

C1.5 FÓRNOLES / (FASE 2)

AUDITORIA ENERGÉTICA DE SUMINISTROS MUNICIPALES



En Fornoles a 22 de Junio de 2018,



Fdo. Andrea Lacueva Laborda.- Ingeniera técnica mecánica N^oCOLEGIADA: 9187

ANEXO: AUDITORÍA ENERGÉTICA – FASE II
22 DE JUNIO DE 2018



Contenido

1	ANÁLISIS ENERGÉTICO FÓRNOLES	3
2	ANÁLISIS DE LA FACTURA ENERGÍA ELÉCTRICA	3
2.1	2.1. TÉRMINO DE POTENCIA.....	3
2.2	TÉRMINO DE ENERGÍA.....	4
2.3	ENERGÍA REACTIVA.....	4
2.4	EQUIPOS DE MEDIDA Y OTROS SERVICIOS.....	6
3	ANÁLISIS DE SUMINISTROS.....	7
3.1	C 1288422 - ANÁLISIS FACPVPCACIÓN ELÉCTRICA - ALUMBRADO	7
3.1.1	TÉRMINO DE POTENCIA.....	8
3.1.2	TÉRMINO DE ENERGÍA.....	9
3.1.3	ENERGÍA REACTIVA.....	11
3.1.4	EQUIPOS DE MEDIDA Y OTROS SERVICIOS.....	11
3.1.5	COSTE TOTAL DE LA FACPVPCA DE LA ELECTRICIDAD.....	11
3.1	C 1288422 - ANÁLISIS FACPVPCACIÓN ELÉCTRICA - PISCINAS	12
3.1.1	TÉRMINO DE POTENCIA.....	13
3.1.2	2. TÉRMINO DE ENERGÍA.....	14
3.1.3	ENERGÍA REACTIVA.....	14
3.1.4	EQUIPOS DE MEDIDA Y OTROS SERVICIOS.....	15
3.1.5	COSTE TOTAL DE LA FACPVPCA DE LA ELECTRICIDAD.....	15
4	SOLUCIONES ADOPTADAS.....	15
4.1	SUSTITUCIÓN DE CUADRO DE MANDO.....	15
4.1.1	PRESUPUESTO CUADRO DE MANDO.....	16
4.1.2	AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN.....	16
4.2	SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS LED	18
4.2.1	CERTIFICADOS	20
4.2.2	GARANTÍAS Y PERÍODO DE PRUEBAS.....	20
4.2.3	AHORRO ENERGÉTICO.....	21
4.2.4	AHORRO ECONÓMICO.....	22
4.2.5	AMORTIZACIÓN DE LA OBRA	22
4.2.6	AHORRO EMISIONES CO ₂	23
4.2.7	PRESUPUESTO.....	24
5	CONCLUSIÓN	32

1 ANÁLISIS ENERGÉTICO FÓRNOLES

INVENTARIO DE CONTADORES AYUNTAMIENTO DE FORNOLES

NºPÓLIZA	CONTADOR	DIRECCIÓN DE SUMINISTRO	TIPO DE SUMINISTRO	TARIFA	COSTE ANUAL	CONSUMO
30003290920	1288422	C/CANTONET 2	ALUMBRADO(2017/18)	(2.0 A) PVPC 5kW	17332,65€/AÑO	90.207kW
30004235994	2028675	C/ CAPDEVILLA-S/N BAJO	PISCINAS	(2.0A) 8kW		

2 ANÁLISIS DE LA FACTURA ENERGÍA ELÉCTRICA

2.0. Partes que componen la factura

- Término de potencia.
- Térmico de energía.
- Penalizaciones (energía reactiva, exceso de potencia, transformaciones...).
- Servicios (alquiler de equipos, ajustes, asesoramientos, 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.

2.1 2.1. 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 facturación de la potencia viene determinada en la factura con la potencia contratada.

Intensidad [A]	Potencias eléctricas normalizadas [kW]			
	Monofásicos		Trifásicos	
	220 V	230 V	3*220/380 V	3*230/400 V
1,5	0,330	0,345	0,987	1,039
3	0,660	0,690	1,975	2,078
3,5	0,770	0,805	2,304	2,425
5	1,100	1,150	3,291	3,464
7,5	1,650	1,725	4,936	5,196
10	2,200	2,300	6,582	6,928
15	3,300	3,450	9,873	10,392
20	4,400	4,600	13,164	13,856
25	5,500	5,750	16,454	17,321
30	6,600	6,900	19,745	20,785
35	7,700	8,050	23,036	24,249
40	8,800	9,200	26,327	27,713
45	9,900	10,350	29,618	31,177
50	11,000	11,500	32,909	34,641
63	13,860	14,490	41,465	43,648

Ilustración 1. Tabla de Potencias Normalizadas BOE.

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, pudiendo estar activado o no**. De esta forma se controla la potencia entregada para que coincida con la facturación.

En la tarifa 3.0, con más de 15kW y menos de 450kW, lo habitual es no tener **ICP*** y sí **maxímetro***. En este caso, el **maxímetro registra la demanda cada 15 minutos y se toma el valor máximo para la facturación de TODO EL MES. Dependiendo de este valor (P_{MAXÍMETRO}), se facturará:**

Si se demanda (maxímetro) 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).

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

Si se demanda (máximo) entre el 85% y el 105% de lo contratado, se facPVPCa el valor del máximo.

$$85\% P_{CONTRATADA} < P_{MÁXIMO} < 105\% P_{CONTRATADA} = \text{FacPVPCa } P_{MÁXIMO}$$

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

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

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

Máximo: Es un instrumento que registra la potencia demandada en tramos de 15 minutos).

La mayoría de las comercializadoras facPVPCan la potencia con valores independiente para cada periodo (punta, llano y valle). Si tenemos un exceso de consumo pero no en los otros periodos, la penalización es únicamente en ese periodo. Sin embargo, en el mercado libre, nos encontramos con empresas que agrupan los tres periodos horarios, considerando el máximo de los tres y afectando las penalizaciones a los tres periodos. También tenemos comercializadoras que facPVPCan como mínimo el 100%, pero cuando hay penalizaciones por exceso de potencia si que las aplican.

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

2.2 TÉRMINO DE ENERGÍA.

El término de energía es el que pagamos por la energía activa consumida (kWh).

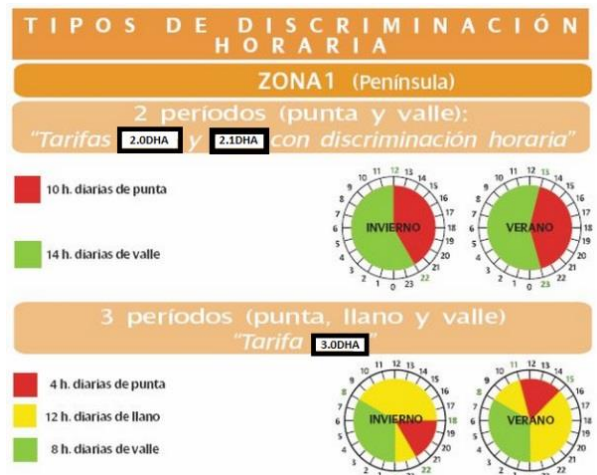
En suministros con menos de 15kW (Tarifas 2.0A y 2.1A) podemos tener discriminación horaria (denominada DHA), donde tenemos dos periodos, punta y valle. Estos horarios varían a lo largo del año.

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 facPVPCa 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 periodos. Estos horarios varían a lo largo del año, aunque el periodo 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 periodo punta, podemos reducir el coste de la facPVPCa 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 económicamente rentable.

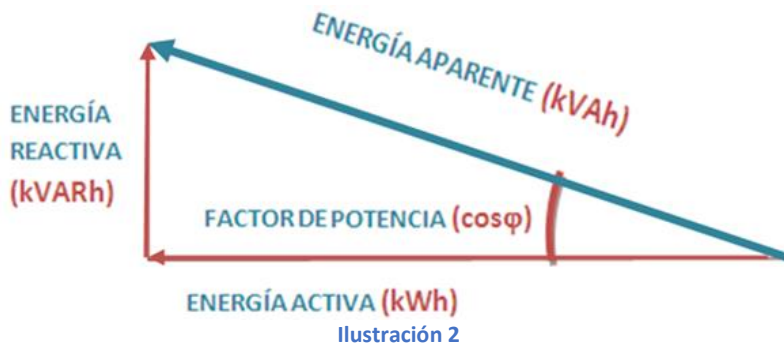


2.3 ENERGÍA REACTIVA.

¿Qué es?

La energía reactiva es una energía originada por el exceso de elementos capacitivos (condensadores, baterías, etc.) frente a inductivos (bobinas, motores, transformadores, etc.) o viceversa. Esta energía es necesaria transportarla por la red, pero no genera un trabajo útil.

La energía aparente consta del aporte de dos partes, la energía activa y la energía reactiva.



¿Por qué nos cuesta dinero?

Porque a la empresa distribuidora le cuesta dinero proporcionártela. Si tenemos suministros con altos valores registrados de energía reactiva, significa que nuestra instalación está demandando de la red esa energía, lo que puede dar lugar a problemas en los conductores, transformadores, etc. Por ello, un exceso de demanda acarrea un sobrecoste en la facPVPCa.

¿Y para que no me cueste dinero?

La cantidad de energía reactiva que podemos intercambiar sin tener que pagar penalizaciones viene determinado por el factor de potencia.

- 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 kVARh de más, si nos pasamos de este 33%.

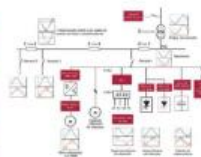
Si el intercambio de energía reactiva es superior al 33% de la energía activa consumida, pagaremos 4,1554 ct por kVARh de más.

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

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

Comparativa de recargos por reactiva 2009 - 2010

Cos φ	€/kVARh		Incremento
	31/12/2009	1/1/2010	
Cos φ < 0,95 hasta 0,9	0,000013	0,041554	Aumento de 317 veces respecto a la tarifa anterior
Cos φ < 0,9 hasta 0,85	0,017918	0,041554	144%
Cos φ < 0,85 hasta 0,8	0,034037	0,041554	22%
Cos φ < 0,8	0,051056	0,062332	22%



Si la penalización es lo suficientemente costosa, se debe revertir esta situación. El método más utilizado es la instalación de baterías de condensadores, que están disponibles desde unos pocos cientos de euros.



2.4 EQUIPOS DE MEDIDA Y OTROS SERVICIOS.

La facPVPCa 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 (dependiendo del tipo de contador y de lo que nos cobren por él) la compra del equipo de medición por parte del cliente. No es aconsejable, ya que la amortización es larga en el tiempo (suministros monofásicos de baja potencia) y hay que hacerse cargo de diferentes gastos relacionados. Sin embargo, en otros casos, la compra del equipo de medición se amortiza con el tiempo.

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 facPVPCa 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.



TIPO	Código	Clase contador	Clase de voltaje (V)	Cuadrante	Rango medida V	Rango medida A	Entrada / Salida de medida	Servicio soporte	Comercializadora COM1	Comercializadora COM2	EURO
Contador											
Cirret C 418-UB1C-100-99	[1] QG319	4	1/2	2	2x571100 V a 3x230/400 V	10 (100)A	-	-	RS270	-	664,00
Cirret C 418-UB1C-200-99	[1] QG339	4	1/2	3	2x571100 V a 3x230/400 V	10 (100)A	-	-	RS485	-	664,00
Cirret C 418-UB1C-300-99	[1] QG330	4	1/2	3	2x571100 V a 3x230/400 V	10 (100)A	-	-	RSnet	-	701,31
Cirret C 418-UB1C-700-99	[1] QG370	4	1/2	3	2x571100 V a 3x230/400 V	10 (100)A	-	-	RS270	RS270	699,47
Cirret C 418-UB1C-800-99	[1] QG380	4	1/2	2	2x571100 V a 3x230/400 V	10 (100)A	-	-	RS485	RS485	699,47
Cirret C 418-UB1C-900-99	[1] QG380	4	1/2	2	2x571100 V a 3x230/400 V	10 (100)A	-	-	RS270	RS485	699,47
Cirret C 418-UB1C-A0008	[1] QG33A	4	1/2	2	2x571100 V a 3x230/400 V	10 (100)A	-	-	RS270	Cirret	736,60

No tenemos contratados servicios adicionales.

SERVICIO	PRECIO HABITUAL	Comprometidos con tu empresa
Eléctrico	12,42€	El Servicio de Mantenimiento a PUNTO te garantiza que la instalación eléctrica y de distribución de tu negocio está siempre en las mejores condiciones.
Clima Frío	13,71€	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de diagnóstico: Un técnico especializado realizará una revisión inicial de la instalación eléctrica para evaluar el estado de la misma.
Clima Frío y Calor	16,97€	<ul style="list-style-type: none"> Revisión periódica anual: Para que tu instalación eléctrica y de climatización esté en orden en 365 días del año.
Eléctrico + Clima Frío	20,25€	<ul style="list-style-type: none"> Servicio de reparaciones sin límite de asistencia: En el caso de tus instalaciones, cualquier avería o reparación, los técnicos contratados de repararlas en tu negocio en un marco de 3 horas laborables. El desplazamiento y las 3 primeras horas de mano de obra totalmente gratuitas.
Eléctrico + Clima Frío y Calor	24,57€	<ul style="list-style-type: none"> Rehabilitación de las instalaciones: Con presupuestos gratuitos y sin compromiso. Los técnicos te realizarán presupuestos transparentes para las reparaciones y reformas.

Impuestos no incluidos.

Consigue ahora un **20% de descuento** durante un año si contratas online.

3 ANÁLISIS DE SUMINISTROS.

3.1 C 1288422 - ANÁLISIS FACPVPCACIÓN ELÉCTRICA - ALUMBRADO

La distribuidora es Endesa S.A.U, y el contrato entra dentro de PVPC con la comercializadora Endesa.

El suministro es en media tensión, de **5kW INFERIOR a 10Kw**. No tenemos discriminación horaria. **La tarifa es 2.0A**

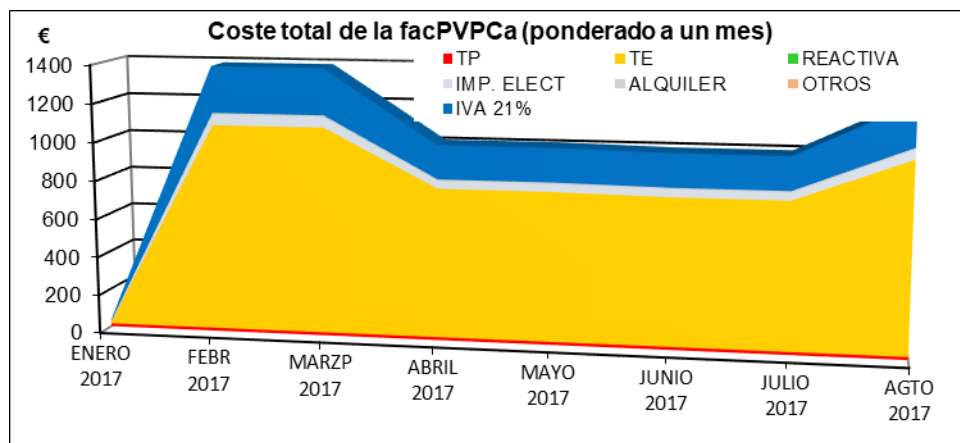
Para la simulación, se utilizan los precios sin impuesto de electricidad de la tarifa PVPC 2.0A de agosto de 2018.

POTENCIA SIN IE	TOTAL	3,12687	€/kW al mes
-----------------	-------	---------	-------------

ENERGÍA SIN IE	PEP	0,156356	€/kWh P
	PEV	0,077579	€/kWh V
	PE	0,133041	€/kWh

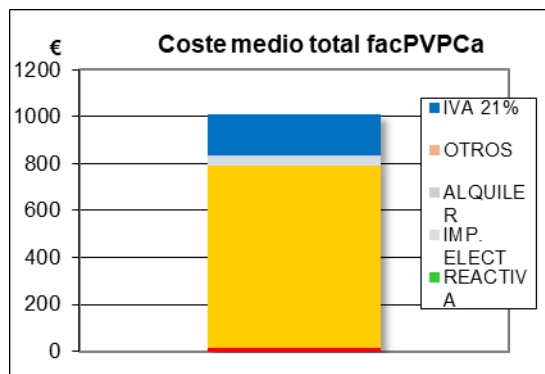
Precio de la energía sin (IE) de la facPVPCa en marzo de 2018

Los costes y los consumos se ponderan a un mes para independizarlos del número real de días entre la toma de lecturas del contador, y de los meses en los que no tenemos lecturas.



Podemos observar en la gráfica como el término de energía es el que mayor peso tiene en la factura, con lo que es en el que más debemos incidir, aunque también estudiaremos el térmico de potencia, y a diferencia del año 2011, se observa como la reactiva no aparece, y esto supone un ahorro importante.

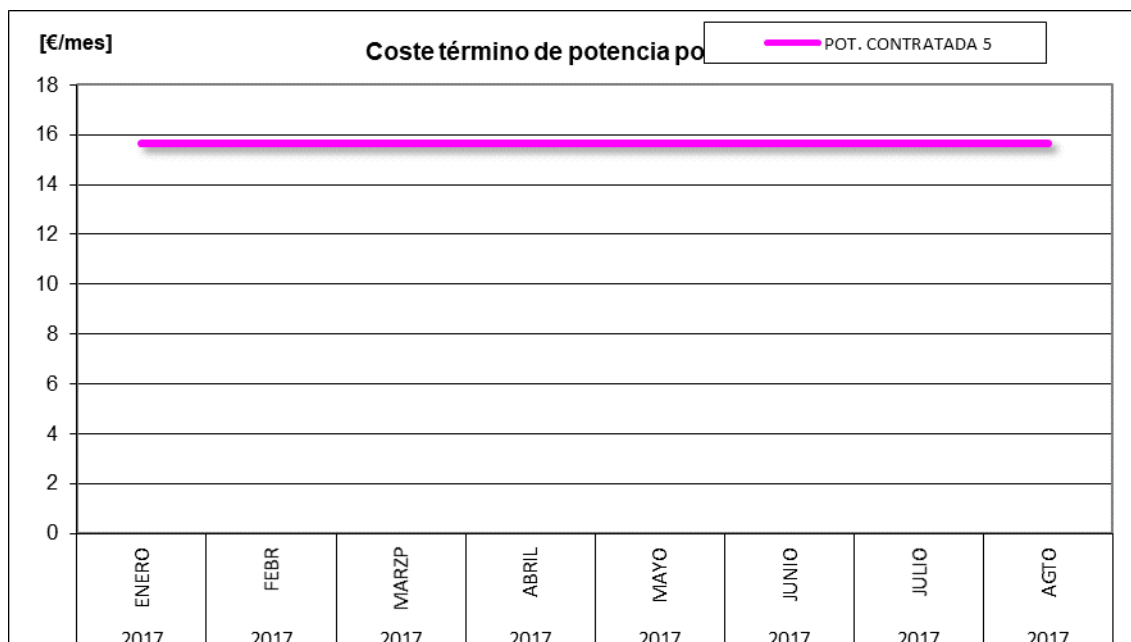
Hay que tener en cuenta que la facturación es bimensual, por lo que cada dos meses tenemos lecturas estimadas, y eso afectará a la ponderación mensual.



3.1.1 TÉRMINO DE POTENCIA.

Tenemos un suministro de baja tensión, tarifa 2.0A, por lo tanto no tenemos maxímetro.

En endesa aunque la potencia máxima marcada por el maxímetro sea inferior al 85% de la contratada, nos facPVPCan el 100% de la potencia contratada, 5Kw.

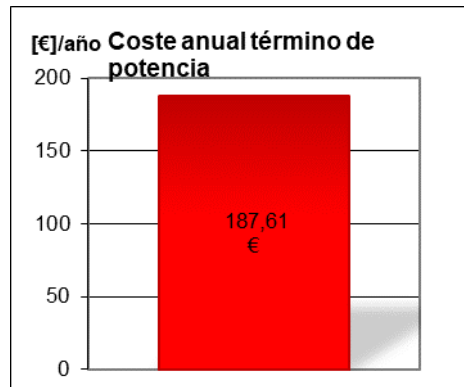
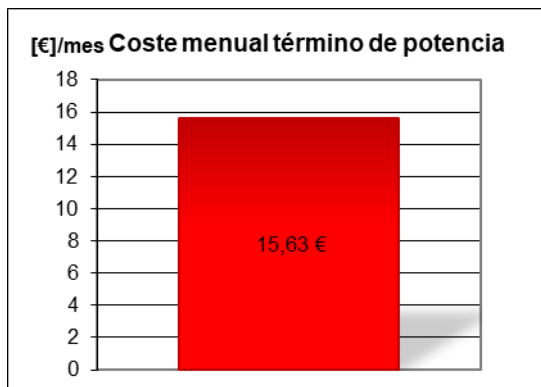


El término de potencia está bastante ajustado, y no es conveniente modificarlo ya que puede saltar el ICP y quedarnos sin suministro. A continuación se ve como reduciendo al potencia se produce algún ahorro pero poco significativos, con lo cual no es aconsejable modificarlo.

RESUMEN T. POTENCIA			COSTE		AHORRO	
			€/mes	€/año	€/año	%
CONTRATO	2.0A	5	15,63	187,61		
OPCIÓN 1	2.1DHA	13,856	43,33	519,91	-332,30	-177,12
OPCIÓN 2	2.1DHA	13,2	41,27	495,30	-307,68	-164,00
OPCIÓN 3	2.1DHA	10,392	32,49	389,93	-202,32	-107,84
OPCIÓN 4	2.0DHA	6,928	21,66	259,96	-72,34	-38,56
OPCIÓN 5	2.0DHA	5,196	16,25	194,97	-7,35	-3,92
OPCIÓN 6	2.0DHA	3,464	10,83	129,98	57,63	30,72
OPCIÓN 7	2.0DHA	2,425	7,58	90,99	96,62	51,50

**RESUMEN T.
POTENCIA**

			COSTE	
			[€]/mes	[€]/año
CONTRATO	2.0A	5	15,63	187,61



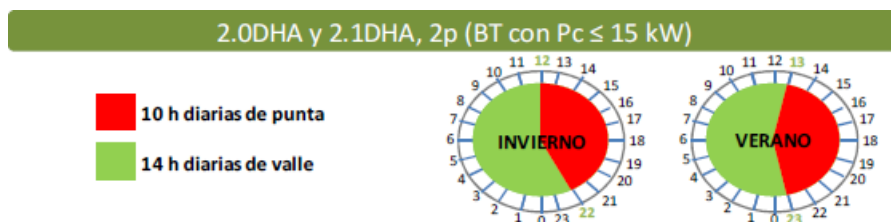
Antes de impuestos, el coste medio del término de potencia es de 15,63€/mes, y 187,61€/año.

La potencia demandada actual en el cuadro de mando y no estar activado el ICP, por ser un suministro ininterrumpible a pesar de no tener maxímetro sabemos que es de 11,773Kw, por lo tanto si conectaran el ICP deberíamos elevar la potencia a 13,856Kw con tarifa 3.0A.

Si sustituimos todas las luminarias a led se nos queda una demanda máxima de 5,039Kw con lo cual podríamos dejar la contratación de 2.0A.

3.1.2 TÉRMINO DE ENERGÍA.

Al tener un contrato 2.0A, sin discriminación horaria y tratarse de alumbrado público, por lo tanto es **lo primero que debemos modificar, al cambio de la tarifa 2.0 DHA, con periodos punta y periodos valle.**



El horario punta (caro) va de 12 a 22 horas en invierno, y de 13 a 23 horas en verano. El periodo valle ocupa el resto de horas.

Al tratarse de alumbrado público no podemos modificar los horarios de funcionamiento, se entenderán cuando sea necesario, pero en el alumbrado público siempre será recomendable la discriminación horaria.

Tan solo que la distribución sea 50%-50%, ya existe ahorro de **1.287,42€/anuales**, pero siempre el periodo valle posee mayor consumo que el punta al tratarse de alumbrado público.

			COSTE		AHORRO		AH. VS SIN DHA	
			[€]/mes	[€]/año	[€]/año	%	[€]/año	%
COMPARATIVA REPARTOS	CONTRATO	COSTE	590,16	7081,92				
	SIN DHA	COSTE	590,16	7081,92	0,00	0,00		
	100%PUNTA	COSTE	716,41	8596,95	-1515,03	21,39	-1515,03	21,39
	50%PUNTA	COSTE	482,87	5794,50	1287,42	18,18	1287,42	18,18
	41,67%PUNTA	COSTE	443,97	5327,61	1754,31	24,77	1754,31	24,77
	31%PUNTA	COSTE	394,13	4729,57	2352,35	33,22	2352,35	33,22
	20%PUNTA	COSTE	342,75	4113,03	2968,89	41,92	2968,89	41,92
	20%PUNTA	COSTE	342,75	4113,03	2968,89	41,92	2968,89	41,92

A continuación se ven representadas la comparativa de repartos %PUNTA-%VALLE, y se puede observar como a medida que disminuimos el % del periodo PUNTA, mayor es el ahorro, si se consigue ajustar 20%-80%, el ahorro es de un 41,92%, que supone 2.968,89€/año.

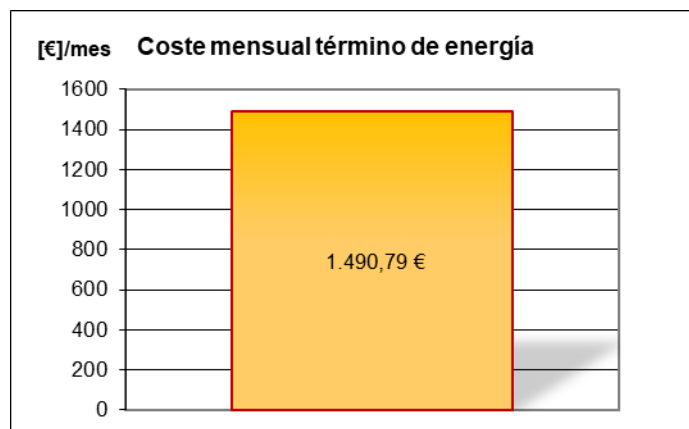
A continuación se ve reflejado como se reduce el coste de la factura mensual, ajustando 20%-80% los consumos energéticos en esos periodos.

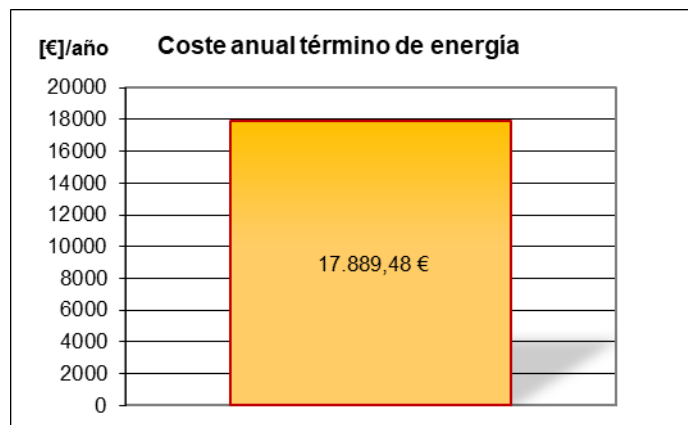
En verano en el que las horas de luz son mayores y el periodo punta se puede reducir al 20% perfectamente, pero para ello deben estar correctamente reguladas las luminarias con un **reloj astronómico**.

COMPARACIÓN CONSUMO ENERGÉTICO 2017/18

RESUMEN T. ENERGÍA 2011

	COSTE	
	[€]/mes	[€]/año
COSTE ACTUAL	1490,79	17.889,53





La adecuación de los sistemas de encendido, encendiendo el parco lumínico sólo en el momento óptimo, disponiendo de células fotoeléctricas que enciendan y apaguen en función de la intensidad de la luz elementos con relojes astronómicos es otra solución para controlar en mayor medida el consumo energético.

Importante **analizar la regulación de encendido y apagado de las luminarias**, (fotocélulas, reloj astronómico, etc...)

Ver si se dispone de sistema regulador de flujo lumínico (reductor en cabecera, doble nivel, doble noche...) Ver si se puede ajustar el funcionamiento y reducir el horario de encendido.

3.1.3 ENERGÍA REACTIVA.

En este caso en 2012, no tenemos energía reactiva, aunque si la había en 2011, con lo cual ha supuesto un ahorro neto de **389,58€** respecto a 2011.

3.1.4 EQUIPOS DE MEDIDA Y OTROS SERVICIOS.

En este caso se supone que el alquiler del equipo es de 0,116 € al día. Eso es un coste intermedio de 42,44€ al año. En estos casos la compra del equipo de medición por parte del cliente no es aconsejable.

No tenemos contratados servicios adicionales.

3.1.5 COSTE TOTAL DE LA FACPVPCA DE LA ELECTRICIDAD.

Realizamos la simulación con los consumos ponderados a dos meses.

Después de realizar la simulación se puede observar como el coste medio mensual de la factura asciende a **764,97€/mes** y anualmente a **9.179,7€/año**.

RESUMEN FACTURA TOTAL

			[€/mes]	[€/año]
CONTRATO	2.0A	5kW	764,975	9179,71

3.1 C 1288422 - ANÁLISIS FACPVPCACIÓN ELÉCTRICA - PISCINAS

La distribuidora es Endesa S.A.U, y el contrato entra dentro de PVPC con la comercializadora Endesa.

El suministro es en media tensión, de **8kW INFERIOR a 10Kw**. No tenemos discriminación horaria. **La tarifa es 2.0A**

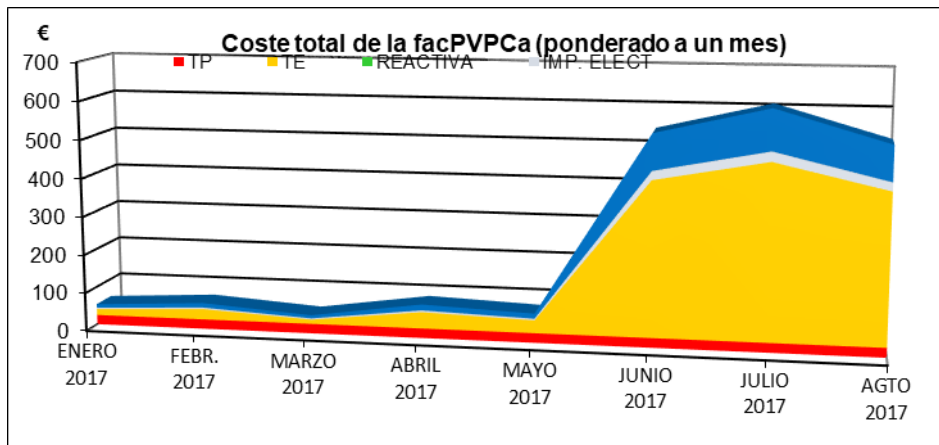
Para la simulación, se utilizan los precios sin impuesto de electricidad de la tarifa PVPC 2.0A de agosto de 2018.

POTENCIA SIN IE	TOTAL	3,12687	€/kW al mes
-----------------	-------	---------	-------------

ENERGÍA SIN IE	PEP	0,156356	€/kWh P
	PEV	0,077579	€/kWh V
	PE	0,133041	€/kWh

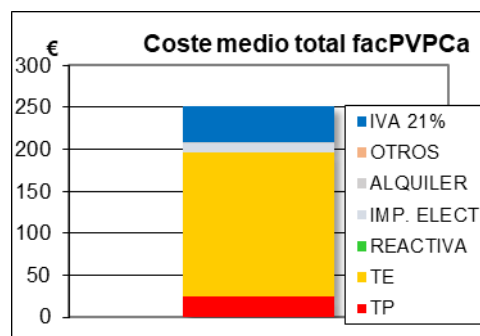
Precio de la energía sin (IE) de la facPVPCa en marzo de 2018

Los costes y los consumos se ponderan a un mes para independizarlos del número real de días entre la toma de lecPVPCas del contador, y de los meses en los que no tenemos lecPVPCas.



Podemos observar en la gráfica como el término de energía es el que mayor peso tiene en la facPVPCa, con lo que es en el que más debemos incidir, aunque también estudiaremos el término de potencia, y a diferencia del año 2011, se observa como la reactiva no aparece, y esto supone un ahorro importante.

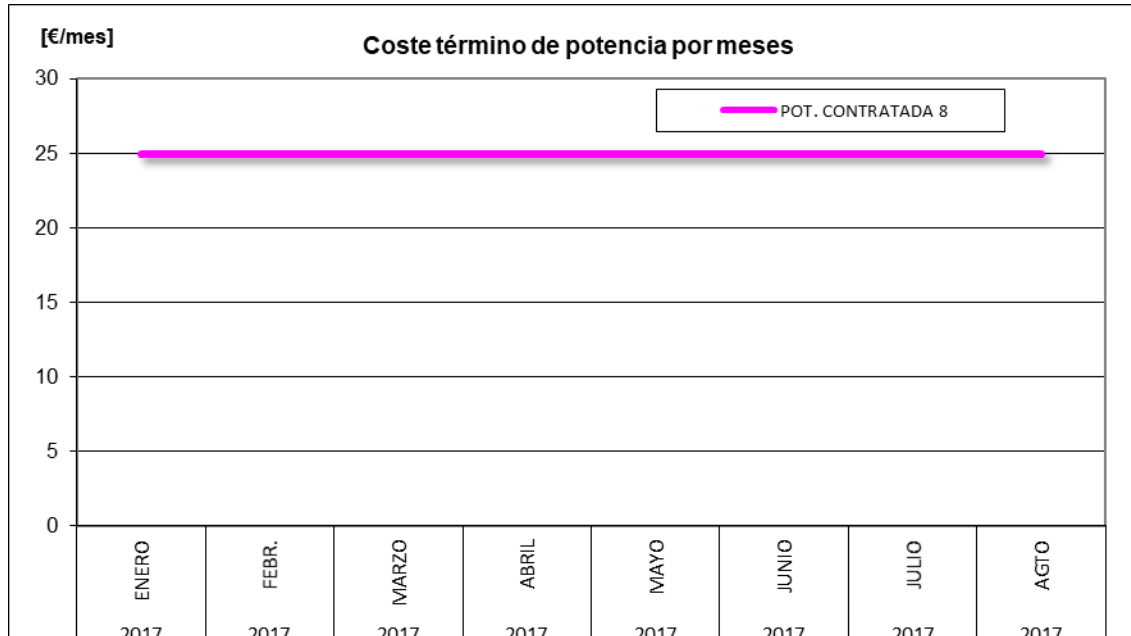
Hay que tener en cuenta que la facPVPCación es bimensual, por lo que cada dos meses tenemos lecPVPCas estimadas, y eso afectará a la ponderación mensual.



3.1.1 TÉRMINO DE POTENCIA.

Tenemos un suministro de baja tensión, tarifa 2.0A, por lo tanto no tenemos maxímetro.

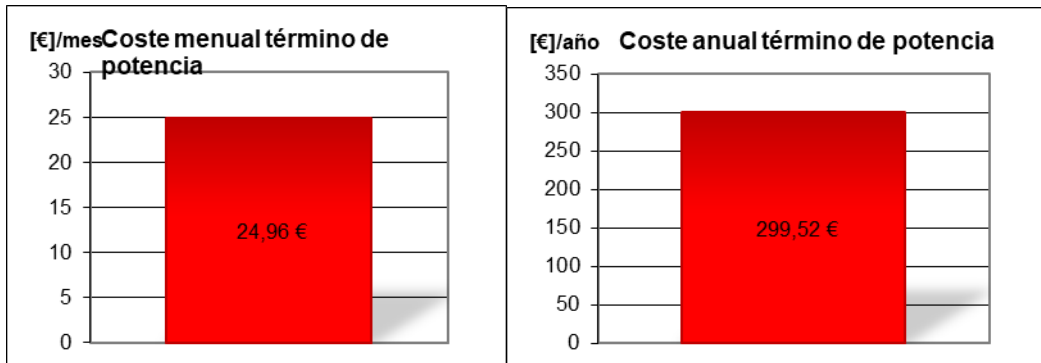
En endesa aunque la potencia máxima marcada por el maxímetro sea inferior al 85% de la contratada, nos facturan el 100% de la potencia contratada, 8kW.



El término de potencia está bastante ajustado, y no es conveniente modificarlo ya que puede saltar el ICP y quedarnos sin suministro. A continuación se ve como reduciendo la potencia se produce algún ahorro pero poco significativo, con lo cual no es aconsejable modificarlo.

RESUMEN T. POTENCIA			COSTE		AHORRO	
			[€/mes]	[€/año]	[€/año]	%
CONTRATO	2.0A	8	25,01	300,18		
OPCIÓN 1	2.1DHA	13,856	43,33	519,91	-219,73	-73,20
OPCIÓN 2	2.1DHA	13,2	41,27	495,30	-195,12	-65,00
OPCIÓN 3	2.1DHA	10,392	32,49	389,93	-89,75	-29,90
OPCIÓN 4	2.0DHA	6,928	21,66	259,96	40,22	13,40
OPCIÓN 5	2.0DHA	5,196	16,25	194,97	105,21	35,05
OPCIÓN 6	2.0DHA	3,464	10,83	129,98	170,20	56,70
OPCIÓN 7	2.0DHA	2,425	7,58	90,99	209,19	69,69

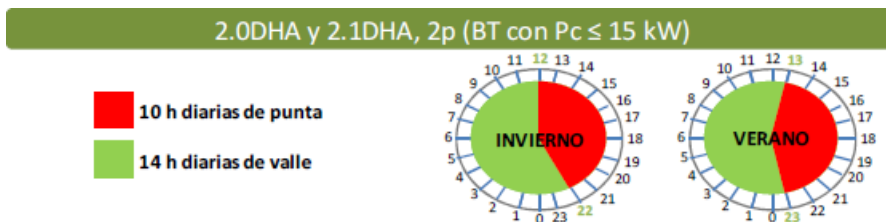
RESUMEN T. POTENCIA			COSTE	
			[€/mes]	[€/año]
CONTRATO	2.0A	8	24,96	299,52



Antes de impuestos, el coste medio del término de potencia es de 15,63€/mes, y 187,61€/año.

3.1.2 2. TÉRMINO DE ENERGÍA.

Al tener un contrato 2.0A, sin discriminación horaria y tratarse de PISCINAS con depuración 24h, por lo tanto es **lo primero que debemos modificar, al cambio de la tarifa 2.0 DHA, con periodos punta y periodos valle.**



El horario punta (caro) va de 12 a 22 horas en invierno, y de 13 a 23 horas en verano. El periodo valle ocupa el resto de horas.

COMPARACIÓN CONSUMO ENERGÉTICO 2017/18

RESUMEN T. ENERGÍA 2011	COSTE	
	[€/mes]	[€/año]
COSTE ACTUAL	86,09	1.033,11

Importante **analizar la regulación de encendido y apagado de la depuradora.**

3.1.3 ENERGÍA REACTIVA.

En este caso en 2018, no tenemos energía reactiva, aunque si la había en 2016, con lo cual ha supuesto un ahorro neto de **389,58€/ANUAL** de la instalación de la batería de condensadores.

3.1.4 EQUIPOS DE MEDIDA Y OTROS SERVICIOS.

En este caso se supone que el alquiler del equipo es de 0,116 € al día. Eso es un coste intermedio de 42,44€ al año. En estos casos la compra del equipo de medición por parte del cliente no es aconsejable.

No tenemos contratados servicios adicionales.

3.1.5 COSTE TOTAL DE LA FACPVPCA DE LA ELECTRICIDAD.

Realizamos la simulación con los consumos ponderados a dos meses.

Después de realizar la simulación se puede observar como el coste medio mensual de la facPVPCa asciende a 252,13€/mes y anualmente a **3.025,54€/año**.

RESUMEN FACPVPCA TOTAL

			€/mes	€/año
CONTRATO	2.0A	5kW	764,975	9179,71

CONCLUSIÓN

Se puede observar como el consumo de energía es el más significativo los meses de verano cuando se abren las piscinas. Y hay que destacar que en verano el consumo de energía es mayoritario en periodo valle por lo tanto es de gran interés añadir discriminación horaria.

4 SOLUCIONES ADOPTADAS.

4.1 SUSTITUCIÓN DE CUADRO DE MANDO

El cuadro de mando actual no cumple la normativa. Este se encuentra anticuado y no dispone de interruptores diferenciales ni interruptores magnetotermicos, además precisa de un saneamiento.



Gracias a la sustitución del cuadro de mando se podría actualizar la tarifa a una tarifa para la potencia instalada en el cuadro de mando, de esta forma se conseguiría un ahorro debido a los excesos de potencia producidos actualmente.

4.1.1 PRESUPUESTO CUADRO DE MANDO

PARTIDA 2: CUADRO DE MANDO			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	€/UNIDAD	COSTE
Actualización de armario para alumbrado público para CUATRO salidas, con diferencial de rearme automático de cuatro polos para cada salida de 25 A y 300mA de sensibilidad, y interruptor automatico de 10 A tetrapolar también para cada circuito, y 4 contactores de 10A uno para cada salida, conmutación automático manual para mantenimiento de equipos, punto de luz y enchufe de carril en cuadro con sus protecciones correspondientes (diferencial de 1x40 A / 300 mA y automático de 2x10 A y 1 x 16A), protección de 10 A para programador horario astronómico para control de encendidos y un interruptor general automatico de 25A rele y Tranf. Dif 300mA. Además incluye la instalación en el cuadro del sistema de protección contra sobretensiones: 1ud. de descargador de sobretensiones y chispas rayo Up 1,2kV I _{max} : 40kA 1ud. de pica de tierra con grapa Totalmente instalado y conexionado incluido cableado interno del cuadro, regletas y bornas de conexionado.	1	1076,911	1.076,91 €
TOTAL PARTIDA 2: CUADRO DE MANDO			1.076,91 €

TOTAL PARTIDA 1: CUADRO DE MANDO	1.076,91 €
19% GG Y B.I.	204,61 €
TOTAL EJECUCIÓN DE OBRA (I.V.A. NO incluido)	1.281,52 €
21 % I.V.A.	269,12 €
TOTAL EJECUCIÓN DE OBRA (I.V.A. incluido)	1.550,64 €

4.1.2 AMORTIZACIÓN DE LA INVERSION.

4.1.2.1 COSTE ACTUAL

ENERGIA

2.0A	CONSUMO	PRECIO	€/AÑO	
	PUNTA	PUNTA	TOTAL	(+ IVA)
	49446,60	0,1330410	6578,43	8296,23

POTENCIA

2.0A	POTENCIA	PRECIO	€/AÑO	
	PUNTA	PUNTA	TOTAL	(+ IVA)
	5,1960	0,133041	252,32	320,91

COSTE ENERGIA	8.296,23€
COSTE POTENCIA	320,91€
COSTE TOTAL	8.617,14€

El coste actual ascendería a 8.617,14 €

4.1.2.2 COSTE FUTURO

ENERGIA

3.OA CONSUMO			PRECIO			€/AÑO	
PUNTA	LLANO	VALLE	PUNTA	LLANO	VALLE	TOTAL	(+ IVA)
6386,85	10964,78	32094,96	0,1183210	0,0988230	0,0753700	4258,27	5415,94

POTENCIA

3.OA	POTENCIA	PRECIO	€/AÑO	
PUNTA		PUNTA	TOTAL	(+ IVA)
15,01		0,224627	1230,65	1565,22

COSTE ENERGIA	5.415,94
COSTE POTENCIA	1.565,22
COSTE TOTAL	6.981,16

El coste futuro con el cambio de C.M. ascendería a 6.981,16€

AHORRO ECONOMICO:

COSTE ACTUAL	8617,14
COSTE C.M. ACTUALIZADO	6981,16
AHORRO	1635,98

Así gracias a esta renovación de cuadro de mando se conseguiría ahorra 1.635,98 € anuales.

4.1.2.3 AMORTIZACIÓN DE LA OBRA C.M.

Sabiendo que el presupuesto para la realización del cuadro de mando es de 1.550,64 €

AÑO	AHORRO	AHORRO ACUMULADO
1	1635,98	1635,98
2	1635,98	3271,97
3	1635,98	4907,95
4	1635,98	6543,93
5	1635,98	8179,91

Podemos observar que el primer año estaría amortizada la obra.

4.2 SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS LED

TABLA 2. IMÁGENES LUMINARIAS Y CUADRO DE MANDO.



Imagen	Descripción
	Imagen 1. Báculo.
	Imagen 2. Farol Villa.



Imagen 3. Farol tipo Globo



Imagen 3. Cuadro eléctrico

Imagen 4.

EJEMPLO LUMINARIA BACULO



4.2.1 CERTIFICADOS

Se deberán aportar los siguientes certificados o resultados de ensayos realizados al módulo led y sus componentes, verificando las características indicadas por el fabricante, debiendo cumplir los valores de referencia indicados:

- Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria, conjunto óptico y general.
- Ensayo fotométrico de la luminaria: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva coeficiente de utilización.
- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia y factor de potencia.
- Medida de eficiencia de la luminaria alimentada y estabilizada (mínimo requerido 70 lm/w)
- Medida de las características de emisión luminosa de la luminaria en función de la temperatura ambiente exterior, en un rango de temperaturas de funcionamiento de -10 °C a 35°C.
- Certificado del cumplimiento de la norma UNE –EN 62031. Módulos Led para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- Certificado del cumplimiento de la norma UNE-EN 62471 de seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- Certificado del cumplimiento de la norma UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos led.
- Certificado del cumplimiento de la norma UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos led. Requisitos de funcionamiento.
- Medida del índice de reproducción cromática (mínimo requerido: Ra 70)
- Medida de temperatura de color correlacionada en kelvin.

- Temperatura máxima asignada (tc)
- Medida de potencia total consumida conforme a sus características nominales.

Todos los certificados y ensayos indicados deberán haber sido emitidos preferentemente por entidad acreditada por ENAC o entidad internacional equivalente y en su defecto, por el laboratorio del fabricante u otro externo a la empresa.

4.2.2 GARANTIAS Y PERIODO DE PRUEBAS

El fabricante, suministrador, distribuidor o instalador aportara una garantía mínima de 5 años para cualquier elemento o material de la instalación.

Tras la finalización de los trabajos indicados en el pliego técnico y una vez puesta en marcha la nueva instalación, se abrirá un mes de prueba para comprobar y realizar las mediciones oportunas y comparar el estudio lumínico presentado con la realidad, con

el fin de asegurar que son similares y se hayan cumplido los niveles de luz presentados.

En el caso de que estos niveles no sean similares o adecuados, el Ayuntamiento podrá solicitar que se realicen los cambios necesarios en la instalación, hasta que se cumpla lo estipulado. Los gastos derivados de estos cambios los asumirá el licitador.

Y en el caso de que la instalación este conforme en niveles de iluminación y en su conjunto, se procederá a su recepción.

4.2.3 AHORRO ENERGETICO

Con estas actuaciones se prevé ahorrar lo siguiente, suponiendo que el Cuadro de mando se encuentra reformado con su Tarifa correspondiente para la potencia actualmente instalada (tarifa 3.0):

Puesto que la potencia actual total de las luminarias es de 11.773 W y la potencia futura LED una vez sustituidas las 103 luminarias de las 112 que forman el cuadro de mando (no se sustituirían focos y algunos puntos de bombillas donde son se encuentra farola vial o villa) es de 5.039 W, suponiendo que las luminarias están encendidas unas 4.200 horas aproximadamente al año esto supone un consumo de:

	ACTUAL	LED	
POTENCIA (W)	11.773,00	5.039,00	AHORRO
CONSUMO (KWH)	49.446,60	21.163,80	28.282,80

Gracias a la sustitución de 103 luminarias en el C.M. Principal de fornoles se conseguiría un **ahorro energético anual aproximado de 28.282,80 kWh**. En el presupuesto se observan 115 luminarias pero estas no pertenecen a este cuadro. Pertenecen al alumbrado publico de la zona del pabellón y del Salon de Actos.

4.2.4 AHORRO ECONOMICO.

COSTE ENERGIA ACTUAL APROXIMADO (4.200h) TARIFA 3.0

ENERGIA

3.0A CONSUMO			PRECIO			€/AÑO	
PUNTA	LLANO	VALLE	PUNTA	LLANO	VALLE	TOTAL	(+ IVA)
6386,85	10964,78	32094,96	0,1183210	0,0988230	0,0753700	4258,27	5.415,94

POTENCIA

3.0A	POTENCIA	PRECIO		€/AÑO	
PUNTA		PUNTA		TOTAL	(+ IVA)
15,01		0,224627		1230,65	1.565,22

COSTE ENERGIA APROXIMADO (4.200h) TARIFA 2.0 DHA (TARIFA CON DISCRIMINACIÓN HORARIA)

ENERGIA

2.0A	CONSUMO		PRECIO		€/AÑO	
PUNTA	LLANO	PUNTA	LLANO	TOTAL	(+ IVA)	
5407,35	15756,45	0,1563560	0,0757900	2039,65	2572,26	

POTENCIA

2.0A	POTENCIA	PRECIO		€/AÑO	
PUNTA		PUNTA		TOTAL	(+ IVA)
5,1960		0,133041		252,32	320,91

	COSTE ENERGIA	COSTE POTENCIA	COSTE TOTAL
COSTE FUTURO LED CON CAMBIO DE CUADRO	2572,26	320,91	2893,17
COSTE FUTURO CON CAMBIO DE CUADRO	5415,94	1565,22	6981,16
AHORRO	2843,68	1244,31	4087,98

Ahorro total con el cambio de luminarias es de **4.087,98 euros** anuales.

4.2.5 AMORTIZACIÓN DE LA OBRA

Sabiendo que el presupuesto de la obra es de 53.493,83 euros, la realización de la obra estaría amortizada en :

AÑO	AHORRO	AHORRO ACUMULADO
1	4087,98	4087,98
2	4087,98	8175,97
3	4087,98	12263,95
4	4087,98	16351,94
5	4087,98	20439,92
6	4087,98	24527,91
7	4087,98	28615,89
8	4087,98	32703,88
9	4087,98	36791,86
10	4087,98	40879,85
11	4087,98	44967,83
12	4087,98	49055,82
13	4087,98	53143,80
14	4087,98	57231,79
15	4087,98	61319,77
16	4087,98	65407,76
17	4087,98	69495,74
18	4087,98	73583,73
19	4087,98	77671,71
20	4087,98	81759,70

En 13 años la obra estaría amortizada. Cabe decir que no se han tomado en el presupuesto algunas bombillas que iluminan pasadizo o focos que iluminan edificios turísticos, pero si se han tomado otras 14 luminarias en la zona del colegio y el pabellón que pertenecen a otro cuadro eléctrico. Por lo que el total de luminarias incluidas en el presupuesto es de 115 luminarias.

4.2.6 AHORRO EMISIONES CO2.

Puesto que obtenemos un ahorro energético de 28.282,80 kWh a los que aplicando un factor de 0.385 kg/kwh se evitaría la emisión de 10,88 toneladas de CO2 en un año a lo cual en 5 años se evitaría 54,44 toneladas de CO2 expulsadas a la atmosfera.

4.2.7 PRESUPUESTO

PARTIDA 1 LUMINARIAS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	€/UNIDAD	COSTE
<p>BLOQUE OPTICO VILLA 28W ASIMETRICO 24 LEDS 350mA</p> <p>GENERALIDADES</p> <p>El MOTORLED ha sido especialmente diseñado su integración en luminarias para el alumbrado urbano de cascos antiguos y zonas clásicas, como por ejemplo, el farol Villa.</p> <p>Equipado con 24 LEDs de alto flujo luminoso. La multiplicidad de la fuente luminosa y un soporte diseñado específicamente para esta aplicación, permite evitar las sombras de la estructura del farol así como conseguir una excelente uniformidad luminosa. El sistema de lentes desarrollado para esta luminaria permite controlar y dirigir la luz allí donde se desea, según los niveles requeridos, a la vez que permite instalaciones a baja altura.</p> <p>DESCRIPCIÓN</p> <p>El bloque óptico se compone de:</p> <p>Cuerpo de fundición de aluminio que favorece la gestión térmica, garantizando así el mantenimiento de las prestaciones fotométricas.</p> <p>Bloque óptico equipado con tecnología LED de última generación, LENSOFLEX2®.</p> <p>El protector de vidrio plano sellado, garantiza la hermeticidad y durabilidad necesaria. IP65</p> <p>Un soporte de fijación específicamente diseñado para facilitar la integración del MOTORLED en diferentes aparatos (a definir según aplicación).</p> <p>Una placa de auxiliares eléctricos (a definir según aplicación).</p> <p>2.1.- CUERPO</p> <p>Es una pieza fabricada de aluminio fundido, pintado, de alta resistencia a la corrosión, que incorpora el sistema de fijación de los auxiliares eléctricos y del propio bloque óptico.</p> <p>Su diseño favorece la correcta gestión térmica del bloque óptico, permitiendo garantizar y mantener las prestaciones fotométricas a lo largo del tiempo.</p> <p>2.2.- BLOQUE ÓPTICO</p> <p>El bloque óptico está constituido por 24LEDs de alto flujo luminoso en temperatura de color neutra (4000K) y cálida (3000K)</p> <p>La distribución adecuada se consigue con un sistema de lentes específicamente diseñado para las diferentes aplicaciones del entorno urbano, motor fotométrico de segunda generación LENSOFLEX2®.</p> <p>Para garantizar el correcto funcionamiento de los LEDs, el bloque óptico es un cuerpo de fundición de aluminio que actúa de soporte y disipador de calor. Este cuerpo se cierra herméticamente mediante un vidrio extraclaro.</p> <p>2.3.- BLOQUE DE AUXILIARES</p> <p>Los auxiliares electrónicos se ubican en un soporte específico de aluminio (según proyecto).</p> <p>El driver que integra, dispone de elevado índice de hermeticidad, IP66, ofrece diferentes opciones de gestión y control para regular los niveles luminosos según las necesidades nocturnas, y permite optimizar el ahorro energético.</p> <p>Se equipa la bandeja de auxiliares con un sistema de protección ante sobretensiones de hasta 10kV.</p> <p>2.4.- JUNTA DE HERMETICIDAD</p> <p>La estanqueidad se consigue mediante junta de silicona, proporcionado IP66 al bloque óptico.</p> <p>2.5.- PROTECTOR</p> <p>El protector es de vidrio plano transparente templado, constituyendo un bloque óptico hermético con IP66.</p> <p>2.6.- ACABADO</p>	34	240	8.160,00 €

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	€/UNIDAD	COSTE
<p>BLOQUE OPTICO VILLA 28W SIMETRICO 24 leds 350 mA</p> <p>GENERALIDADES</p> <p>El MOTORLED ha sido especialmente diseñado su integración en luminarias para el alumbrado urbano de cascos antiguos y zonas clásicas, como por ejemplo, el farol Villa.</p> <p>Equipado con 24 LEDs de alto flujo luminoso. La multiplicidad de la fuente luminosa y un soporte diseñado específicamente para esta aplicación, permite evitar las sombras de la estructura del farol así como conseguir una excelente uniformidad luminosa. El sistema de lentes desarrollado para esta luminaria permite controlar y dirigir la luz allí donde se desea, según los niveles requeridos, a la vez que permite instalaciones a baja altura.</p> <p>DESCRIPCIÓN</p> <p>El bloque óptico se compone de:</p> <p>Cuerpo de fundición de aluminio que favorece la gestión térmica, garantizando así el mantenimiento de las prestaciones fotométricas.</p> <p>Bloque óptico equipado con tecnología LED de última generación, LENSOFLEX2®.</p> <p>El protector de vidrio plano sellado, garantiza la hermeticidad y durabilidad necesaria. IP65</p> <p>Un soporte de fijación específicamente diseñado para facilitar la integración del MOTORLED en diferentes aparatos (a definir según aplicación).</p> <p>Una placa de auxiliares eléctricos (a definir según aplicación).</p> <p>2.1.- CUERPO</p> <p>Es una pieza fabricada de aluminio fundido, pintado, de alta resistencia a la corrosión, que incorpora el sistema de fijación de los auxiliares eléctricos y del propio bloque óptico.</p> <p>Su diseño favorece la correcta gestión térmica del bloque óptico, permitiendo garantizar y mantener las prestaciones fotométricas a lo largo del tiempo.</p> <p>2.2.- BLOQUE ÓPTICO</p> <p>El bloque óptico está constituido por 24LEDs de alto flujo luminoso en temperatura de color neutra (4000K) y cálida (3000K)</p> <p>La distribución adecuada se consigue con un sistema de lentes específicamente diseñado para las diferentes aplicaciones del entorno urbano, motor fotométrico de segunda generación LENSOFLEX2®.</p> <p>Para garantizar el correcto funcionamiento de los LEDs, el bloque óptico es un cuerpo de fundición de aluminio que actúa de soporte y disipador de calor. Este cuerpo se cierra herméticamente mediante un vidrio extraclaro.</p> <p>2.3.- BLOQUE DE AUXILIARES</p> <p>Los auxiliares electrónicos se ubican en un soporte específico de aluminio (según proyecto).</p> <p>El driver que integra, dispone de elevado índice de hermeticidad, IP66, ofrece diferentes opciones de gestión y control para regular los niveles luminosos según las necesidades nocturnas, y permite optimizar el ahorro energético. Se equipa la bandeja de auxiliares con un sistema de protección ante sobretensiones de hasta 10kV.</p> <p>2.4.- JUNTA DE HERMETICIDAD</p> <p>La estanqueidad se consigue mediante junta de silicona, proporcionado IP66 al bloque óptico.</p> <p>2.5.- PROTECTOR</p> <p>El protector es de vidrio plano transparente templado, constituyendo un bloque óptico hermético con IP66.</p> <p>2.6.- ACABADO</p>	2	240	480,00 €

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	€/UNIDAD	COSTE
<p>LUMINARIA VILLA 28W SIMETRICA 24 LEDS 350 mA</p> <p>Con su diseño típico de 4 caras, la luminaria Stylage trae el estilo clásico de farolas al siglo 21. Gracias a un toque moderno sobre su estilo clásico, la Stylage fácilmente se integra tanto a centros históricos como también a las áreas con arquitectura contemporánea.</p> <p>Stylage es la herramienta ideal para crear una consistencia estética en ciudades con una mezcla de herencia clásica y arquitectura moderna y quienes quieran acentuar su patrimonio histórico y también su compromiso con el futuro.</p> <p>Equipada con un motor fotométrico LensoFlex®2 LED, Stylage ofrece una alta performance fotométrica con ahorro energético del 75% comparada con luminarias equipadas con fuentes tradicionales de luz.</p> <p>Aplicaciones: Carreteras y calles urbanas, Plazas y zonas peatonales, Calles residenciales, Parques, Parkings, Puentes, Carriles bici</p> <p>Dimensiones (mm):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ancho: 373 • Alto: 704 • Largo: 373 <p>Peso (kg): 7</p> <p>Altura recomendada de instalación: entre 3,5m y 5mm</p> <p>MATERIALES & ACABADO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construido en inyección de aluminio en alta presión, pintado con pintura polyester en polvo • Protector de vidrio plano extra claro o Policarbonato con tratamiento anti-UV • Color: AKZO GRIS 900 arenado • Luminaria Cx.S (viento): 0.125m² • Estanqueidad – Compartimiento óptico: IP 66 • Estanqueidad – Compartimiento eléctrico: IP 66 • Resistencia al impacto: IK 08 <p>INSTALACION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponible en versión vertical (Post-Top) o suspendida (Catenaria) como opcional • Fijación ¾" GAS o de 60mm (opcional) • El acceso al compartimiento eléctrico es logrado liberando el tornillo M4 y removiendo la cubierta que esta sostenida al cuerpo de la luminaria por medio del cable de retención. • La bandeja porta equipo separada permite una fácil remoción para agilizar las tareas de mantenimiento. <p>UNIDAD OPTICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • "FutureProof" es una unidad óptica sellada, reemplazable en el sitio, situada en el cuerpo de la luminaria con una junta - Shore50 • Un vidrio extra claro de 5mm de espesor protege a los lentes contra la degradación • PCB plana con lentes acrílicos superpuestos • Varias distribuciones fotométricas: Calle o Plaza • CRI > 70 • ULR: 0% (para la versión de vidrio plano) <p>Depreciación de lumen del LED</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flujo residual del LED en la vida @ Tq=25°C @ 100.000 hrs: 350mA & 500mA: 90%; 700mA: 80% <p>ELECTRICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase I o Clase II • Tensión de entrada: 120-277V - 50-60Hz • Factor de potencia > 90% con máxima carga • 10kV, 10kA protección contra sobre tensiones • Bandeja porta equipo removible con 4 tornillos, para tareas de mantenimiento 	6	380	2.280,00 €

<p>ESTANDARDS Y CERTIFICACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE • ENEC • LM79-80 • ROHS • Todos medidos en laboratorio acreditado ISO17025 <p>OPCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Otros colores RAL o AKZO • Otras distribuciones fotométricas • Control de back light • LEDs Blanco Cálido • Versión suspendida o catenaria • Protector claro grande • Sistema de gestión remota OWLET • Perfil de dimerización personalizado; Constant Lumen Output (CLO); doble-potencia 			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	€/UNIDAD	COSTE
<p>LUMINARIA VILLA 28W ASIMETRICA 24 LEDS 350 mA</p> <p>Con su diseño típico de 4 caras, la luminaria Stylage trae el estilo clásico de farolas al siglo 21. Gracias a un toque moderno sobre su estilo clásico, la Stylage fácilmente se integra tanto a centros históricos como también a las áreas con arquitectura contemporánea.</p> <p>Stylage es la herramienta ideal para crear una consistencia estética en ciudades con una mezcla de herencia clásica y arquitectura moderna y quienes quieran acentuar su patrimonio histórico y también su compromiso con el futuro.</p> <p>Equipada con un motor fotométrico LensoFlex®2 LED, Stylage ofrece una alta performance fotométrica con ahorro energético del 75% comparada con luminarias equipadas con fuentes tradicionales de luz.</p> <p>Aplicaciones: Carreteras y calles urbanas, Plazas y zonas peatonales, Calles residenciales, Parques, Parkings, Puentes, Carriles bici</p> <p>Dimensiones (mm):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ancho: 373 • Alto: 704 • Largo: 373 <p>Peso (kg): 7</p> <p>Altura recomendada de instalación: entre 3,5m y 5mm</p> <p>MATERIALES & ACABADO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construido en inyección de aluminio en alta presión, pintado con pintura polyester en polvo • Protector de vidrio plano extra claro o Policarbonato con tratamiento anti-UV • Color: AKZO GRIS 900 arenado • Luminaria Cx.S (viento): 0.125m² • Estanqueidad – Compartimiento óptico: IP 66 • Estanqueidad – Compartimiento eléctrico: IP 66 • Resistencia al impacto: IK 08 <p>INSTALACION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponible en versión vertical (Post-Top) o suspendida (Catenaria) como opcional • Fijación ¾" GAS o de 60mm (opcional) • El acceso al compartimiento eléctrico es logrado liberando el tornillo M4 y removiendo la cubierta que esta sostenida al cuerpo de la luminaria por medio del cable de retención. • La bandeja porta equipo separada permite una fácil remoción para agilizar las tareas de mantenimiento. <p>UNIDAD OPTICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • "FutureProof" es una unidad óptica sellada, reemplazable en el sitio, situada 	3	380	1.140,00 €

<p>en el cuerpo de la luminaria con una junta - Shore50</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un vidrio extra claro de 5mm de espesor protege a los lentes contra la degradación • PCB plana con lentes acrílicos superpuestos • Varias distribuciones fotométricas: Calle o Plaza • CRI > 70 • ULR: 0% (para la versión de vidrio plano) <p>Depreciación de lumen del LED</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flujo residual del LED en la vida @ Tq=25°C @ 100.000 hrs: 350mA & 500mA: 90%; 700mA: 80% <p>ELECTRICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase I o Clase II • Tensión de entrada: 120-277V - 50-60Hz • Factor de potencia > 90% con máxima carga • 10kV, 10kA protección contra sobre tensiones • Bandeja porta equipo removible con 4 tornillos, para tareas de mantenimiento <p>ESTANDARDS Y CERTIFICACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE • ENEC • LM79-80 • ROHS • Todos medidos en laboratorio acreditado ISO17025 <p>OPCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Otros colores RAL o AKZO • Otras distribuciones fotométricas • Control de back light • LEDs Blanco Cálido • Versión suspendida o catenaria • Protector claro grande • Sistema de gestión remota OWLET • Perfil de dimerización personalizado; Constant Lumen Output (CLO); doble-potencia 			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	€/UNIDAD	COSTE
<p>LUMINARIA VILLA 19W ASIMETRICA16 LEDS 350 mA</p> <p>Con su diseño típico de 4 caras, la luminaria Stylage trae el estilo clásico de farolas al siglo 21. Gracias a un toque moderno sobre su estilo clásico, la Stylage fácilmente se integra tanto a centros históricos como también a las áreas con arquitectura contemporánea.</p> <p>Stylage es la herramienta ideal para crear una consistencia estética en ciudades con una mezcla de herencia clásica y arquitectura moderna y quienes quieran acentuar su patrimonio histórico y también su compromiso con el futuro.</p> <p>Equipada con un motor fotométrico LensoFlex®2 LED, Stylage ofrece una alta performance fotométrica con ahorro energético del 75% comparada con luminarias equipadas con fuentes tradicionales de luz.</p> <p>Aplicaciones: Carreteras y calles urbanas, Plazas y zonas peatonales, Calles residenciales, Parques, Parkings, Puentes, Carriles bici</p> <p>Dimensiones (mm):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ancho: 373 • Alto: 704 • Largo: 373 <p>Peso (kg): 7</p> <p>Altura recomendada de instalación: entre 3,5m y 5mm</p> <p>MATERIALES & ACABADO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construido en inyección de aluminio en alta presión, pintado con pintura polyester en polvo • Protector de vidrio plano extra claro o Policarbonato con tratamiento anti- 	5	360	1.800,00 €

<p>UV</p> <ul style="list-style-type: none"> • Color: AKZO GRIS 900 arenado • Luminaria Cx.S (viento): 0.125m² • Estanqueidad – Compartimiento óptico: IP 66 • Estanqueidad – Compartimiento eléctrico: IP 66 • Resistencia al impacto: IK 08 <p>INSTALACION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponible en versión vertical (Post-Top) o suspendida (Catenaria) como opcional • Fijación ¾" GAS o de 60mm (opcional) • El acceso al compartimiento eléctrico es logrado liberando el tornillo M4 y removiendo la cubierta que esta sostenida al cuerpo de la luminaria por medio del cable de retención. • La bandeja porta equipo separada permite una fácil remoción para agilizar las tareas de mantenimiento. <p>UNIDAD OPTICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • "FutureProof" es una unidad óptica sellada, reemplazable en el sitio, situada en el cuerpo de la luminaria con una junta - Shore50 • Un vidrio extra claro de 5mm de espesor protege a los lentes contra la degradación • PCB plana con lentes acrílicos superpuestos • Varias distribuciones fotométricas: Calle o Plaza • CRI > 70 • ULR: 0% (para la versión de vidrio plano) <p>Depreciación de lumen del LED</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flujo residual del LED en la vida @ Tq=25°C @ 100.000 hrs: 350mA & 500mA: 90%; 700mA: 80% <p>ELECTRICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase I o Clase II • Tensión de entrada: 120-277V - 50-60Hz • Factor de potencia > 90% con máxima carga • 10kV, 10kA protección contra sobre tensiones • Bandeja porta equipo removible con 4 tornillos, para tareas de mantenimiento <p>ESTANDARDS Y CERTIFICACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE • ENEC • LM79-80 • ROHS • Todos medidos en laboratorio acreditado ISO17025 <p>OPCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Otros colores RAL o AKZO • Otras distribuciones fotométricas • Control de back light • LEDs Blanco Cálido • Versión suspendida o catenaria • Protector claro grande • Sistema de gestión remota OWLET • Perfil de dimerización personalizado; Constant Lumen Output (CLO); doble-potencia 			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	€/UNIDAD	COSTE
LUMINARIA BACULO 50 W ASIMETRICA 32 LEDS 500 mA. Luminaria LED hermética disponible en dos tamaños, TECEO, compuesta por un protector de vidrio extra-claro y un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico (IP66) compuesto por 16-24-32-40 o 48LED en la versión pequeña, y 56-64-72-80-88-96-104-112-120-128-136 o144 LEDs de alto flujo luminoso blanco neutro y el compartimiento de auxiliares (IP66), ambos independientes y accesibles in situ, lo cual permite el sistema Futureproof de actualización a lo	15	335	5.025,00 €

<p>largo del tiempo. Diseño compacto gracias a la tecnología LED con alturas de montaje de 4 a 10m (según versión y corriente de funcionamiento), tanto en posición vertical como horizontal (ajustable in situ). Diferentes ópticas disponibles para ofrecer la solución óptima a cada aplicación (funcional o urbana). Dispone de un sistema de protección contra sobretensiones de hasta 10kV.</p> <p>Aplicacion: Pedestrian crossing, Carreteras y calles urbanas, Plazas y zonas peatonales, Puentes</p> <p>Altura de instalación recomendada: entre 4m y 12m</p> <p>Pintura: Poliéster electrodepositado en polvo</p> <p>Color: AKZO o RAL</p> <p>TECEO 1 - Tu configuración:</p> <p>Reflector: 5139</p> <p>Protector: [Vidrio extra claro, Plano, Liso]</p> <p>Fuente de luz: 32 LEDs 500mA NW</p> <p>Reglaje: - 408042</p> <p>Dimensiones: Ancho: 318 Alto: 113 Longitud: 607 Peso: 9,6</p> <p>Características mecánicas y eléctricas: IP: IP 66 IK: IK 08 Clase eléctrica: Class II EU, Class I EU</p>			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	€/UNIDAD	COSTE
<p>LUMINARIA BACULO 27 W ASIMETRICA 24 LEDS 250 mA. Luminaria LED hermética disponible en dos tamaños, TECEO, compuesta por un protector de vidrio extra-claro y un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico (IP66) compuesto por 16-24-32-40 o 48LED en la versión pequeña, y 56-64-72-80-88-96-104-112-120-128-136 o144 LEDs de alto flujo luminoso blanco neutro y el compartimento de auxiliares (IP66), ambos independientes y accesibles in situ, lo cual permite el sistema Futureproof de actualización a lo largo del tiempo. Diseño compacto gracias a la tecnología LED con alturas de montaje de 4 a 10m (según versión y corriente de funcionamiento), tanto en posición vertical como horizontal (ajustable in situ). Diferentes ópticas disponibles para ofrecer la solución óptima a cada aplicación (funcional o urbana). Dispone de un sistema de protección contra sobretensiones de hasta 10kV.</p> <p>Aplicacion: Pedestrian crossing, Carreteras y calles urbanas, Plazas y zonas peatonales, Puentes</p> <p>Altura de instalación recomendada: entre 4m y 12m</p> <p>Pintura: Poliéster electrodepositado en polvo</p> <p>Color: AKZO o RAL</p> <p>TECEO 1 - Tu configuración:</p> <p>Reflector: 5139</p> <p>Protector: [Vidrio extra claro, Plano, Liso]</p> <p>Fuente de luz: 32 LEDs 500mA NW</p> <p>Reglaje: - 408042</p> <p>Dimensiones: Ancho: 318 Alto: 113 Longitud: 607 Peso: 9,6</p>	30	315	9.450,00 €

Características mecánicas y eléctricas: IP: IP 66 IK: IK 08 Clase eléctrica: Class II EU, Class I EU			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	€/UNIDAD	COSTE
LUMINARIA BACULO 38 W ASIMETRICA 24 LEDS 500 mA. Luminaria LED hermética disponible en dos tamaños, TECEO, compuesta por un protector de vidrio extra-claro y un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico (IP66) compuesto por 16-24-32-40 o 48LED en la versión pequeña, y 56-64-72-80-88-96-104-112-120-128-136 o 144 LEDs de alto flujo luminoso blanco neutro y el compartimento de auxiliares (IP66), ambos independientes y accesibles in situ, lo cual permite el sistema Futureproof de actualización a lo largo del tiempo. Diseño compacto gracias a la tecnología LED con alturas de montaje de 4 a 10m (según versión y corriente de funcionamiento), tanto en posición vertical como horizontal (ajustable in situ). Diferentes ópticas disponibles para ofrecer la solución óptima a cada aplicación (funcional o urbana). Dispone de un sistema de protección contra sobretensiones de hasta 10kV. Aplicacion: Pedestrian crossing, Carreteras y calles urbanas, Plazas y zonas peatonales, Puentes Altura de instalación recomendada: entre 4m y 12m Pintura: Poliéster electrodepositado en polvo Color: AKZO o RAL TECEO 1 - Tu configuración: Reflector: 5139 Protector: [Vidrio extra claro, Plano, Liso] Fuente de luz: 32 LEDs 500mA NW Reglaje: - 408042 Dimensiones: Ancho: 318 Alto: 113 Longitud: 607 Peso: 9,6 Características mecánicas y eléctricas: IP: IP 66 IK: IK 08 Clase eléctrica: Class II EU, Class I EU	20	315	6.300,00 €
TOTAL PARTIDA 1: LUMINARIAS			34.635,00 €

TOTAL PARTIDA 1: LUMINARIAS	34.635,00 €
19% GG Y B.I.	6.580,65 €
TOTAL EJECUCIÓN DE OBRA (I.V.A. NO incluido)	41.215,65 €
21 % I.V.A.	8.655,29 €
TOTAL EJECUCIÓN DE OBRA (I.V.A. incluido)	49.870,94 €

En dicho presupuesto se han incluido 12 luminarias no pertenecientes al C.M. principal del pueblo. Dichas luminarias pertenecen a la zona de alumbrado público del pabellón y el salón de actos junto a dicho pabellón. No se han incluido focos o puntos de luz en pasadizos que no están formados por luminarias viales o rusticas tipo villa, etc.

5 CONCLUSIÓN

Se puede observar como el consumo de energía es el más significativo, y para una población tan pequeña de 103 habitantes el número de puntos de luz 135 es muy elevado de 1,3 puntos de luz/habitante, con lo cual se puede reducir al menos un 20% de puntos de luz encendidos, incluso se pueden añadir fotocélulas detectoras de presencia en zonas donde la frecuencia de paso sea baja, e instalar un reloj astronómico modificando a la vez la tarifa con discriminación horaria, todo ello reduciría entre un 20 y un 30% la facturación anual.

	Cambio	Inversión	Ahorro	Amortización
ALTERNATIVA 1	Añadir fotocélulas detectoras de presencia, reloj astronómico y cambio de contador con discriminación horaria	45,36€ (Reloj Astronómico)+ mano de obra colocarlo y fotocélulas	20%(1835,9€)	Menos de un año(2meses)
ALTERNATIVA 2	Añadir DISCRIMINACIÓN HORARIA	1.550,64 €	1.635,98 €/año	Menos de un año (11 meses)
ALTERNATIVA 3	Sustitución de LUMINARIAS ACTUALES POR LUMINARIAS LED	49.870,94 €	4.087,98 €/ año	Menos de 13 años (12 años y 3 meses)