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

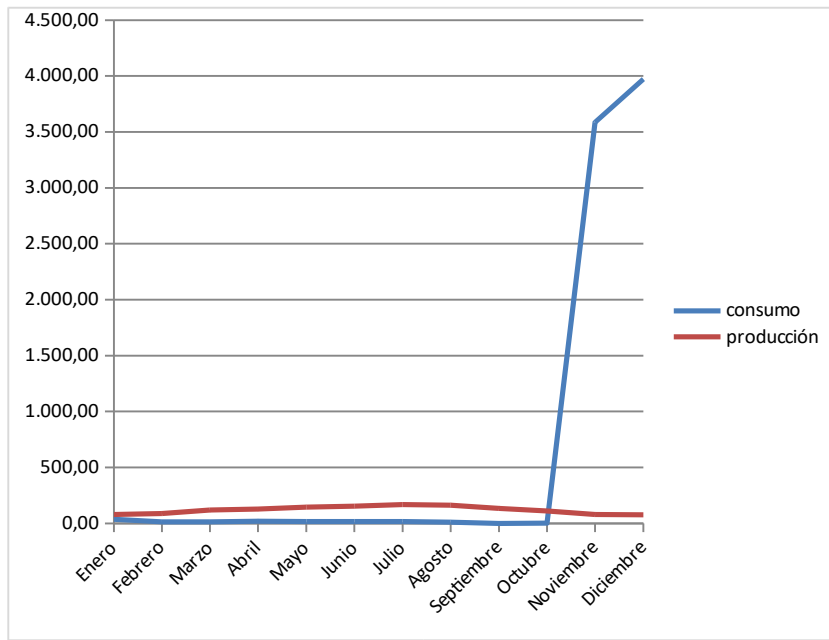
La Comisión Europea mantiene esta web para facilitar al acceso público a la información sobre sus actividades y las políticas de la Unión Europea en general. Su contenido no constituye ni garantiza la información precisa y la fiabilidad de los datos que se muestran. No obstante, la Comisión no asume responsabilidad alguna en relación con la información contenida en esta página. Datos estadísticos:
1) no se garantiza general y no asume responsabilidades específicas de personas u organizaciones.
2) no se asume responsabilidad por errores, inexactitudes o imprecisiones.
3) contiene en algunas ocasiones enlaces a páginas externas sobre las que los servicios de la Comisión no tienen control alguno y respecto de las cuales la Comisión no asume responsabilidad.
4) no ofrece asesoramiento profesional o jurídico para efectos consultivos de este tipo, ofrezca siempre a un profesional cualificado y acreditado.
Aunque se intenta o puede ser reducida al mínimo los errores técnicos, algunos datos o informaciones contenidas en nuestra web pueden estar desactualizadas o equivocadas en cualquier momento de forma de datos erróneos, y no podemos garantizar que esta información o efectos de alguna manera se verifiquen. La Comisión no asume ninguna responsabilidad por los problemas que puedan surgir al utilizar esta web o sus servicios con enlaces al mismo.



PVGIS ©Unión Europea, 2001-2020.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Datos mensuales de irradiación 2020/01/22

La siguiente gráfica muestra las curvas de consumo eléctrico, y la producción fotovoltaica de la instalación propuesta:



Como se detalla en la siguiente tabla, en el cómputo total del año se estaría produciendo el 19% de la energía requerida.

Los meses más desfavorables, noviembre y diciembre, serían los de mayor demanda energética, cubriéndose únicamente el 2%.

En los otros 10 meses se autoconsumiría el 100 % de la demanda, produciéndose en todos ellos excedente que sería vertido a red.

	CONSUMO	PRODUCCION FV	% CUBIERTO
Enero	36,00	80	222 %
Febrero	14,00	87,7	626 %
Marzo	13,00	117,7	905 %
Abril	19,00	128,7	677 %
Mayo	16,00	146	913 %
Junio	15,00	153,7	1025 %
Julio	16,00	168,4	1053 %
Agosto	10,00	161,4	1614 %
Septiembre	0,00	133,7	100 %
Octubre	2,00	109,3	5465 %
Noviembre	3.587,00	77	2 %
Diciembre	3.973,00	76,2	2 %
TOTALES	7.701,00	1439,8	19 %

A continuación, se estudia la amortización de la instalación con las siguientes premisas:

- Producción de 1440 HSP. Es la producción esperada para la ubicación y características descritas anteriormente.
- Degradación anual de los paneles de un 1%.
- Pérdidas del sistema: 0,30%.
- Valoración Kwh solar**. Para calcular el precio medio de ahorro resultante, de cada kwh generado por la instalación solar, se pondera:
 - 20 % que se ahorraría de la facturación, a un precio de 0,11584 €/Kwh.
 - 80% que se vertería a red, a un precio de 0,0500 €/Kwh.
- El IPC energético, se ha tomado, también de manera conservadora, en un 3%.
- Gastos de operación y mantenimiento preventivo y correctivo, un 10% sobre el coste de la energía.

Con estos datos para un coste de instalación estimado en 1€/wp la instalación estaría amortizada el 11º año de su puesta en funcionamiento.

A continuación, se muestra estudio económico de la instalación y condiciones descritas.

** Esta ponderación se ha estimado basándose en las curvas de producción y consumo mensuales, para una valoración más concreta sería necesario el estudio de los datos de producción y consumo diarios.

Tamaño instalación y producción		Tarifa y precio de venta	
Potencia Pico	1 kwp	Tarifa inicial	0,0635 €/kwh
HSP	1440 kwh/kwp	Año inicio facturación	2020
Degradación anual	1 %	IPC	3 %
Otras pérdidas	0,30 %	Ratio inversión	1 €/Wp
Energía 1 año	1440 Kwh/año	Inversión	1.000,00 €

BALANCE ECONÓMICO A 25 AÑOS					
AÑO	Producción Kwh/año)	Valoración kwh solar	Gastos O&M	Cash flow económico	Acumulado económico
0				-	1.000,00 € -
1	1440,00	94,17 €	9,42 €	84,75 € -	915,25 €
2	1421,28	95,73 €	9,57 €	86,16 € -	829,09 €
3	1402,80	97,32 €	9,73 €	87,59 € -	741,51 €
4	1384,57	98,94 €	9,89 €	89,04 € -	652,46 €
5	1366,57	100,58 €	10,06 €	90,52 € -	561,94 €
6	1348,80	102,25 €	10,23 €	92,03 € -	469,92 €
7	1331,27	103,95 €	10,39 €	93,55 € -	376,36 €
8	1313,96	105,68 €	10,57 €	95,11 € -	281,26 €
9	1296,88	107,43 €	10,74 €	96,69 € -	184,57 €
10	1280,02	109,21 €	10,92 €	98,29 € -	86,27 €
11	1263,38	111,03 €	11,10 €	99,93 €	13,65 €
12	1246,96	112,87 €	11,29 €	101,59 €	115,24 €
13	1230,75	114,75 €	11,47 €	103,27 €	218,51 €
14	1214,75	116,65 €	11,67 €	104,99 €	323,50 €
15	1198,95	118,59 €	11,86 €	106,73 €	430,23 €
16	1183,37	120,56 €	12,06 €	108,51 €	538,74 €
17	1167,98	122,56 €	12,26 €	110,31 €	649,04 €
18	1152,80	124,60 €	12,46 €	112,14 €	761,18 €
19	1137,81	126,67 €	12,67 €	114,00 €	875,19 €
20	1123,02	128,77 €	12,88 €	115,90 €	991,08 €
21	1108,42	130,91 €	13,09 €	117,82 €	1.108,90 €
22	1094,01	133,09 €	13,31 €	119,78 €	1.228,68 €
23	1079,79	135,30 €	13,53 €	121,77 €	1.350,45 €
24	1065,75	137,54 €	13,75 €	123,79 €	1.474,24 €
25	1051,90	139,83 €	13,98 €	125,85 €	1.600,08 €
		2.888,98 €	288,90 €	2.600,08 €	

4.- CONCLUSIONES

Como conclusiones del estudio realizado, se propone la reducción sus costes energéticos actuales por varias vías:

- Una optimización de la potencia contratada, que se valoran en un ahorro de 940,64€/año.
- Reducción de energía reactiva. Se valora la instalación de una batería de condensadores que supone un ahorro de 891,31 €/año con una inversión inicial de 350 €, amortizables en un año.
- Comparativo. Se estudian diferentes precios de mercado para la energía consumida, que se aportan en un ahorro de 1006 €/año incluido el cambio de potencia.
- Por último se ha realizado un estudio para la instalación de un sistema fotovoltaico de producción de energía eléctrica. Con una inversión de 1000 € y un ahorro de 100 €/año. La instalación tiene un periodo de amortización de 11 años.