



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

Trabajo Fin de Grado

AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE VILLANUEVA DEL ARZOBISPO

Alumno: RAÚL PINEL RUIZ

Tutor: Prof. D. Blas Ogáyar Fernández
Dpto: Ingeniería Eléctrica

Junio , 2016



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Informática

Don BLAS OGÁYAR FERNÁNDEZ , tutor del Proyecto Fin de Grado titulado:
AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO
DEL MUNICIPIO VILLANUEVA DEL ARZOBISPO, que presenta RAÚL PINEL
RUIZ, autoriza su presentación para defensa y evaluación en la Escuela Politécnica
Superior de Jaén.

Jaén, JUNIO de 2016

El alumno:

Los tutores:

RAÚL PINEL RUIZ

BLAS OGÁYAR FERNÁNDEZ

Índice

1. INTRODUCCIÓN.	7
1.1. Situación y descripción del municipio.	7
1.2. Historia de Villanueva del Arzobispo.	8
2. OBJETO Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO.	9
3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.	10
4. INVENTARIO Y DIAGNÓSTICO DEL ALUMBRADO PÚBLICO GENERAL.	11
4.1. Introducción.	11
4.2. Generalidades del Alumbrado Público del Municipio de Villanueva del Arzobispo.	13
4.2.1. Tarifas de acceso.	15
4.2.2. Tipos de luminarias.	16
4.2.3. Sistemas de encendido.	22
4.2.4. Propuestas de mejora generales.	23
5. ANÁLISIS DE LOS MÓDULOS DE MEDIDA.	24
5.1. Módulo de medida MM-01. (suministro nº 2542193100).	24
5.1.1. Descripción de la situación actual.	24
5.1.2. Inventario.	26
5.1.3. Diagnóstico energético.	28
5.1.4. Propuestas de mejora.	29
5.1.5. Optimización de la facturación eléctrica.	30
5.1.6. Conclusión.	31
5.2. Módulo de medida MM-02. (suministro nº 2542203100).	33
5.2.1. Descripción de la situación actual.	33
5.2.2. Inventario.	34
5.2.3. Diagnóstico energético.	38
5.2.4. Propuestas de mejora.	39
5.2.5. Optimización de la facturación eléctrica.	39
5.2.6. Conclusión.	41
5.3. Módulo de medida MM-03. (suministro nº 2542205800).	42
5.3.1. Descripción de la situación actual.	42
5.3.2. Inventario.	43
5.3.3. Diagnóstico energético.	46
5.3.4. Propuestas de mejora.	47
5.3.5. Optimización de la facturación eléctrica.	47
5.3.6. Conclusión.	48
5.4. Módulo de medida MM-04. (suministro nº 97014820915).	49

5.4.1.	Descripción de la situación actual.	49
5.4.2.	Inventario.	51
5.4.3.	Diagnóstico energético.	53
5.4.4.	Propuestas de mejora.	54
5.4.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	54
5.4.6.	Conclusión.	55
5.5.	Módulo de medida MM-05. (suministro nº 2542197300).	57
5.5.1.	Descripción de la situación actual.	57
5.5.2.	Inventario.	59
5.5.3.	Diagnóstico energético.	62
5.5.4.	Propuestas de mejora.	63
5.5.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	63
5.5.6.	Conclusión.	65
5.6.	Módulo de medida MM-06. (suministro nº 2542196500).	66
5.6.1.	Descripción de la situación actual.	66
5.6.2.	Inventario.	68
5.6.3.	Diagnóstico energético.	71
5.6.4.	Propuestas de mejora.	71
5.6.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	72
5.6.6.	Conclusión.	73
5.7.	Módulo de medida MM-07. (suministro nº 2542195700).	74
5.7.1.	Descripción de la situación actual.	74
5.7.2.	Inventario.	76
5.7.3.	Diagnóstico energético.	78
5.7.4.	Propuestas de mejora.	79
5.7.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	80
5.7.6.	Conclusión.	81
5.8.	Módulo de medida MM-08. (suministro nº 2542189200).	82
5.8.1.	Descripción de la situación actual.	82
5.8.2.	Inventario.	84
5.8.3.	Diagnóstico energético.	87
5.8.4.	Propuestas de mejora.	88
5.8.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	89
5.8.6.	Conclusión.	90
5.9.	Módulo de medida MM-09. (suministro nº 4013788200).	91
5.9.1.	Descripción de la situación actual.	91

5.9.2.	Inventario.	92
5.9.3.	Diagnóstico energético.	95
5.9.4.	Propuestas de mejora.	96
5.9.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	96
5.9.6.	Conclusión.	98
5.10.	Módulo de medida MM-10. (suministro nº 2542194900).	99
5.10.1.	Descripción de la situación actual.	99
5.10.2.	Inventario.	100
5.10.3.	Diagnóstico energético.	103
5.10.4.	Propuestas de mejora.	104
5.10.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	105
5.10.6.	Conclusión.	106
5.11.	Módulo de medida MM-11. (suministro nº 3720220700).	107
5.11.1.	Descripción de la situación actual.	107
5.11.2.	Inventario.	108
5.11.3.	Diagnóstico energético.	111
5.11.4.	Propuestas de mejora.	112
5.11.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	113
5.11.6.	Conclusión.	114
5.12.	Módulo de medida MM-12. (suministro nº 2542199000).	115
5.12.1.	Descripción de la situación actual.	115
5.12.2.	Inventario.	117
5.12.3.	Diagnóstico energético.	121
5.12.4.	Propuestas de mejora.	122
5.12.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	123
5.12.6.	Conclusión.	124
5.13.	Módulo de medida MM-13. (suministro nº 2542192200).	125
5.13.1.	Descripción de la situación actual.	125
5.13.2.	Inventario.	126
5.13.3.	Diagnóstico energético.	128
5.13.4.	Propuestas de mejora.	129
5.13.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	130
5.13.6.	Conclusión.	131
5.14.	Módulo de medida MM-14. (suministro nº 70071734800).	132
5.14.1.	Descripción de la situación actual.	132
5.14.2.	Inventario.	134

5.14.3.	Diagnóstico energético.....	138
5.14.4.	Propuestas de mejora.	139
5.14.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	139
5.14.6.	Conclusión.	141
5.15.	Módulo de medida MM-15. (suministro nº 2542202300).	142
5.15.1.	Descripción de la situación actual.	142
5.15.2.	Inventario.	143
5.15.3.	Diagnóstico energético.....	146
5.15.4.	Propuestas de mejora.	147
5.15.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	148
5.15.6.	Conclusión.	149
5.16.	Módulo de medida MM-16. (suministro nº 97026148535).	150
5.16.1.	Descripción de la situación actual.	150
5.16.2.	Inventario.	151
5.16.3.	Diagnóstico energético.....	154
5.16.4.	Propuestas de mejora.	154
5.16.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	155
5.16.6.	Conclusión.	156
5.17.	Módulo de medida MM-17. (suministro nº 97028015237).	157
5.17.1.	Descripción de la situación actual.	157
5.17.2.	Inventario.	158
5.17.3.	Diagnóstico energético.....	161
5.17.4.	Propuestas de mejora.	161
5.17.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	162
5.17.6.	Conclusión.	163
5.18.	Módulo de medida MM-18. (suministro nº 3607382900).	164
5.18.1.	Descripción de la situación actual.	164
5.18.2.	Inventario.	165
5.18.3.	Diagnóstico energético.....	168
5.18.4.	Propuestas de mejora.	168
5.18.5.	Optimización de la facturación eléctrica.	169
5.18.6.	Conclusión.	170
5.19.	Módulo de medida MM-19. (suministro nº 2542541300).	171
5.19.1.	Descripción de la situación actual.	171
5.19.2.	Inventario.	172
5.19.3.	Diagnóstico energético.....	175

5.19.4. Propuestas de mejora.	176
5.19.5. Optimización de la facturación eléctrica.	176
5.19.6. Conclusión.	177
5.20. Módulo de medida MM-20. (suministro nº 2542541300).	179
5.20.1. Descripción de la situación actual.	179
5.20.2. Inventario.	180
5.20.3. Diagnóstico energético.	183
5.20.4. Propuestas de mejora.	183
5.20.5. Optimización de la facturación eléctrica.	184
5.20.6. Conclusión.	185
6. RESUMEN FINAL.	186
7. NORMATIVA.	191
Bibliografía	192

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Situación y descripción del municipio.

Villanueva del Arzobispo es un municipio de la provincia de Jaén, situado en el extremo oriental de la comarca de La Loma y las Villas en la provincia de Jaén. Sus límites naturales son: al norte, el valle del Guadalquivir y la Sierra de Cazorla, al este las tierras que dan acceso a la Sierra de las Villas, y al sur, la Loma de Úbeda. Se encuentra en el paso de las cuencas altas del Río Guadalquivir y del Río Guadalimar, de ahí que sea una tierra dónde su principal actividad es el cultivo agrícola. Villanueva del Arzobispo se encuentra a 665 metros de altitud sobre el nivel del mar y tiene una extensión de 177, 8 km². Este municipio cuenta con 8.595 habitantes.



Ilustración 1. 1.1. Situación geográfica.

La principal actividad económica de Villanueva del Arzobispo es la industria oleícola, contando con las cooperativas de fabricación de aceite más grandes de nuestro país.

Villanueva del Arzobispo cuenta con un enorme patrimonio histórico entre los que destacan el Convento de Santa Ana, construcción barroca con claustro renacentista del siglo XVI; la Iglesia parroquial de San Andrés, edificada en el siglo XVI sobre las ruinas de un templo mudéjar, y el Santuario de la Virgen de la Fuensanta que acoge a la patrona de Las cuatro Villas (Iznatoraf, Villanueva del Arzobispo, Villacarrillo y Sorihuela del Guadalimar).

1.2. Historia de Villanueva del Arzobispo.

En época árabe Villanueva era una de las fortalezas que reforzaban a la villa de Iznatoraf, llamada la Moraleja.



Ilustración 1.2.1. Santuario de la Fuensanta.

Tras la conquista por Fernando III el Santo de Iznatoraf, esta aldea de La Moraleja fue donada por el rey al Adelantamiento de Cazorla. En 1936, el arzobispo de Toledo, don Pedro Tenorio, le concedió el título de Villa, adquiriendo jurisdicción propia y convirtiéndose en el núcleo comercial más importante del señorío de Cazorla. Destacó por su producción de harina, con numerosos molinos harineros que jalonaban el paso del río Guadalquivir. Miguel de Cervantes vivió durante un tiempo en esta villa, en 1592, como recaudador de impuestos de trigo.

Felipe II le concedió la jurisdicción criminal en el año 1573. Ya en el siglo XX, recibió el título de ciudad de manos del rey Alfonso XIII en 1920.



Ilustración 1.2.2. Convento de Santa Ana.

2. OBJETO Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

La auditoría energética consistirá en un análisis detallado de las instalaciones de alumbrado público de Villanueva del Arzobispo, donde además del análisis se propondrán medidas y actuaciones para conseguir un ahorro y optimización de la energía en las instalaciones auditadas.

Los objetivos fundamentales son:

- Determinar los consumos energéticos y obtener la eficiencia de las instalaciones de alumbrado público.
- Detectar las deficiencias dentro del alumbrado público y evaluar las posibles mejoras con las que se puedan conseguir un ahorro de energía.
- Mejorar la gestión energética a partir de un inventario actualizado.
- Mantener al máximo posible las condiciones naturales de las horas nocturnas en beneficio de los ecosistemas en general.
- Adaptación de las instalaciones de alumbrado público a las recomendaciones y normativas vigentes.
- Promocionar inversiones en el ámbito del ahorro energético.
- Fomentar el uso racional de la energía sin perjuicio de la seguridad de los usuarios.

La gestión energética municipal debe convertirse en una gestión cotidiana de las Administraciones Públicas que le permita adaptarse a las nuevas tecnologías y participar de los ahorros energéticos. Para ello se debe designar a un gestor, que tras realizar la revisión de las instalaciones y unas propuestas de mejoras, es decir, una auditoría, se lleve un seguimiento y análisis de los resultados obtenidos.

En el municipio de Villanueva del Arzobispo se procederá a realizar un inventario detallado de cada módulo de medida, determinando las calles dependientes de éste, su composición, potencia contratada, consumos energéticos y coste anual, además de proponer mejoras. Con esta auditoría se quiere promulgar la Ley de Ahorro y Eficiencia Energética para el fomento de las energías renovables y la concienciación sobre el cambio climático.

3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.

Para realizar la auditoría energética de las instalaciones de alumbrado público de Villanueva del Arzobispo se seguirá la NORMA UNE-EN 16247:2014.

Se define auditoría energética según la NORMA UNE-EN 16247:2014 como “la inspección y análisis sistemáticos del uso y consumo de energía en un emplazamiento, edificio, sistema u organización con el objetivo de identificar e informar acerca de los flujos de energía y del potencial de mejora de la eficiencia energética”.

El primer paso para abordar la auditoría energética será la visualización del estado de las instalaciones y realización del inventario en el cual se recogerá las calles, tipo de lámpara, potencia de la lámpara, soporte de la luminaria, tipo de equipo auxiliar de la lámpara, unidades de lámparas y potencia del circuito.

Posteriormente se analizará cada módulo de medida por separado. En este caso realizaremos el inventario en el cual quedará reflejado la vía donde se encuentra el módulo de medida y su localización, nº contador y nº de suministro, la cantidad de elementos de protección general (interruptor general, protección magnetotérmica y protección diferencial), cantidad de elementos de protección de maniobra (protección magnetotérmica, protección diferencial y contactores/relés), tipo de sistema de encendido (tipo de reloj, célula fotoeléctrico o interruptor manual) y tipo de sistema de ahorro. También se recogerá el estado del armario, la toma de tierra, cableado y elementos de protección, además de medidas de tensión e intensidad.

Una vez realizado el inventario se procede a analizar la facturación eléctrica de cada módulo de medida. De cada uno de ellos se analizará potencia, consumo energético, tipo de tarifa de acceso y tarifa contratada con la comercializadora.

Tras realizar el estudio de la situación actual económica y energética se realizarán propuestas de mejora tales como ajuste de la potencia contratada o sustitución de lámparas actuales a lámparas de tecnología LED, lo cual hará que disminuyan los consumos energéticos y las potencias instaladas. Para llevar a cabo

el cambio de lámparas se deberá comprobar que no hay una disminución del flujo luminoso, el cual debe mantenerse.

Por último se analizará la inversión a realizar y el período de retorno de la misma, a partir del ahorro obtenido.

4. INVENTARIO Y DIAGNÓSTICO DEL ALUMBRADO PÚBLICO GENERAL.

4.1. Introducción.

El alumbrado público de cualquier municipio supone la mayor parte del porcentaje del coste energético total. Éste es de vital importancia para la ciudadanía, ya que permite dar el confort visual necesario, aumento de la seguridad para los viandantes y los vehículos, y el embellecimiento de los grandes monumentos, parques y jardines de la ciudad.

Debido a que es un bien muypreciado, se le debe dar la importancia que merece, procurando elegir la contratación de la tarifa de la compañía suministradora adecuada y estableciendo el número de luminarias adecuadas a la luminancia que deseamos conseguir. Si la contratación no es la adecuada, esto repercutirá en el coste económico innecesario. Una instalación adecuada supone un ahorro energético que se traduce en un ahorro económico.

El presente documento recoge el inventario de las instalaciones de alumbrado público realizado en el municipio VILLANUEVA DEL ARZOBISPO. En esta población procederá a realizar el estudio de 184 calles y 20 módulos de medida.

Los diferentes tipos de elementos incluidos en el inventario es lo que se denomina Entidades del Inventario. Estos elementos, con o sin representación cartográfica en la aplicación de Inventario, se enlazan entre sí atendiendo a una jerarquía.

De este modo, en el nivel más alto de la escala jerárquica se encuentran los Módulos de medida, de los que dependen uno o varios Centros de mando, que a su

vez contienen los distintos Circuitos de salida. Cada Circuito contiene los Puntos de luz. En definitiva, la estructura funcional es la siguiente:

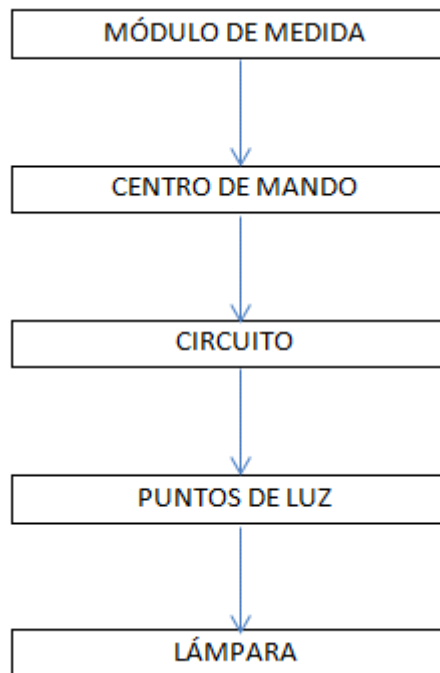


Ilustración 4.1.1. Estructura funcional.

A continuación se van a definir cada uno de las entidades anteriores:

a) Módulos de medida.

Los módulos de medida son elementos situados en cabecera de toda la instalación, están compuestos por todos los dispositivos de medida de energía y se encuentran conectados a la red eléctrica a través de la caja de acometida correspondiente.

Los elementos físicos de los que se compone son: Contador de energía activa y energía reactiva, y reloj de discriminación horaria.

Como se indicó anteriormente, dependiendo del módulo de medida se tienen uno o varios Centros de mando y protección, situados normalmente junto a éstos y en ocasiones en su interior.

b) Centro de Mando.

Es el cuadro eléctrico de la instalación y está compuesto de los elementos de protección y control del encendido de los circuitos que alimentan la instalación. Depende de un módulo de medida y alimenta a los diferentes elementos (Puntos de luz) a través de los distintos circuitos de salida.

c) Punto de luz.

Son cada uno de los dispositivos empleados para iluminación de la vía pública o iluminación ornamental. Están formados por elementos de sustentación o soportes, luminarias, lámparas y equipos auxiliares. Cada punto de luz puede tener una o varias lámparas y depende directamente de un circuito de uno de los centros de mando y protección.

4.2. Generalidades del Alumbrado Público del Municipio de Villanueva del Arzobispo.

A lo largo de este estudio, se analizará el estado actual de cada suministro de alumbrado público contratado en VILLANUEVA DEL ARZOBISPO, así como su diagnóstico y propuestas de mejoras para conseguir esa Eficiencia Energética de la que se ha hecho alusión anteriormente.

El alumbrado de VILLANUEVA DEL ARZOBISPO está compuesto por 20 suministros de Alumbrado público. En total se un consumo energético anual de 1.102.692 kWh con un coste total de 128.097,59 €. Teniendo en cuenta el número de habitantes de VILLANUEVA DEL ARZOBISPO, 8.595 habitantes, podremos decir que cada ciudadano consume 128,29 kWh anual y aporta 14,90 € del total.

En general, podríamos decir que el estado actual de estos suministros se encuentra en un nivel aceptable aunque sería conveniente realizar la inversión de nuevas luminarias y la instalación de algunos elementos de mejoras, con el fin de mejorar la eficiencia energética.

El inventario resumido de los suministros eléctricos de alumbrado público en función de la potencia contratada y su localización es el siguiente:

Modulo de Medida	Dirección	Suministro	Potencia contratada (kW)
MM-01	Plaza Mayor	2542193100	14,49
MM-02	Calle San Pedro	2542203100	14,49
MM-03	Calle de Galicia	2542205800	11,5
MM-04	Calle Progreso	97014820915	8,05
MM-05	Calle Santa Ana	2542197300	14,49
MM-06	Calle Almanzor	2542196500	14,49
MM-07	Calle San Antonio	2542195700	14,49
MM-08	Calle Ramón y Cajal	2542189200	45
MM-09	Calle Maestro Chapin	4013788200	6,9
MM-10	Calle San Juan de la Cruz	2542194900	14,49
MM-11	Calle Victoria	3720220700	10,35
MM-12	Calle Garcia Lorca	2542199000	25
MM-13	Calle Fuenclara	2542192200	9,2
MM-14	Calle Fuenclara	70071734800	25
MM-15	Calle América	2542202300	9,2
MM-16	Calle Hernán Cortés	97026148535	4,6
MM-17	Calle Córdoba	97028015237	6,9
MM-18	Calle Sesenta y Tres	3607382900	1,725
MM-19	Calle Sin Nombre Doce(Gutar)	2542541300	8,05
MM-20	Polígono Industrial	97002689928	5,75

Tabla 4.2.1. Localización, nº de suministro y potencia contratada de cada módulo.

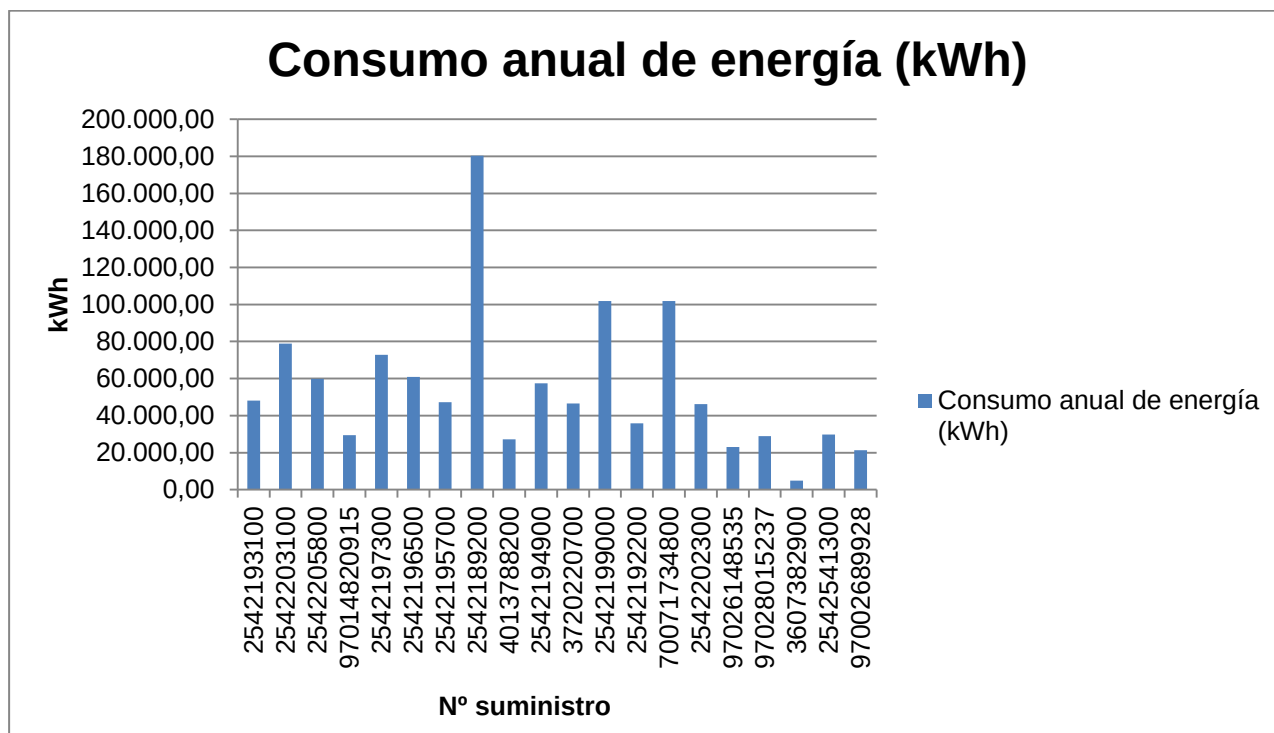


Gráfico 4.2.1. Consumo anual de energía en cada módulo de medida.

4.2.1. Tarifas de acceso.

Las tarifas de acceso las que disponen los puntos de suministro vienen reguladas, según el RD 647/2011 para la discriminación horaria y RD 1164/2001 para las tarifas de acceso.

El suministro se realizará en baja tensión ($V < 1 \text{ kV}$) y las tarifas de acceso serán:

- a) Tarifa 2.0 DHA: Tarifa con discriminación horaria para potencias inferiores a 10 kW.
- b) Tarifa 2.1 DHA: Tarifa con discriminación horaria para potencias entre 10 y 15 kW.
- c) Tarifa 3.0A: Tarifa con discriminación horaria para potencias superiores a 15 kW.

Los precios para la potencia contratada y energía son de la compañía eléctrica ENDESA ENERGÍA. Estos precios están acogidos al MERCADO LIBRE. Los precios de la energía incluyen el impuesto eléctrico y la tarifa de acceso, el servicio de gestión preferente y no incluye el IVA. Los precios según las tarifas ofertadas por la compañía eléctrica anteriormente citada son:

- a) Tarifa Endesa 2.0 DHA.

		P1	P2
TP (€/kW y año)	44,19298	0,188737	0,105755
Te (€/kWh)			

Tabla 4.2.1.1. Precio por término de potencia y término de energía para tarifa 2.0 DHA.

Donde:

Tp = término de potencia.

Te = término de energía.

P1= Período punta.

P2 = Período valle.

b) Tarifa Endesa 2.1 DHA.

			P1	P2
TP (€/kW y año)	46,717035	Te (€/kWh)	0,190886	0,106421

Tabla 4.2.1.2. Precio por término de potencia y término de energía para tarifa 2.1DHA.

c) Tarifa Endesa 3.0 A.

	P1	P2	P3		P1	P2	P3
TP (€/kW y año)	42,811231	25,686737	17,124493	Te (€/kWh)	0,152321	0,120892	0,084582

Tabla 4.2.1.3. Precio por término de potencia y término de energía para tarifa 3.0A.

4.2.2. Tipos de luminarias.

El núcleo de Villanueva del Arzobispo cuenta con numerosos tipos de luminarias, las cuales quedan definidas de la siguiente forma:



Ilustración 4.2.2.1. Luminaria tipo 1.



Ilustración 4.2.2.2. Luminaria tipo 2.



Ilustración 4.2.2.3. Luminaria tipo 3.



Ilustración 4.2.2.4. Luminaria tipo 4.



Ilustración 4.2.2.5. Luminaria tipo 5.



Ilustración 4.2.2.6. Luminaria tipo 6.



Ilustración 4.2.2.7. Luminaria tipo 7.



Ilustración 4.2.2.8. Luminaria tipo 8.



Ilustración 4.2.2.9. Luminaria tipo 9.

El inventario clasificado según el tipo de lámpara utilizada y según su tipo de luminaria queda expuesto en la siguiente tabla:

TIPO DE LÁMPARA	TIPO DE LUMINARIA	POTENCIA (W)	Nº LÁMPARAS	POTENCIA INSTALADA (W)
VAPOR DE MERCURIO	FAROL	250	37	9.250
VAPOR DE MERCURIO	ASIMÉTRICA ABIERTA	125	593	74.125
VAPOR DE MERCURIO	FAROL	125	34	4.250
VAPOR DE MERCURIO	ESFÉRICA	125	22	2.750
VAPOR DE MERCURIO	ASIMÉTRICA CERRADA	250	3	750
VAPOR DE MERCURIO	OTRO	125	49	6.125
HALOGENUROS METÁLICOS	PROYECTOR	250	9	2.250
HALOGENUROS METÁLICOS	PROYECTOR	600	3	1.800
HALOGENUROS METÁLICOS	PROYECTOR	400	16	6.400
VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	FAROL	100	30	3.000
VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	ASIMÉTRICA CERRADA	250	196	49.000
VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	FAROL	150	510	76.500
VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	ASIMÉTRICA ABIERTA	150	18	2.700
VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	ESFÉRICA	150	114	17.100
HALÓGENOS	PROYECTOR	250	8	2.000
TOTAL			1.642	258.000

Tabla 4.2.2.4. Inventario.

La potencia total instalada en Villanueva del Arzobispo para el alumbrado público es de 258.000 W para un total de 1.642 lámparas.

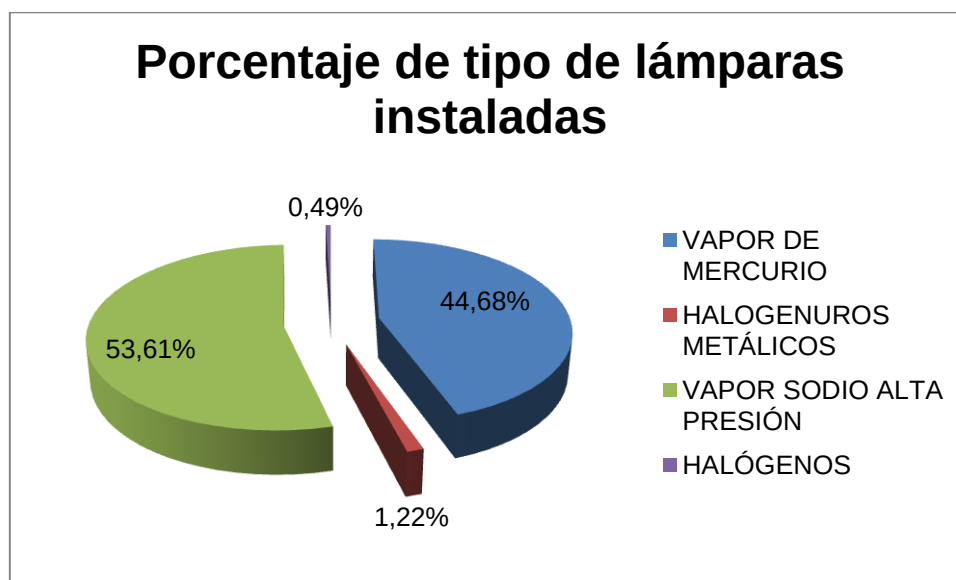


Gráfico 4.2.2.1. Porcentaje según tipo de lámparas instaladas.

4.2.3. Sistemas de encendido.

El horario y el número de horas de encendido del alumbrado público de Villanueva del Arzobispo va a depender del tipo de sistema de encendido y apagado del alumbrado. Los sistemas de los que se dispone en Villanueva del Arzobispo son los siguientes:

- Interruptor manual: El encendido del alumbrado depende de la señal exterior generada por el comportamiento humano. En el presente estudio solamente 11 de los 20 Módulos de Medida disponen de interruptor manual.
- Reloj astronómico: son dispositivos que permite que el accionamiento se realice a la hora en la que se pone y sale el Sol. Es programable y se debe especificar la ubicación geográfica de la instalación y la fecha del año, a fin de ajustar el parámetro de funcionamiento. Las instalaciones cuentan con 6 relojes astronómicos.
- Célula fotoeléctrica: se activa o se desactiva en función de la aportación de luz natural. Este último sistema es conceptualmente el más fiable, aunque requiere de un mantenimiento más frecuente para garantizar las condiciones de funcionamiento, ya que puede acumular suciedad y polvo. El sistema suele permitir el encendido y apagado de instalaciones pero no suele ser compatible con un sistema de regulación dependiendo del horario de utilización. En Villanueva del Arzobispo 13 de los 20 Módulos de Medida cuentan con este sistema de encendido.

Usar el sistema de encendido y apagado adecuado llevará al ahorro energético y a un uso eficiente de las instalaciones.

4.2.4. Propuestas de mejora generales.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED. La tecnología LED permite la eliminación de los balastos, tiene una larga duración superior a 70.000 horas y una disminución en cuanto a potencia se refiere respecto a las lámparas instaladas. Para realizar la sustitución de las lámparas instaladas por LED debemos de comprobar que el nivel de iluminación, es decir, la iluminancia se mantiene o se mejora pero nunca disminuirá por debajo de los límites establecidos.
- Cambio de tipología de luminarias persiguiendo dos objetivos que son la reducción del porcentaje del flujo hemisférico superior instalado, posteriormente nos referiremos a él como FHSi, para así evitar la contaminación lumínica.
- Mejora del factor de utilización cambiando las luminarias sin cierre por luminarias con cierre plano.
- En caso de que el tipo de luminarias sean proyectores se llevará a cabo la correcta regulación del enfoque, tratando de darle la inclinación adecuada.
- En los sistemas de encendido se instalarán células fotoeléctricas dónde no existan, aunque no incluyen orden de mando para activar la regulación de flujo, y el envejecimiento y suciedad en la célula ocasionan un adelanto de la orden de encendido y un retraso en la de apagado, prolongando el período de funcionamiento. Ante los dos inconvenientes que presenta la célula fotoeléctrica se recurrirá a los programadores astronómicos que suele ser una operación sencilla y de retorno rápido de la inversión.
- Eliminación de las lámparas de mercurio por normativa según Decisión de la Comisión, de 24 de septiembre de 2010, por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo de la Directiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a exenciones relativas a aplicaciones que contienen plomo, mercurio, cadmio, cromo hexavalente, polibromobifenilos o polibromodifeniléteres.

5. ANÁLISIS DE LOS MÓDULOS DE MEDIDA.

En este apartado se van a detallar los suministros de alumbrado público, analizando cada uno de ellos por separado.

5.1. Módulo de medida MM-01. (suministro nº 2542193100).

5.1.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.1.1.1. Módulo de medida 01.

El módulo de medida 01 se encuentra ubicado en la Plaza Mayor de Villanueva del Arzobispo. La ubicación del módulo de medida y de las luminarias dependientes de él quedan situadas en la ilustración 5.1.1.2.

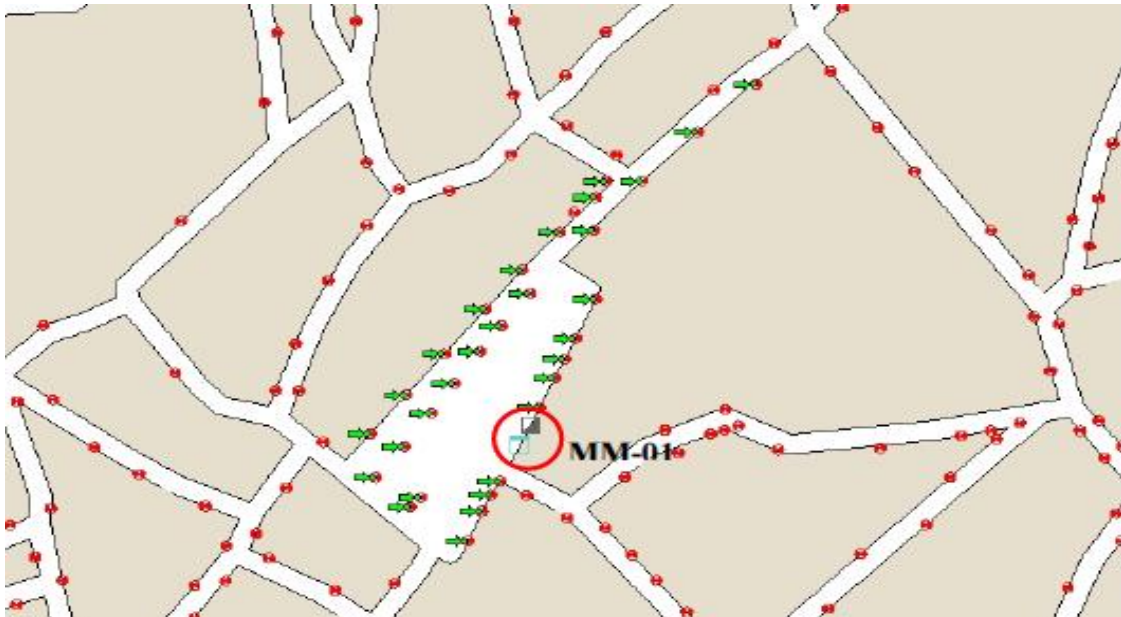


Ilustración 5.1.1.2. Módulo de medida 01 y luminarias dependientes.

El Módulo de Medida 01 consta de un contador de energía nº 11908294 que proporciona energía eléctrica a las 48 luminarias distribuidas tal y como se puede comprobar en la ilustración 5.1.1.2.

La acometida es trifásica de 16 mm².

5.1.2. Inventario.

El suministro 2542193100 presenta un cuadro de mando de las siguientes características y con las siguientes medidas efectuadas:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓNDATOS GENERALES

Nombre	MM-01
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	PLAZA MAYOR
Localización	PLAZA MAYOR

Tabla 5.1.2.1. Datos generales MM-01.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	11908294
Nº Suministro	2542193100

Tabla 5.1.2.2. Módulo de medida 01.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×63A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.1.2.3. Datos protección general MM-01.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	9	1P×25A
P.Diferencial	3	4P×40A
Contactores/Relés	4	4P×40A

Tabla 5.1.2.4. Datos protección de maniobra MM-01.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Astronómico
Célula fot.	No
Interruptor manual	No
Tipo de sistema de ahorro	No
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.1.2.5. Datos elementos de maniobra MM-01.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	BIEN
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.1.2.6. Datos estado del cuadro MM-01.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	16,19	21,28	48,75
Reducido	16,19	21,28	48,75

Tabla 5.1.2.7. Datos intensidades de carga MM-01.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
398,2	395,7	393

Tabla 5.1.2.8. Datos tensiones de fase MM-01.

Del módulo de medida 01 dependen los siguientes tipos de luminarias:

Luminaria tipo 1	
Tipo de soporte	COLUMNA
Tipo de luminaria	FAROL



Luminaria tipo 2	
Tipo de soporte	BRAZO
Tipo de luminaria	FAROL



**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO****PLAZA MAYOR**

MM-01

Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Carrera	Vapor de mercurio	250	Columna	Farol	Electrom.	2	500
C-01	Calle Carrera	Vapor sodio alta presión	100	Brazo	Farol	Electrom.	8	800
C-01	Plaza Mayor	Vapor de mercurio	250	Columna	Farol	Electrom.	5	1.250
C-01	Plaza Mayor	Vapor de mercurio	250	Columna	Farol	Electrom.	30	7.500
C-01	Plaza Mayor	Halogenuros metálicos	400	Otro	Proyector	-	3	1.200
							48	11.250

Tabla 5.1.2.9. Puntos de luz dependientes MM-01.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor de mercurio	250	Farol	37	9.250
Vapor sodio alta presión	100	Farol	8	800
Halogenuros metálicos	400	Proyector	3	1.200
				11.250

Tabla 5.1.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-01.

5.1.3. Diagnóstico energético.

El suministro 2542193100 presenta un consumo energético anual de 48.082,5 kWh, cuyo coste es de 5.908,53 €.

El coste energético de este suministro supone un 4,41 % del coste económico total del alumbrado público.

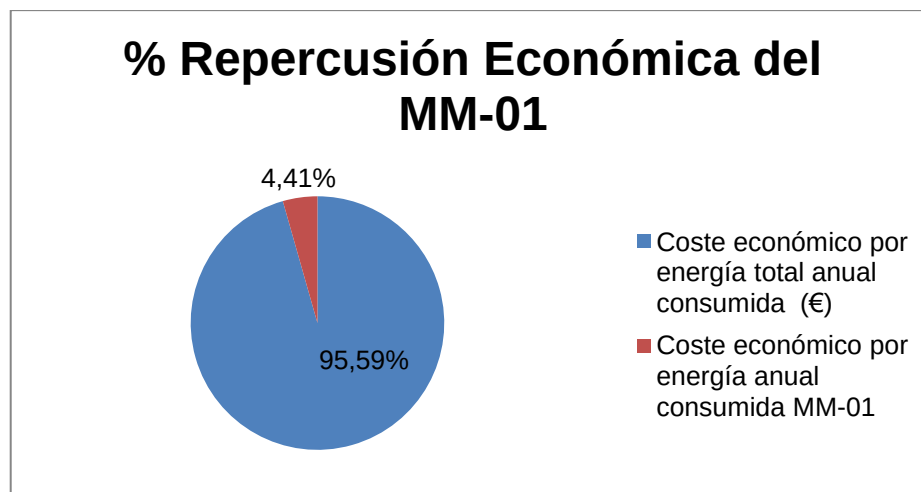


Gráfico 5.1.3.1 Repercusión económica MM-01.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 01.

Nº Suministro	2542193100	Tarifa	2.1
Consumo anual (kWh)	48.082,50	Potencia (kW)	14,49
Coste anual (€)	6.585,46	D.H.	DHA

Tabla 5.1.3.1. Datos iniciales MM-01.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	676,93 €
Coste anual por energía consumida (€/año)	5.908,53 €
TOTAL	6.585,46 €

Tabla 5.1.3.2. Coste económico MM-01.

5.1.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Ajuste de la potencia contratada, teniendo como referencia la potencia instalada. Al realizar la sustitución de las lámparas esta potencia instalada disminuirá por lo que se ajustará la potencia una vez se haya instalado la tecnología led.
- Para las luminarias tipo proyector se realizará una correcta regulación del enfoque, dándole la inclinación adecuada.
- Eliminación de las lámparas de vapor de mercurio.

5.1.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 01.**

Nº Suministro	2542193100	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	19.831,36	Potencia (kW)	5,75
Coste anual (€)	2.672,11	D.H.	DHA

Tabla 5.1.5.1. Datos optimizados MM-01.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	254,11 €
Coste anual por energía consumida (€/año)	2.418,00 €
TOTAL	2.672,11 €

Tabla 5.1.5.2. Costes optimizados MM-01.

PLAZA MAYOR								
MM-01								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Carrera	LED	96	Columna	Farol	-	2	192
C-01	Calle Carrera	LED	64	Brazo	Farol	-	8	512
C-01	Plaza Mayor	LED	96	Columna	Farol	-	5	480
C-01	Plaza Mayor	LED	96	Columna	Farol	-	30	2.880
C-01	Plaza Mayor	LED	192	Otro	Proyector	-	3	576
							48	4.640

Tabla 5.1.5.3. Puntos de luz dependientes MM-01.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
GRUPO ÓPTICO 96 W	37	175	6.475,00	10.175,00
GRUPO ÓPTICO 64 W	8	185	1.480,00	
EGEA XL LED PLAY 192 W	3	420	1.260,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	48	20	960,00	

Tabla 5.1.5.4. Inversión MM-01.

Coste actual anual (€)	6.585,46 €
Coste anual optimizado(€)	2.672,11 €
AHORRO	3.913,35 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	3

Tabla 5.1.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-01.

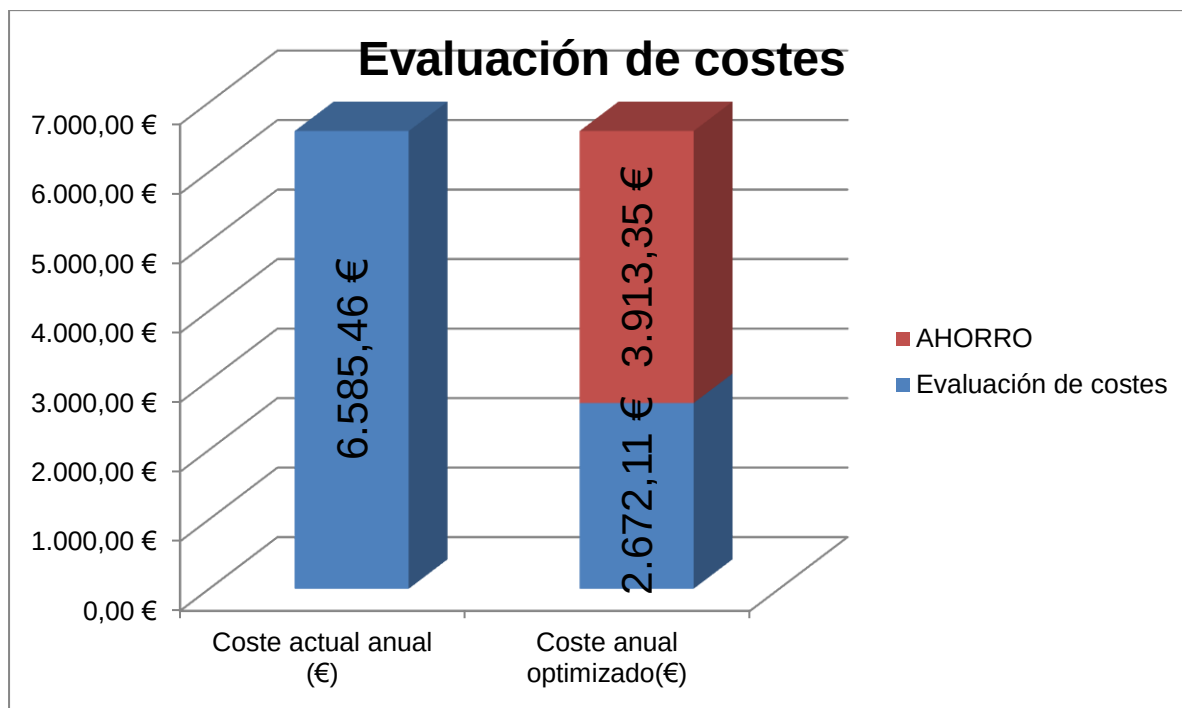


Gráfico 5.1.5.1. Evaluación de costes MM-01.

5.1.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 10.175 €, y el ahorro anual es de 3.913,35 €.

Las lámparas LED tienen una vida útil de 70.000 h.

En el alumbrado público de Villanueva del Arzobispo, el número de horas de funcionamiento es de 4.274 al año. De estos datos concluimos que la vida de los LED en el alumbrado será de 16,3 años.

El período de retorno de la inversión será de 3 años.

Ahorro energético (kWh)	28.251,14
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	25.991,05

Tabla 5.1.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-01.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	28.251,14
AHORRO ECONÓMICO (€)	3.913,35 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	25.991,05
INVERSIÓN (€)	10.175,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	3

Tabla 5.1.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-01.

5.2. Módulo de medida MM-02. (suministro nº 2542203100).**5.2.1. Descripción de la situación actual.**

Ilustración 5.2.1.1. Módulo de medida 02.

El módulo de medida MM-02 se encuentra situado en un armario empotrado en la pared de la C/San Pedro, en concreto se encuentra en alto junto a un transformador eléctrico. Su ubicación está dentro del núcleo de Villanueva del Arzobispo, mostrado en la figura 5.2.1.2.



Ilustración 5.2.1.2. Módulo de medida 02 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía nº 8051759. Proporciona energía eléctrica a las 136 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es trifásica de 16 mm², y es la que lleva la tensión hasta el módulo de medida 02, posteriormente se hace referencia como MM-02.

5.2.2. Inventario.

El suministro 2542193100 presenta un cuadro de mando de las siguientes características y con las siguientes medidas efectuadas:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	MM-02
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE SAN PEDRO
Localización	EN ALTO, JUNTO AL TRANSFORMADOR DE SEVILLANA

Tabla 5.2.2.1. Datos generales MM-02.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	8051759
Nº Suministro	2542203100

Tabla 5.2.2.2 Módulo de medida 02.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×80A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.2.2.3. Datos protección general MM-02.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	2	1P×10A
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	1	3P×63A

Tabla 5.2.2.4. Datos protección de maniobra MM-02.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Analógico
Célula fot.	Sí
Interruptor manual	Sí
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-

Tabla 5.2.2.5. Datos elementos de maniobra MM-02.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	REGULAR
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.2.2.6. Datos estado del cuadro MM-02.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	45,71	96,56	76,56
Reducido	45,71	96,56	76,56

Tabla 5.2.2.7. Datos intensidades de carga MM-02.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
401,2	401,1	403,6

Tabla 5.2.2.8. Datos tensiones de fase MM-02.

Del módulo de medida 02 dependen los siguientes tipos de luminarias:

Luminaria tipo 2	
Tipo de soporte	BRAZO
Tipo de luminaria	FAROL



Luminaria tipo 4	
Tipo de soporte	BRAZO
Tipo de luminaria	ASIMÉTRICA ABIERTA



Luminaria tipo 5	
Tipo de soporte	BÁCULO
Tipo de luminaria	ASIMÉTRICA CERRADA



PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

CALLE SAN PEDRO								
MM-02								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Navas de Tolosa	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	6	750
C-01	Avda. La Paz	Vapor sodio alta presión	250	Baculo	Asimétrica cerrada	Electrom.	7	1.750
C-01	Calle Alhambra	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	2	250
C-01	Calle América	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Antonio Machado	Vapor sodio alta presión	100	Brazo	Farol	Electrom.	5	500
C-01	Calle Avila	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	3	375
C-01	Calle Caberuelo	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	6	750
C-01	Calle Cantareras	Vapor sodio alta presión	100	Brazo	Farol	Electrom.	1	100
C-01	Calle Colon	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	11	1.375
C-01	Calle Corredera	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1	125
C-01	Calle Covadonga	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Estrella	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	2	250
C-01	Calle Galicia	Vapor sodio alta presión	250	Baculo	Asimétrica cerrada	Electrom.	5	1.250
C-01	Calle Giralda	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1	125
C-01	Calle Juana Fernandez	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1	125
C-01	Calle Labradores	Vapor sodio alta presión	100	Brazo	Farol	Electrom.	2	200
C-01	Calle Lepanto	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	7	875
C-01	Calle Miguel de Cervantes	Vapor sodio alta presión	100	Brazo	Farol	Electrom.	6	600
C-01	Calle Nieves	Vapor sodio alta presión	100	Brazo	Farol	Electrom.	2	200
C-01	Calle San José	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle San Pedro	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Sánchez Cátedra	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Santo Reino	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	5	625
C-01	Calle Somosierra	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	3	375
C-01	Calle Torrenueva	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	5	625
C-01	Calle Triunfo	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle 28 de febrero	Vapor sodio alta presión	100	Brazo	Farol	Electrom.	6	600
C-01	Calle Velázquez	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Vista Alegre	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	13	1.625
C-01	Calle Vista Alegre	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1	125
C-01	Calle Bailén	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	3	375
C-01	Plaza Fuente Vieja	Vapor sodio alta presión	250	Baculo	Asimétrica cerrada	Electrom.	4	1.000
							136	18.450

Tabla 5.2.2.9. Puntos de luz dependientes MM-02.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada(W)
Vapor de mercurio	125	Asimétrica abierta	98	12.250
Vapor sodio alta presión	100	Farol	22	2.200
Vapor sodio alta presión	250	Asimétrica cerrada	16	4.000
				18.450

Tabla 5.2.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-02.

5.2.3. Diagnóstico energético.

El suministro 2542203100 presenta un consumo energético anual de 78.855,3 kWh, cuyo coste es de 9.689,99 €.

El coste energético de este suministro supone 7,03 % del coste económico total del alumbrado público.

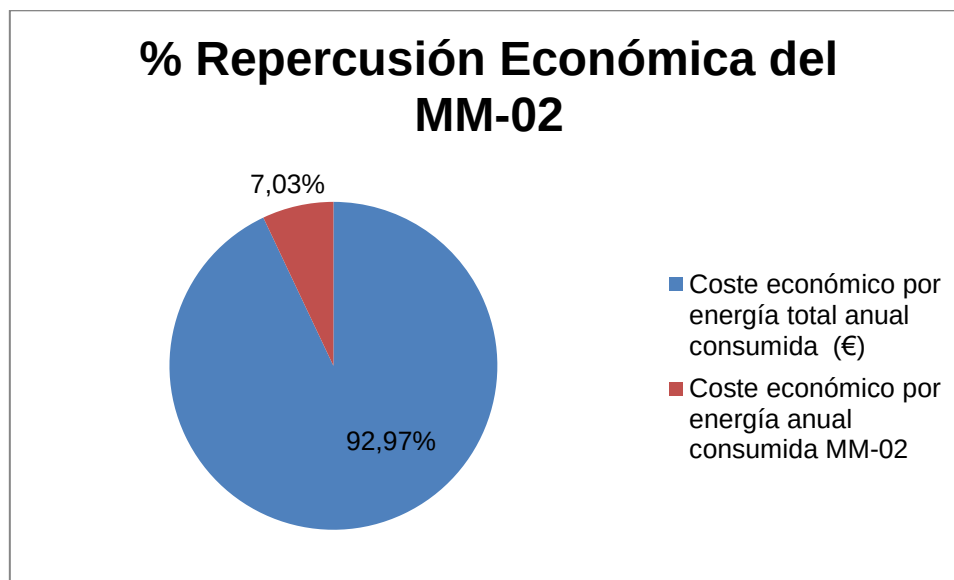


Gráfico 5.2.3.1 Repercusión económica MM-02.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 02.

Nº Suministro	2542203100	Tarifa	2.1
Consumo anual (kWh)	78.855,30	Potencia (kW)	14,49
Coste anual (€)	10.366,92	D.H.	DHA

Tabla 5.2.3.1. Datos iniciales MM-02.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	676,93
Coste anual por energía consumida (€/año)	9.689,99
TOTAL	10.366,92

Tabla 5.2.3.2. Coste económico MM-02.

5.2.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Cambio de la tipología de las luminarias sin cierre plano a luminarias con cierre plano, para mejorar el factor de mantenimiento y mejora del factor de utilización.
- Eliminación de las lámparas de vapor de mercurio.
- Sustitución de la célula fotoeléctrica de encendido por un reloj astronómico.

5.2.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 02.**

Nº Suministro	2542203100	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	39.252,42	Potencia (kW)	9,2
Coste anual (€)	5.192,55	D.H.	DHA

Tabla 5.2.5.1. Datos optimizados MM-02.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	406,58
Coste anual por energía consumida (€/año)	4.785,97
TOTAL	5.192,55

Tabla 5.2.5.2. Costes optimizados MM-02

CALLE SAN PEDRO								
MM-02								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Navas de Tolosa	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	6	288
C-01	Avda. La Paz	LED	192	Baculo	Asimétrica cerrada	-	7	1.344
C-01	Calle Alhambra	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	2	96
C-01	Calle América	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Antonio Machado	LED	64	Brazo	Farol	-	5	320
C-01	Calle Avila	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Calle Caberuelo	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	6	288
C-01	Calle Cantareras	LED	64	Brazo	Farol	-	1	64
C-01	Calle Colon	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	11	528
C-01	Calle Corredera	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	1	48
C-01	Calle Covadonga	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Estrella	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	2	96
C-01	Calle Galicia	LED	192	Baculo	Asimétrica cerrada	-	5	960
C-01	Calle Giralda	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	1	48
C-01	Calle Juana Fernandez	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	1	48
C-01	Calle Labradores	LED	64	Brazo	Farol	-	2	128
C-01	Calle Lepanto	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	7	336
C-01	Calle Miguel de Cervantes	LED	64	Brazo	Farol	-	6	384
C-01	Calle Nieves	LED	64	Brazo	Farol	-	2	128
C-01	Calle San José	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle San Pedro	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Sánchez Cátedra	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Santo Reino	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	5	240
C-01	Calle Somosierra	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Calle Torrenueva	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	5	240
C-01	Calle Triunfo	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle 28 de febrero	LED	64	Brazo	Farol	-	6	384
C-01	Calle Velázquez	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Vista Alegre	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	13	624
C-01	Calle Vista Alegre	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	1	48
C-01	Calle Bailén	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Plaza Fuente Vieja	LED	192	Baculo	Asimétrica cerrada	-	4	768
							136	9.184

Tabla 5.2.5.3. Puntos de luz dependientes MM-02.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
ARGIA XL LED 48 W	98	225	22.050,00	35.560,00
GRUPO ÓPTICO 64 W	22	185	4.070,00	
EGEA XL LED PLAY 192 W	16	420	6.720,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	136	20	2.720,00	

Tabla 5.2.5.4. Inversión MM-02.

Coste actual anual (€)	10.366,92 €
Coste anual optimizado(€)	5.192,55 €
AHORRO	5.174,37 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	7

Tabla 5.2.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-02.

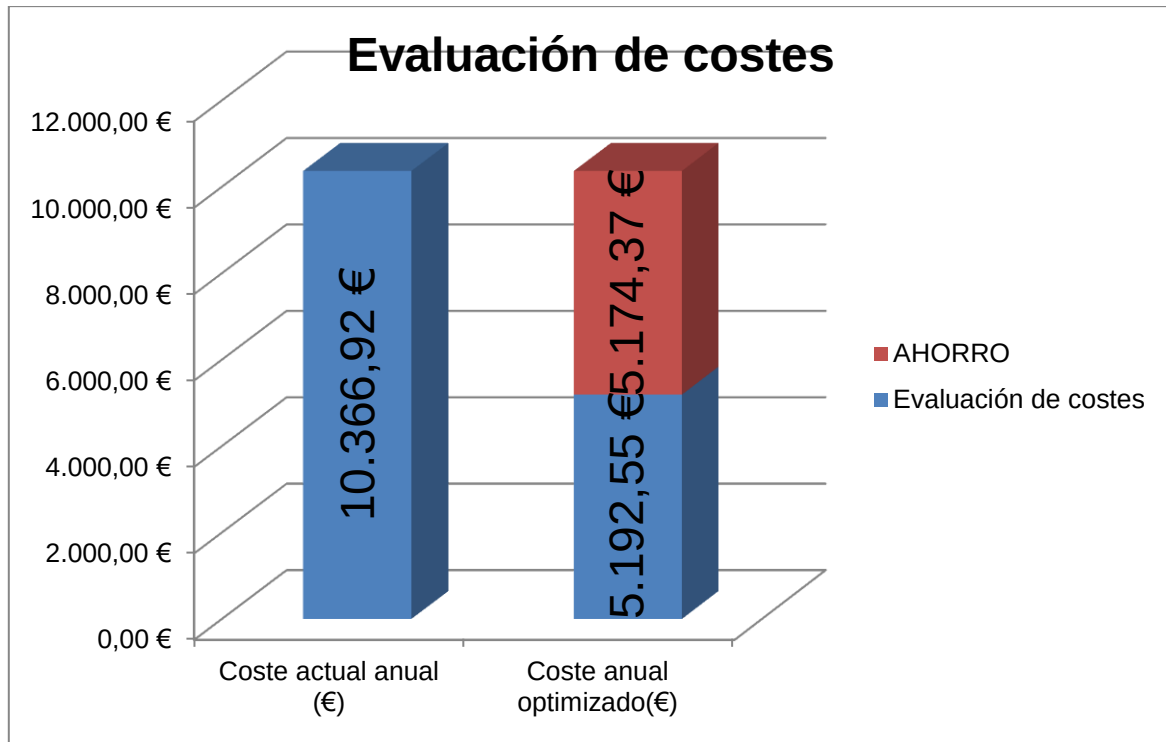


Gráfico 5.2.5.1. Evaluación de costes MM-02.

5.2.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 35.560,00 €, y el ahorro anual es de 5.174,37 €.

El período de retorno para el módulo de medida 2 es de 7 años. Dado que nuestras luminarias y lámparas tienen una vida útil de 16,37 años, vemos que es rentable realizar el cambio de luminarias y lámparas.

Ahorro energético (kWh)	39.602,88
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	36.434,65

Tabla 5.2.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-02.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	39.602,88
AHORRO ECONÓMICO (€)	5.174,37 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	36.434,65
INVERSIÓN (€)	35.560,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	7

Tabla 5.2.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-02.

5.3. Módulo de medida MM-03. (suministro nº 2542205800).

5.3.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.3.1.1. Módulo de medida 03.

El módulo de medida MM-03 se encuentra ubicado, en una pequeña caseta de ladrillo, en la calle de Galicia. Su ubicación se muestra en la ilustración 5.3.1.2.

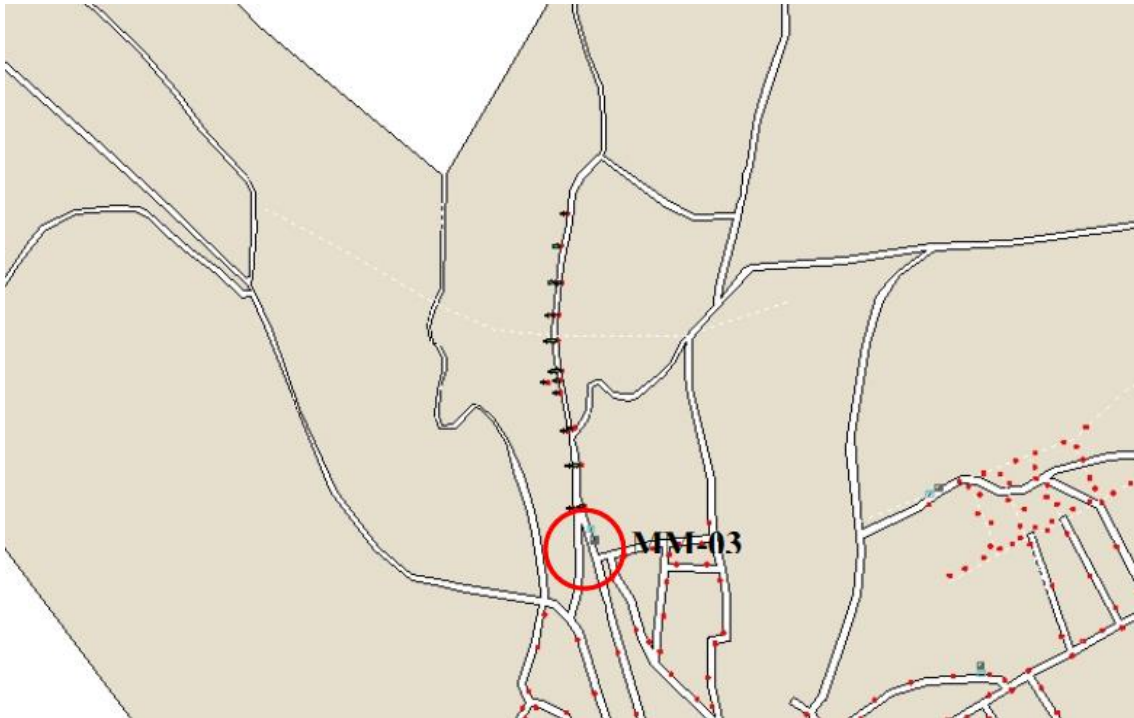


Ilustración 5.3.1.2. Módulo de medida 03 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía nº 87436858 y proporciona energía eléctrica a las 44 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es trifásica con una sección de 16 mm². Se trata de una instalación que funciona con una tensión de 380 V y 220 V entre fase y neutro.

El inventario queda reflejado en el siguiente apartado.

5.3.2. Inventario.

El suministro 2542205800 presenta un cuadro de mando de las siguientes características y con las siguientes medidas efectuadas:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓNDATOS GENERALES

Nombre	MM-03
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE DE GALICIA
Localización	EN BAJO, FRENTE A LA PLAZOLETA

Tabla 5.3.2.1. Datos generales MM-03.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	87436858
Nº Suministro	2542205800

Tabla 5.3.2.2. Módulo de medida 03.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×32A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.3.2.3. Datos protección general MM-03.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	4	4P×25A
P.Diferencial	2	4×25A300
Contactores/Relés	4	4P×40A

Tabla 5.3.2.4. Datos protección de maniobra MM-03.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Astronómico
Célula fot.	No
Interruptor manual	No
Tipo de sistema de ahorro	Corte Fase
Hora inicio reduc.	1.00
Hora fin reduc.	8.00

Tabla 5.3.2.5. Datos elementos de maniobra MM-03.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	BIEN
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.3.2.6.Datos estado del cuadro MM-03.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	67,77	60,78	42,72
Reducido	34,49	30,88	21,7

Tabla 5.3.2.7. Datos intensidades de carga MM-03.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
396,6	393,1	394,8

Tabla 5.3.2.8. Datos tensiones de fase MM-03.

Del módulo de medida 03 dependen los siguientes tipos de luminarias:

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

CALLE GALICIA								
MM-03								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Vía Acueducto	Halogenuros metálicos	400	Otro	Proyector	-	13	5.200
C-01	Vía Acueducto	Halogenuros metálicos	600	Otro	Proyector	-	3	1.800
C-01	Calle Galicia	Vapor sodio alta presión	250	Baculo	Asimétrica cerrada	Electrom.	10	2.500
C-01	Calle Galicia	Vapor sodio alta presión	250	Baculo	Asimétrica cerrada	Electrom.	6	1.500
C-01	Calle Galicia	Vapor sodio alta presión	250	Baculo	Asimétrica cerrada	Electrom.	12	3.000
							44	14.000

Tabla 5.3.2.9. Puntos de luz dependientes MM-03.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Halogenuros metálicos	400	Proyector	13	5.200
Halogenuros metálicos	600	Proyector	3	1.800
Vapor sodio alta presión	250	Asimétrica cerrada	28	7.000
				14.000

Tabla 5.3.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-03.

5.3.3. Diagnóstico energético.

El suministro 2542205800 presenta un consumo energético anual de 59.836 kWh, cuyo coste es de 7.352,84 €.

El coste energético de este suministro supone 5,43 % del coste económico total del alumbrado público.

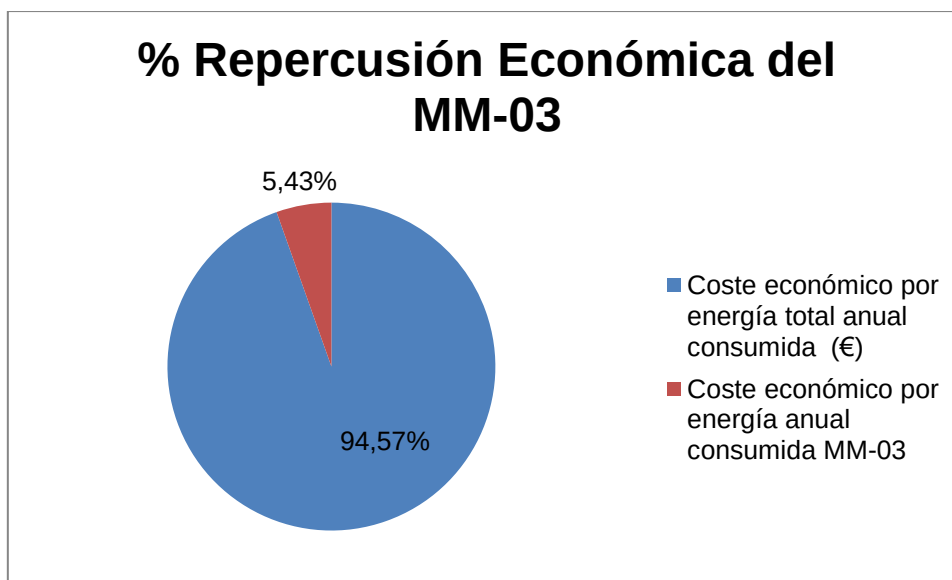


Gráfico 5.3.3.1 Repercusión económica MM-03.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 03.

Nº Suministro	2542205800	Tarifa	2.1
Consumo anual (kWh)	59.836,00	Potencia (kW)	11,5
Coste anual (€)	7.890,08	D.H.	DHA

Tabla 5.3.3.1. Datos iniciales MM-03.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	537,25
Coste anual por energía consumida (€/año)	7.352,84
TOTAL	7.890,08

Tabla 5.3.3.2. Coste económico MM-03.

5.3.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Regulación adecuada de las nuevas luminarias tipo proyector, para conseguir el enfoque adecuado.

5.3.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 03.**

Nº Suministro	2542205800	Tarifa	2.1
Consumo anual (kWh)	36.106,75	Potencia (kW)	10,35
Coste anual (€)	4.920,43	D.H.	DHA

Tabla 5.3.5.1. Datos optimizados MM-03.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	483,52
Coste anual por energía consumida (€/año)	4.436,91
TOTAL	4.920,43

Tabla 5.3.5.2. Costes optimizados MM-03.

CALLE GALICIA								
MM-03								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Vía Acueducto	LED	192	Otro	Proyector	-	13	2.496
C-01	Vía Acueducto	LED	192	Otro	Proyector	-	3	576
C-01	Calle Galicia	LED	192	Baculo	Asimétrica cerrada	-	10	1.920
C-01	Calle Galicia	LED	192	Baculo	Asimétrica cerrada	-	6	1.152
C-01	Calle Galicia	LED	192	Baculo	Asimétrica cerrada	-	12	2.304
							44	8.448

Tabla 5.3.5.3. Puntos de luz dependientes MM-03.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
EGEA XL LED PLAY 192 W	16	420	6.720,00	19.360,00
EGEA XL LED ROAD 192 W	28	420	11.760,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	44	20	880,00	

Tabla 5.3.5.4. Inversión MM-03.

Coste actual anual (€)	7.890,08 €
Coste anual optimizado(€)	4.920,43 €
AHORRO	2.969,65 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	7

Tabla 5.3.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-03.

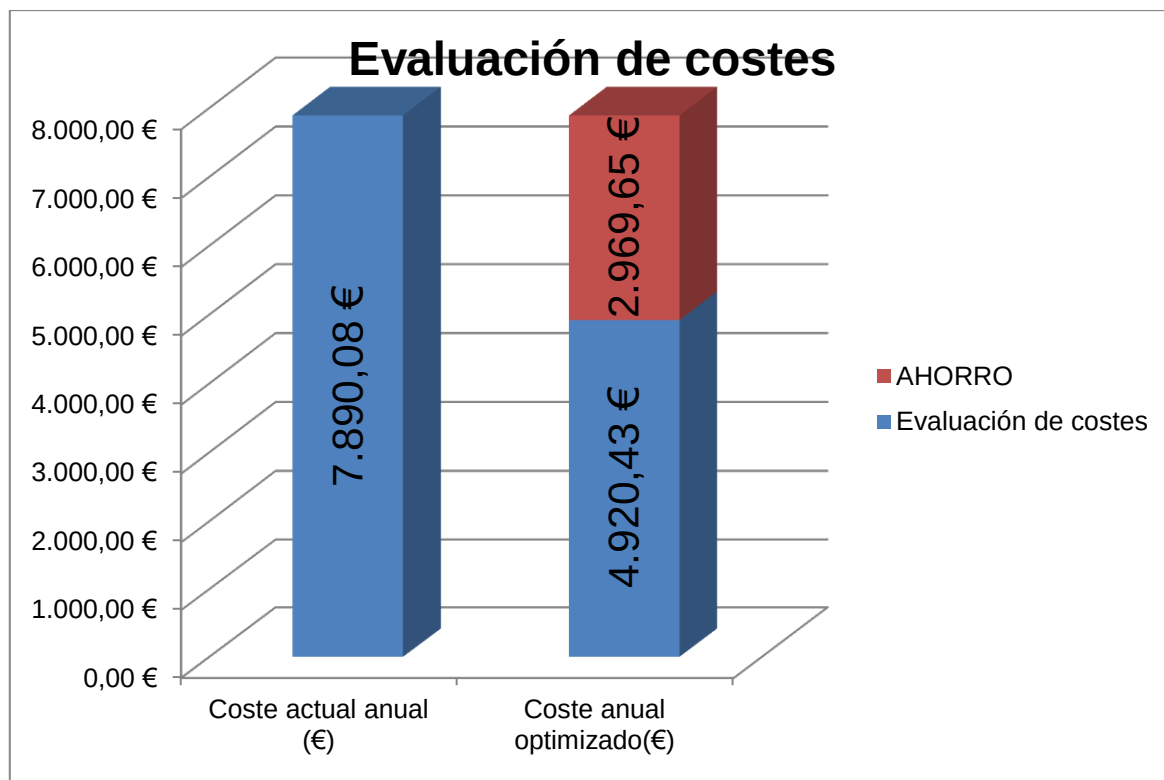


Gráfico 5.3.5.1. Evaluación de costes MM-03.

5.3.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 19.360,00 €, y el ahorro anual es de 2.969,65 €.

El período de retorno será de 7 años.

Ahorro energético (kWh)	23.729,25
Kg CO ₂ por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO ₂ (kg)	21.830,91

Tabla 5.3.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-03.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	23.729,25
AHORRO ECONÓMICO (€)	2.969,65 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO ₂ (kg)	21.830,91
INVERSIÓN (€)	19.360,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	7

Tabla 5.3.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-03.

5.4. Módulo de medida MM-04. (suministro nº 97014820915).

5.4.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.4.1.1. Módulo de medida 04.

El módulo de medida 04 se encuentra ubicado en un armario de pared en la C/ Progreso, concretamente se encuentra en una plaza. En la ilustración 5.4.1.2 se muestra la posición exacta en que se encuentra dicho cuadro.

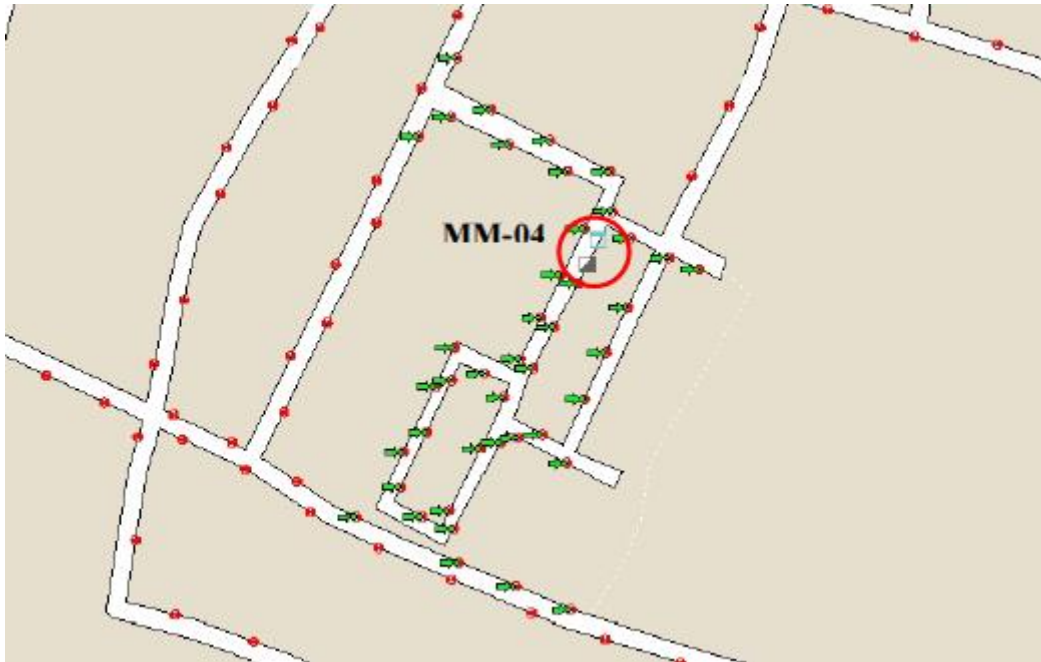


Ilustración 5.4.1.2. Módulo de medida 04 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía nº 30592710 y proporciona energía eléctrica a las 46 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es trifásica con una sección de 10 mm^2 . Se trata de una instalación que funciona con tensión de 380 V entre líneas y 220 V entre fase y neutro.

5.4.2. Inventario.

El suministro 97014820915 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN**DATOS GENERALES**

Nombre	MM-04
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE PROGRESO
Localización	-

Tabla 5.4.2.1. Datos generales MM-04.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	30592710
Nº Suministro	97014820915

Tabla 5.4.2.2. Módulo de medida 04.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×20A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.4.2.3. Datos protección general MM-04.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	9	1P×16A
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	3	3P×20A

Tabla 5.4.2.4. Datos protección de maniobra MM-04.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Astronómico
Célula fot.	No
Interruptor manual	Sí
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.4.2.5. Datos elementos de maniobra MM-04.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	BIEN
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.4.2.6. Datos estado del cuadro MM-04.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	22,84	21,26	16,63
Reducido	22,84	21,26	16,63

Tabla 5.4.2.7. Datos intensidades de carga MM-04.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
393,5	391,5	392,6

Tabla 5.4.2.8. Datos tensiones de fase MM-04.

Del módulo de medida 04 dependen los siguientes tipos de luminarias:



PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

CALLE PROGRESO								
MM-04								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Alameda de la Fuensanta	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	4	600
C-01	Calle Fuente (La)	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	9	1.350
C-01	Calle Progreso	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	2	300
C-01	Fuente	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	4	600
C-01	Vía Sin Nombre 51	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	27	4.050
							46	6.900

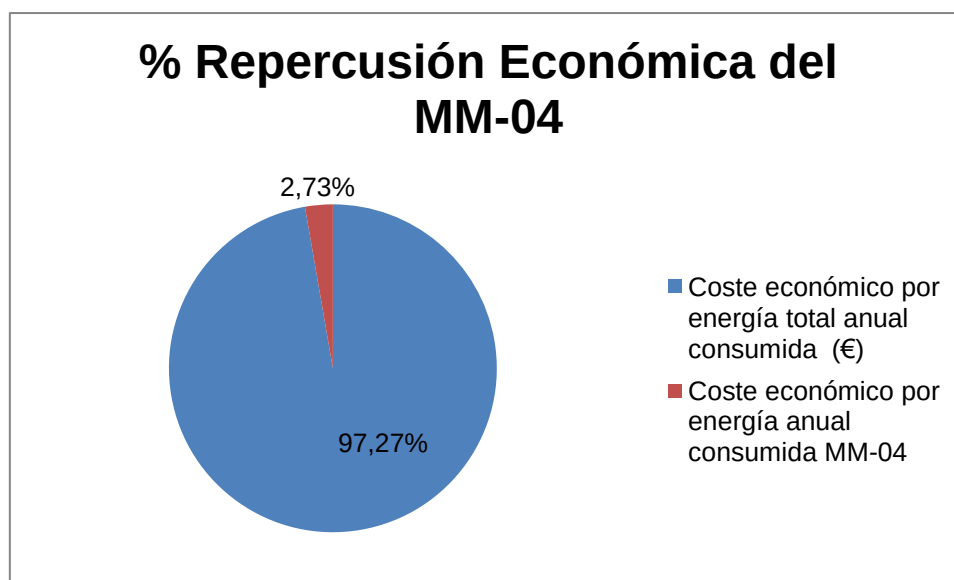
Tabla 5.4.2.9. Puntos de luz dependientes MM-04.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor sodio alta presión	150	Farol	35	5.250
Vapor sodio alta presión	150	Asimétrica abierta	11	1.650
				6.900

Tabla 5.4.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-04.**5.4.3. Diagnóstico energético.**

El suministro 97014820915 presenta un consumo energético anual de 29.490,60 kWh, cuyo coste es de 3.595,73 €.

El coste energético de este suministro supone 2,73 % del coste económico total del alumbrado público.

**Gráfico 5.4.3.1 Repercusión económica MM-04.**

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 04.

Nº Suministro	97014820915	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	29.490,60	Potencia (kW)	8,05
Coste anual (€)	3.951,49	D.H.	DHA

Tabla 5.4.3.1. Datos iniciales MM-04.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	355,75
Coste anual por energía consumida (€/año)	3.595,73
TOTAL	3.951,49

Tabla 5.4.3.2. Coste económico MM-04.

5.4.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Mejora del factor de utilización cambiando las luminarias sin cierre plano por luminarias con cierre plano.

5.4.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 04.**

Nº Suministro	97014820915	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	17.886,69	Potencia (kW)	4,6
Coste anual (€)	2.384,18	D.H.	DHA

Tabla 5.4.5.1. Datos optimizados MM-04.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	203,29
Coste anual por energía consumida (€/año)	2.180,89
TOTAL	2.384,18

Tabla 5.4.5.2. Costes optimizados MM-04.

CALLE PROGRESO								
MM-04								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Alameda de la Fuensanta	LED	96	Columna	Farol	-	4	384
C-01	Calle Fuente (La)	LED	75	Brazo	Asimétrica cerrada	-	9	675
C-01	Calle Progreso	LED	75	Brazo	Asimétrica cerrada	-	2	150
C-01	Fuente	LED	96	Columna	Farol	-	4	384
C-01	Vía Sin Nombre 51	LED	96	Columna	Farol	-	27	2.592
							46	4.185

Tabla 5.4.5.3. Puntos de luz dependientes MM-04.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
GRUPO ÓPTICO 96 W	35	175	6.125,00	8.893,00
ARGIA XL LED 75 W	11	168	1.848,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	46	20	920,00	

Tabla 5.4.5.4. Inversión MM-04.

Coste actual anual (€)	3.951,49 €
Coste anual optimizado(€)	2.384,18 €
AHORRO	1.567,31 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.4.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-04.

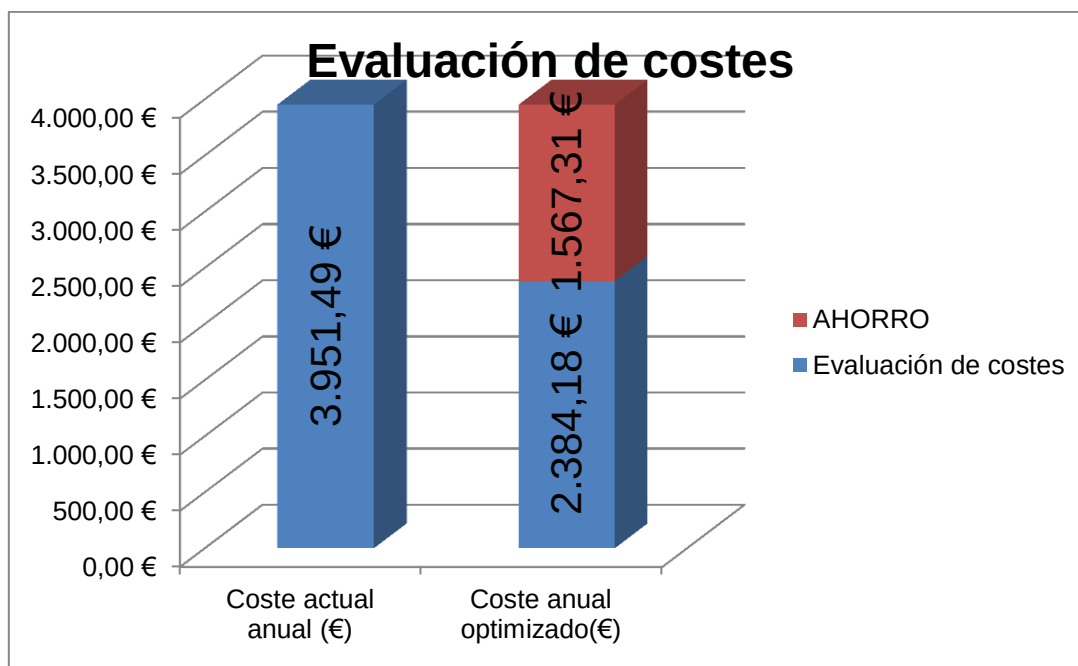


Gráfico 5.4.5.1. Evaluación de costes MM-04.

5.4.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 8.893,00 €, y el ahorro anual es de 1.567,31 €.

El período de retorno será de 6 años.

Ahorro energético (kWh)	11.603,91
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	10.675,60

Tabla 5.4.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-04.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	11.603,91
AHORRO ECONÓMICO (€)	1.567,31 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	10.675,60
INVERSIÓN (€)	8.893,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.4.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-04.

5.5. Módulo de medida MM-05. (suministro nº 2542197300).

5.5.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.5.1.1. Módulo de medida 05.

El módulo de medida MM-05 se encuentra ubicado en un armario de pared situado en alto en la C/ Santa Ana. En la siguiente figura se encuentra reflejada su posición exacta dentro del municipio.

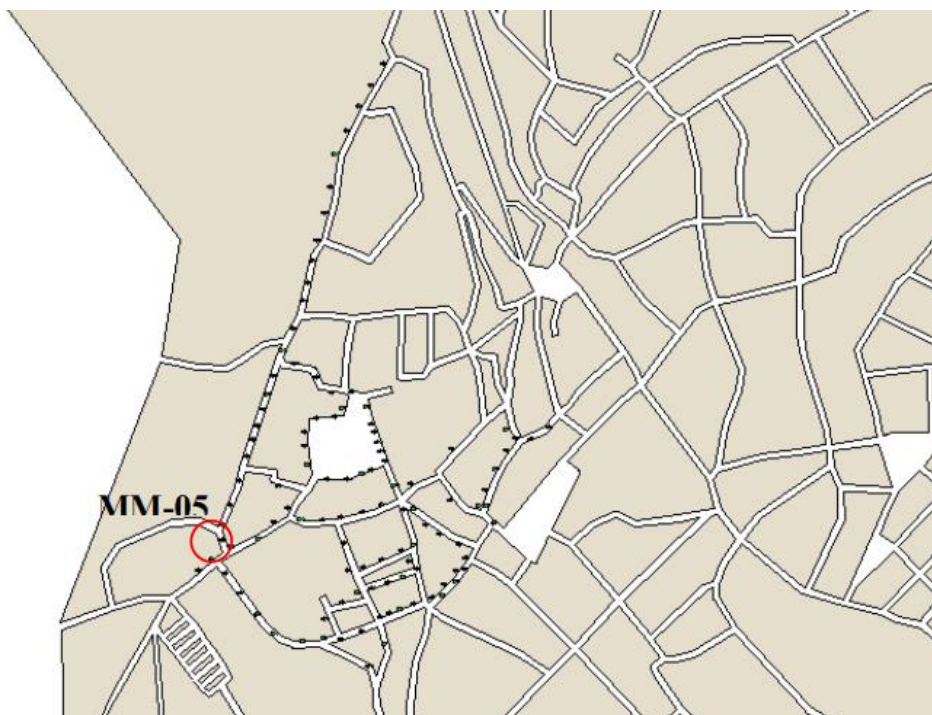


Ilustración 5.5.1.2. Módulo de medida 05 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía nº 98549773 y proporciona energía eléctrica a las 113 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es trifásica de 16 mm^2 . Se trata de una instalación que funciona con tensión de 380 V entre líneas y 220 V entre fase y neutro.

5.5.2. Inventario.

El suministro 2542197300 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN**DATOS GENERALES**

Nombre	MM-05
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE SANTA ANA
Localización	EN ALTO

Tabla 5.5.2.1. Datos generales MM-05.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	98549773
Nº Suministro	2542197300

Tabla 5.5.2.2. Módulo de medida 05.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×80A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.5.2.3. Datos protección general MM-05.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	16	1P×32A
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	4	4P×40A

Tabla 5.5.2.4. Datos protección de maniobra MM-05.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Analógico
Célula fot.	No
Interruptor manual	Sí
Tipo de sistema de ahorro	Corte Fase
Hora inicio reduc.	01.00
Hora fin reduc.	08.00

Tabla 5.5.2.5. Datos elementos de maniobra MM-05.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	REGULAR
Cableado	REGULAR
Elem. Protección	REGULAR

Tabla 5.5.2.6. Datos estado del cuadro MM-05.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	71,53	117,4	57,8
Reducido	64,18	111,88	53,93

Tabla 5.5.2.7. Datos intensidades de carga MM-05.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
425,2	427,1	427,3

Tabla 5.5.2.8. Datos tensiones de fase MM-05.

Del módulo de medida 05 dependen los siguientes tipos de luminarias:





PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

CALLE SANTA ANA								
MM-05								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Avda. Constitución	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	7	1.050
C-01	Calle Alamos	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	7	1.050
C-01	Calle Arquillos	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	1	150
C-01	Calle Arzobispo Tenorio	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1	125
C-01	Calle Corredera	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	22	2.750
C-01	Calle Hermanitas Ancianos Desamparados	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	3	450
C-01	Calle José Bueno	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	3	450
C-01	Calle José Bueno	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	1	150
C-01	Calle Maestro Ricardo López	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	12	1.800
C-01	Calle Palacio	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1	125
C-01	Calle Palacio	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	2	250
C-01	Calle Platerías	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	1	150
C-01	Calle Puerta Hombria	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	2	300
C-01	Calle Repullete	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	2	300
C-01	Calle Rey	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	3	450
C-01	Calle Rey	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	1	150
C-01	Calle Roma la Chica	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	2	300
C-01	Calle Sánchez Cátedra	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	1	150
C-01	Calle Sánchez Cátedra	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	5	750
C-01	Calle Santa Ana	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1	125
C-01	Calle Santa Ana	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	10	1.500
C-01	Calle Santa Teresa	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	1	150
C-01	Calle Santo Domingo	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1	125
C-01	Calle Santo Domingo	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	3	450
C-01	Plaza Iglesia	Halogeno	250	Otro	Proyector	Electrom.	8	2.000
C-01	Plaza Iglesia	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	7	1.050
C-01	Plaza Iglesia	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	1	150
C-01	Plaza Mayor	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	1	150
C-01	Via Sin Nombre 30	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	3	450
							113	17.050

Tabla 5.5.2.9. Puntos de luz dependientes MM-05.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor de mercurio	125	Asimétrica abierta	28	3.500
Vapor sodio alta presión	150	Farol	77	11.550
Halógenos	250	Proyector	8	2.000
				17.050

Tabla 5.5.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-05.

5.5.3. Diagnóstico energético.

El suministro 2542197300 presenta un consumo energético anual de 72.871,7 kWh, cuyo coste es de 8.954,71 €.

El coste energético de este suministro supone 6,53 % del coste económico total del alumbrado público.

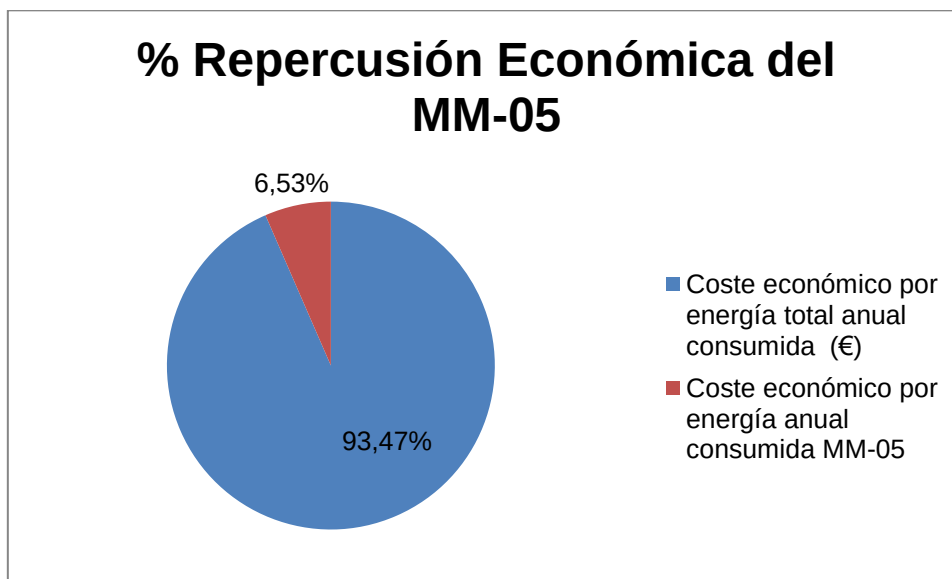


Gráfico 5.5.3.1 Repercusión económica MM-05.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 05.

Nº Suministro	2542197300	Tarifa	3.0
Consumo anual (kWh)	72.871,70	Potencia (kW)	14,49
Coste anual (€)	9.631,64	D.H.	A

Tabla 5.5.3.1. Datos iniciales MM-05.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	676,93
Coste anual por energía consumida (€/año)	8.954,71
TOTAL	9.631,64

Tabla 5.5.3.2. Coste económico MM-05.

5.5.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Mejora del factor de utilización cambiando las luminarias sin cierre por luminarias con cierre plano.
- Para luminarias tipo proyector se realizará una correcta regulación del enfoque por medio de la inclinación adecuada.
- Sustitución de célula fotoeléctrica por reloj astronómico como sistema de encendido.
- Eliminación de las lámparas de vapor de mercurio.

5.5.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 05.**

Nº Suministro	2542197300	Tarifa	2.1
Consumo anual (kWh)	41.714,24	Potencia (kW)	11,5
Coste anual (€)	5.663,22	D.H.	DHA

Tabla 5.5.5.1. Datos optimizados MM-05.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	537,25
Coste anual por energía consumida (€/año)	5.125,98
TOTAL	5.663,22

Tabla 5.5.5.2. Costes optimizados MM-05.

CALLE SANTA ANA								
MM-05								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Avda. Constitución	LED	96	Brazo	Farol	-	7	672
C-01	Calle Alamos	LED	96	Brazo	Farol	-	7	672
C-01	Calle Arquillos	LED	96	Brazo	Farol	-	1	96
C-01	Calle Arzobispo Tenorio	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	1	48
C-01	Calle Corredera	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	22	1.056
C-01	Calle Hermanitas Ancianos Desamparados	LED	96	Brazo	Farol	-	3	288
C-01	Calle José Bueno	LED	96	Brazo	Farol	-	3	288
C-01	Calle José Bueno	LED	96	Columna	Farol	-	1	96
C-01	Calle Maestro Ricardo López	LED	96	Brazo	Farol	-	12	1.152
C-01	Calle Palacio	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	1	48
C-01	Calle Palacio	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	2	96
C-01	Calle Platerías	LED	96	Brazo	Farol	-	1	96
C-01	Calle Puerta Hombria	LED	96	Brazo	Farol	-	2	192
C-01	Calle Repullete	LED	96	Brazo	Farol	-	2	192
C-01	Calle Rey	LED	96	Brazo	Farol	-	3	288
C-01	Calle Rey	LED	96	Brazo	Farol	-	1	96
C-01	Calle Roma la Chica	LED	96	Brazo	Farol	-	2	192
C-01	Calle Sánchez Catedral	LED	96	Brazo	Farol	-	1	96
C-01	Calle Sánchez Catedral	LED	96	Columna	Farol	-	5	480
C-01	Calle Santa Ana	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	1	48
C-01	Calle Santa Ana	LED	96	Brazo	Farol	-	10	960
C-01	Calle Santa Teresa	LED	96	Brazo	Farol	-	1	96
C-01	Calle Santo Domingo	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	1	48
C-01	Calle Santo Domingo	LED	96	Brazo	Farol	-	3	288
C-01	Plaza Iglesia	LED	128	Otro	Proyector	-	8	1.024
C-01	Plaza Iglesia	LED	96	Brazo	Farol	-	7	672
C-01	Plaza Iglesia	LED	96	Brazo	Farol	-	1	96
C-01	Plaza Mayor	LED	96	Brazo	Farol	-	1	96
C-01	Via Sin Nombre 30	LED	96	Brazo	Farol	-	3	288
							113	9.760

Tabla 5.5.5.3. Puntos de luz dependientes MM-05.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
ARGIA XL LED 48 W	28	225	6.300,00	25.235,00
GRUPO ÓPTICO 96 W	77	175	13.475,00	
EGEA XL LED PLAY 128 W	8	400	3.200,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	113	20	2.260,00	

Tabla 5.5.5.4. Inversión MM-05.

Coste actual anual (€)	9.631,64 €
Coste anual optimizado(€)	5.663,22 €
AHORRO	3.968,41 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.5.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-05.

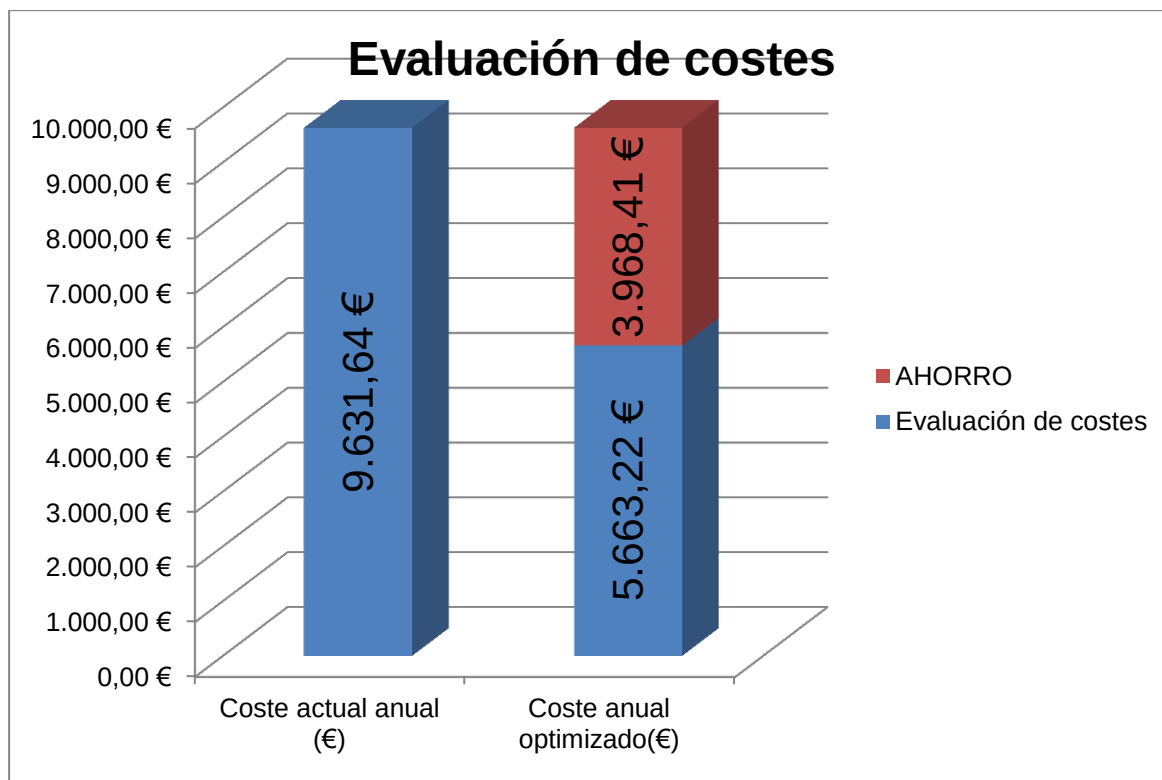


Gráfico 5.5.5.1. Evaluación de costes MM-05.

5.5.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 25.235,00 €, y el ahorro anual es de 3.968,41 €.

El período de retorno será de 6 años.

Ahorro energético (kWh)	31.157,46
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	28.664,86

Tabla 5.5.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-05.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	31.157,46
AHORRO ECONÓMICO (€)	3.968,41 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	28.664,86
INVERSIÓN (€)	25.235,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.5.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-05.

5.6. Módulo de medida MM-06. (suministro nº 2542196500).

5.6.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.6.1.1. Módulo de medida 06.

El módulo de medida MM-06 se encuentra ubicado en la C/ Almanzor. En concreto, se sitúa en un armario de pared encima de un centro de transformación eléctrico. En la figura siguiente se puede observar su posición exacta.

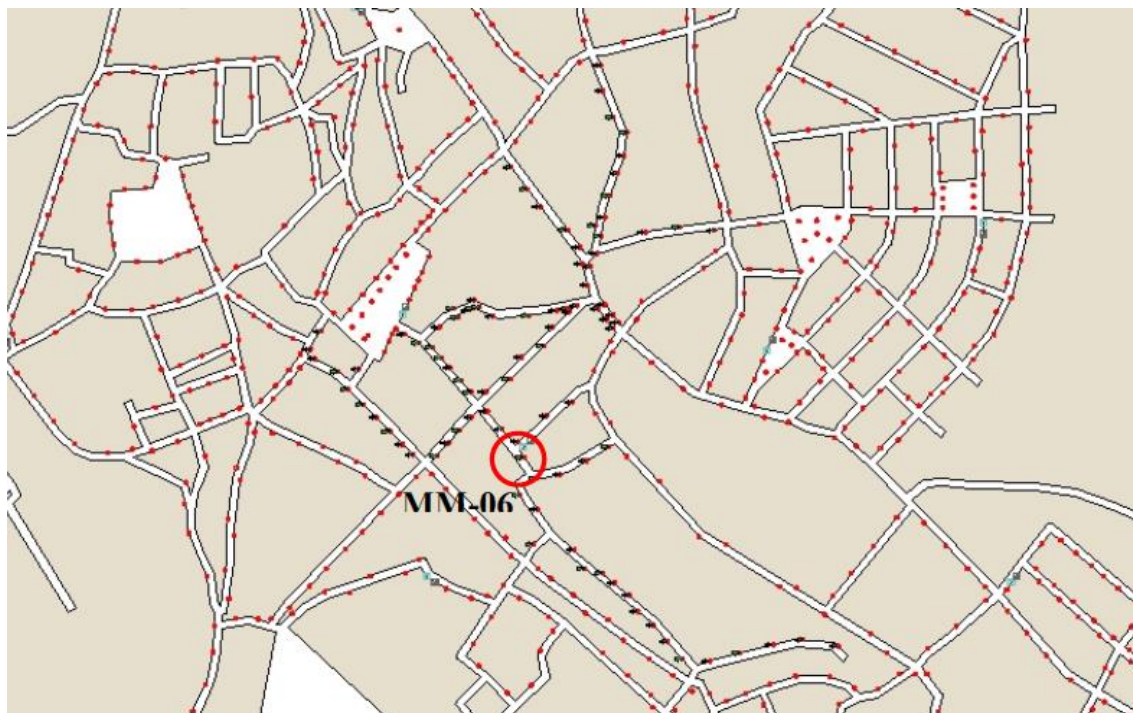


Ilustración 5.6.1.2. Módulo de medida 06 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía nº 99518188 y proporciona energía eléctrica a las 96 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es trifásica de 16 mm². Se trata de una instalación que funciona con tensión de 380 V entre líneas y 220 V entre fase y neutro.

5.6.2. Inventario.

El suministro 2542196500 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN**DATOS GENERALES**

Nombre	MM-06
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE ALMANZOR
Localización	EN ALTO

Tabla 5.6.2.1. Datos generales MM-06.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	99518188
Nº Suministro	2542196500

Tabla 5.6.2.2. Módulo de medida 06.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	1P×25A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.6.2.3. Datos protección general MM-06.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	11	0
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	4	4P×40A

Tabla 5.6.2.4. Datos protección de maniobra MM-06.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Astronómico
Célula fot.	Sí
Interruptor manual	No
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.6.2.5. Datos elementos de maniobra MM-06.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	REGULAR
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.6.2.6. Datos estado del cuadro MM-06.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	25,79	39,53	47,69
Reducido	25,79	39,53	47,69

Tabla 5.6.2.7. Datos intensidades de carga MM-06.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
410,9	411,3	410,8

Tabla 5.6.2.8. Datos tensiones de fase MM-06.

Del módulo de medida 06 dependen los siguientes tipos de luminarias:





PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

CALLE ALMANZOR								
MM-06								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Cruz Dorada	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	3	450
C-01	Calle Cruz Dorada	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	6	900
C-01	Calle Ramón Millán	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	7	1.050
C-01	Calle Alamos	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	2	300
C-01	Calle Almanzor	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	4	600
C-01	Calle Doctor Palanca	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	4	600
C-01	Calle Enrique III	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	5	750
C-01	Calle Fuente Morales	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	1	150
C-01	Calle Goleta	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	4	600
C-01	Calle Morales	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	6	750
C-01	Calle Morales	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	11	1.650
C-01	Calle San Basilio	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	8	1.200
C-01	Calle San Francisco	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	12	1.800
C-01	Calle San Francisco	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	6	900
C-01	Calle San Miguel	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	6	900
C-01	Calle Vera Cruz	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	10	1.500
C-01	Callejón de la Luna	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	1	150
							96	14.250

Tabla 5.6.2.9. Puntos de luz dependientes MM-06.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor de mercurio	125	Asimétrica abierta	6	750
Vapor sodio alta presión	150	Farol	90	13.500
				14.250

Tabla 5.6.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-06.

5.6.3. Diagnóstico energético.

El suministro 2542196500 presenta un consumo energético anual de 60.904,5 kWh, cuyo coste es de 7.484,14 €.

El coste energético de este suministro supone 5,52% del coste económico total del alumbrado público.

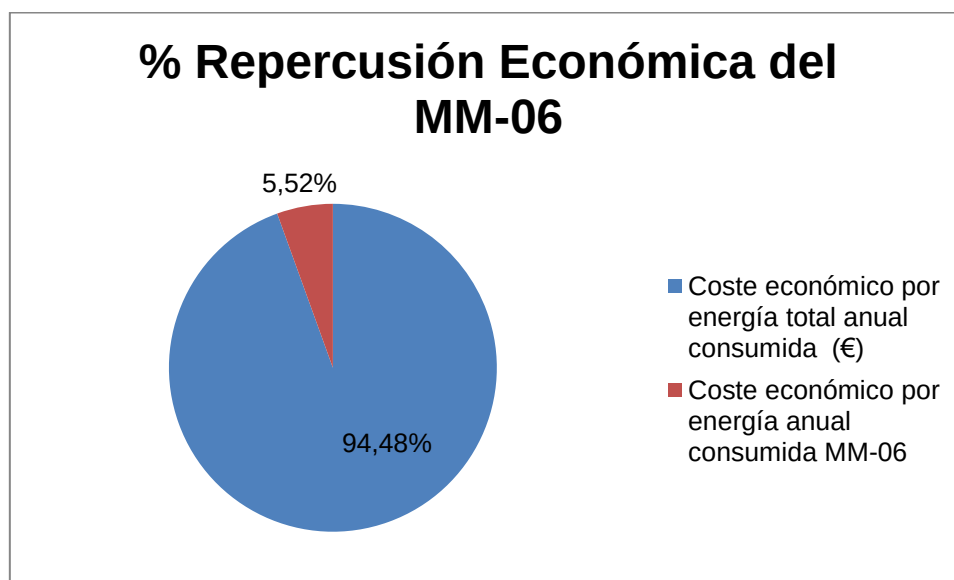


Gráfico 5.6.3.1 Repercusión económica MM-06.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 06.

Nº Suministro	2542196500	Tarifa	2.1
Consumo anual (kWh)	60.904,50	Potencia (kW)	14,49
Coste anual (€)	8.161,07	D.H.	DHA

Tabla 5.6.3.1. Datos iniciales MM-06.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	676,93
Coste anual por energía consumida (€/año)	7.484,14
TOTAL	8.161,07

Tabla 5.6.3.2. Coste económico MM-06.

5.6.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Mejora del factor de utilización cambiando las luminarias sin cierre por luminarias con cierre plano.
- Eliminación de lámparas de vapor de mercurio.
- Reparación del estado del cableado.

5.6.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 06.**

Nº Suministro	2542196500	Tarifa	2.1
Consumo anual (kWh)	38.158,27	Potencia (kW)	9,2
Coste anual (€)	5.059,14	D.H.	DHA

Tabla 5.6.5.1. Datos optimizados MM-06.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	406,58
Coste anual por energía consumida (€/año)	4.652,57
TOTAL	5.059,14

Tabla 5.6.5.2. Costes optimizados MM-06.

CALLE ALMANZOR								
MM-06								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Cruz Dorada	LED	96	Brazo	Farol	-	3	288
C-01	Calle Cruz Dorada	LED	96	Columna	Farol	-	6	576
C-01	Calle Ramón Millán	LED	96	Brazo	Farol	-	7	672
C-01	Calle Alamos	LED	96	Brazo	Farol	-	2	192
C-01	Calle Almanzor	LED	96	Brazo	Farol	-	4	384
C-01	Calle Doctor Palanca	LED	96	Brazo	Farol	-	4	384
C-01	Calle Enrique III	LED	96	Brazo	Farol	-	5	480
C-01	Calle Fuente Morales	LED	96	Brazo	Farol	-	1	96
C-01	Calle Goleta	LED	96	Brazo	Farol	-	4	384
C-01	Calle Morales	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	6	288
C-01	Calle Morales	LED	96	Brazo	Farol	-	11	1.056
C-01	Calle San Basilio	LED	96	Brazo	Farol	-	8	768
C-01	Calle San Francisco	LED	96	Brazo	Farol	-	12	1.152
C-01	Calle San Francisco	LED	96	Columna	Farol	-	6	576
C-01	Calle San Miguel	LED	96	Brazo	Farol	-	6	576
C-01	Calle Vera Cruz	LED	96	Brazo	Farol	-	10	960
C-01	Callejón de la Luna	LED	96	Brazo	Farol	-	1	96
							96	8.928

Tabla 5.6.5.3. Puntos de luz dependientes MM-06.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
ARGIA XL LED 48 W	6	225	1.350,00	19.020,00
GRUPO ÓPTICO 96 W	90	175	15.750,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	96	20	1.920,00	

Tabla 5.6.5.4. Inversión MM-06.

Coste actual anual (€)	8.161,07 €
Coste anual optimizado(€)	5.059,14 €
AHORRO	3.101,93 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.6.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-06.

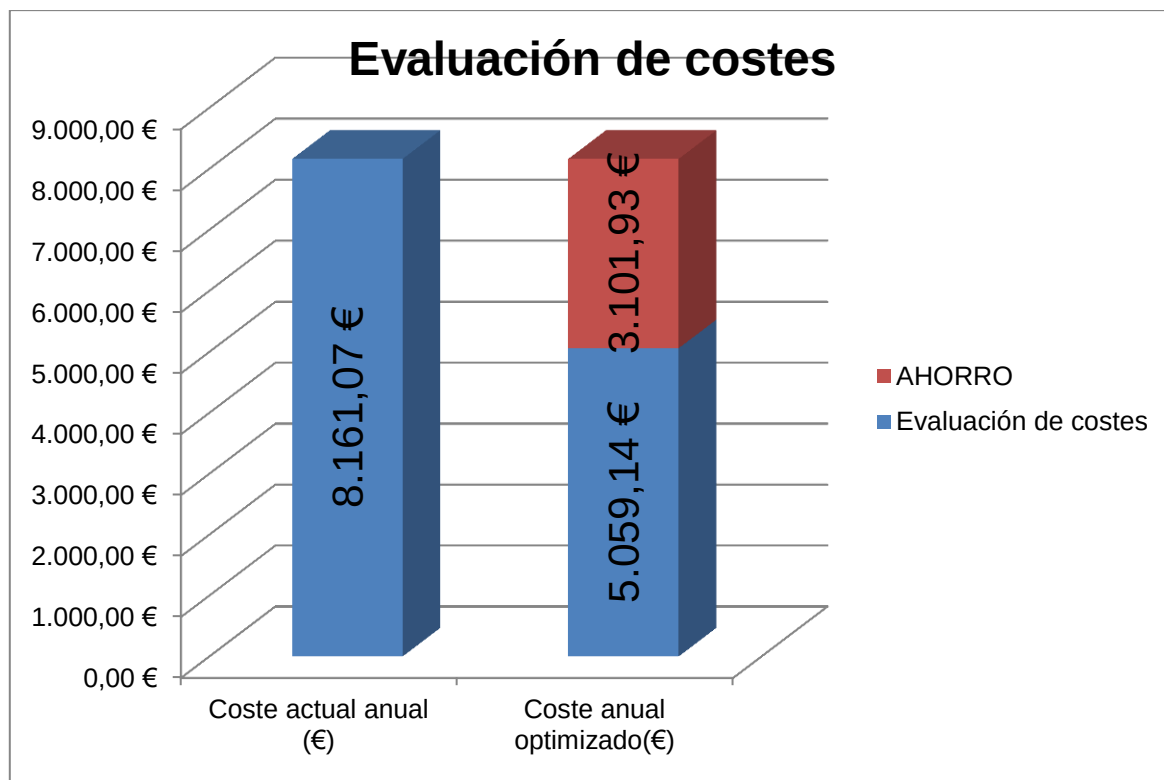


Gráfico 5.6.5.1. Evaluación de costes MM-06.

5.6.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 19.020,00 €, y el ahorro anual es de 3.101,93 €.

El período de retorno será de 6 años.

Ahorro energético (kWh)	22.746,23
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	20.926,53

Tabla 5.6.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-06.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	22.746,23
AHORRO ECONÓMICO (€)	3.101,93 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	20.926,53
INVERSIÓN (€)	19.020,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.6.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-06.

5.7. Módulo de medida MM-07. (suministro nº 2542195700).

5.7.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.7.1.1. Módulo de medida 07.

El módulo de medida MM-07 se encuentra situado en un armario de pared, en C/ San Antonio, en concreto en la fachada de un centro de transformación. Su ubicación se muestra en la ilustración 5.7.1.2.

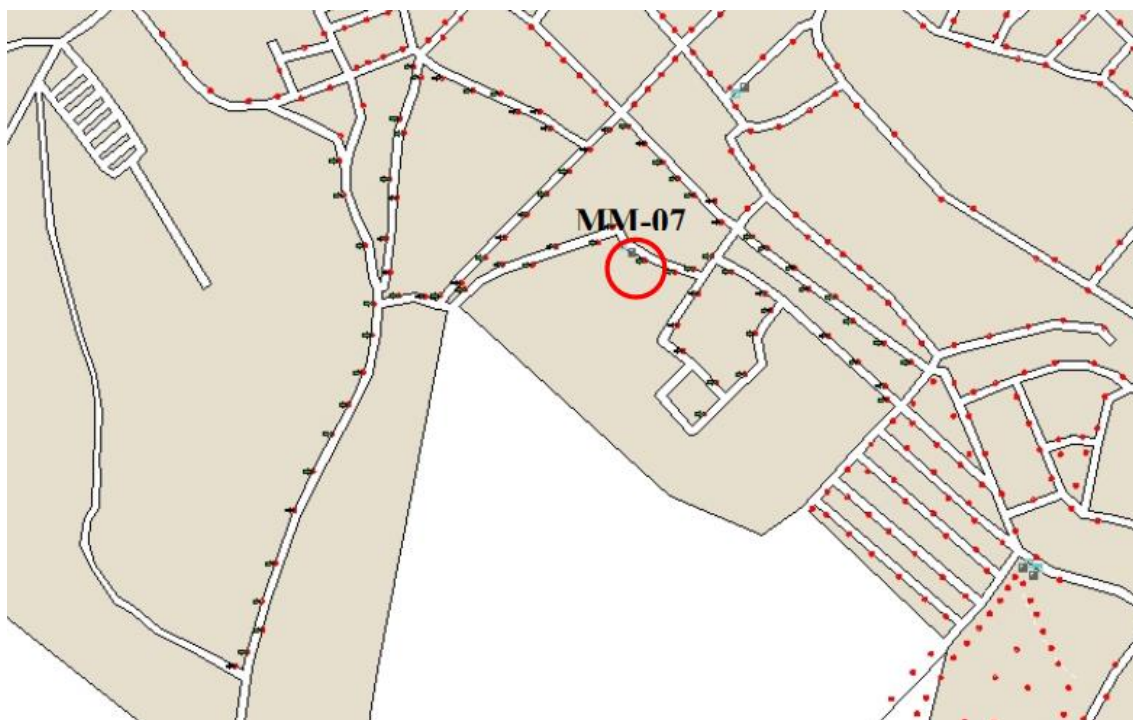


Ilustración 5.7.1.2. Módulo de medida 07 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía nº 98549772. Proporciona energía eléctrica a las 79 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es trifásica concretamente de 10 mm². El módulo de medida además de con un magnetorémico cuenta con otra serie de elementos como fotocélula, reflejados en las tablas siguientes.

5.7.2. Inventario.

El suministro 2542195700 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN**DATOS GENERALES**

Nombre	MM-07
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE SAN ANTONIO
Localización	EN ALTO, JUNTO AL TRANSFORMADOR DE SEVILLANA

Tabla 5.7.2.1. Datos generales MM-07.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	98549772
Nº Suministro	2542195700

Tabla 5.7.2.2. Módulo de medida 07.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	-	0
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.7.2.3. Datos protección general MM-07.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	1	1P×20A
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	1	3P×25A

Tabla 5.7.2.4. Datos protección de maniobra MM-07.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	No tiene
Célula fot.	Sí
Interruptor manual	Sí
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.7.2.5. Datos elementos de maniobra MM-07.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	MAL
Tierra	REGULAR
Cableado	MAL
Elem. Protección	MAL

Tabla 5.7.2.6. Datos estado del cuadro MM-07.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	40,21	23,04	34,25
Reducido	40,21	23,04	34,25

Tabla 5.7.2.7. Datos intensidades de carga MM-07.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
429,8	428,9	429

Tabla 5.7.2.8. Datos tensiones de fase MM-07.

Del módulo de medida 07 dependen los siguientes tipos de luminarias:



PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

CALLE SAN ANTONIO								
MM-07								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Ubeda	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	8	1.200
C-01	Calle En medio	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	2	250
C-01	Calle San Antonio	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	7	875
C-01	Calle San Antonio	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1	125
C-01	Calle San Antonio	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1	150
C-01	Calle Eras de San Blas	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Fuenclara	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	7	875
C-01	Calle Fuenclara	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1	125
C-01	Calle Fuenclara	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	7	1.050
C-01	Calle Isabel I	Vapor de mercurio	125	Brazo	Farol	Electrom.	1	125
C-01	Calle Isabel I	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	14	2.100
C-01	Calle Mesones	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	6	900
C-01	Calle Noguera	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	9	1.350
C-01	Calle San Blas	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	8	1.000
C-01	Calle San Blas	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1	125
C-01	Trva. San Blas	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	2	300
							79	11.050

Tabla 5.7.2.9. Puntos de luz dependientes MM-07.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor sodio alta presión	150	Farol	47	7.050
Vapor de mercurio	125	Asimétrica abierta	32	4.000
				11.050

Tabla 5.7.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-07.

5.7.3. Diagnóstico energético.

El suministro 2542195700 presenta un consumo energético anual de 47.227,7 kWh, cuyo coste es de 5.803,49 €.

El coste energético de este suministro supone 4,33% del coste económico total del alumbrado público.

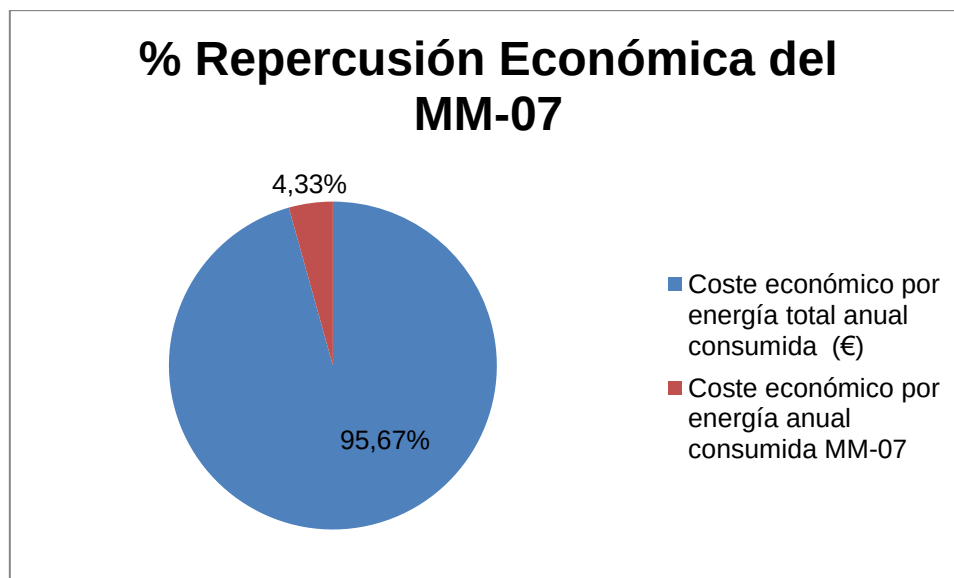


Gráfico 5.7.3.1 Repercusión económica MM-07.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 07.

Nº Suministro	2542195700	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	47.227,70	Potencia (kW)	14,49
Coste anual (€)	6.480,42	D.H.	DHA

Tabla 5.7.3.1. Datos iniciales MM-07.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	676,93
Coste anual por energía consumida (€/año)	5.803,49
TOTAL	6.480,42

Tabla 5.7.3.2. Coste económico MM-07.

5.7.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Mejora del factor de utilización cambiando las luminarias sin cierre por luminarias con cierre plano.
- Instalación de reloj astronómico sustituyendo a la célula fotoeléctrica.
- Eliminación de las lámparas de vapor de mercurio.
- Reparación del estado del armario, cableado y elementos de protección.

5.7.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 07.**

Nº Suministro	2542195700	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	25.780,77	Potencia (kW)	6,9
Coste anual (€)	3.448,33	D.H.	DHA

Tabla 5.7.5.1. Datos optimizados MM-07.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	304,93
Coste anual por energía consumida (€/año)	3.143,40
TOTAL	3.448,33

Tabla 5.7.5.2. Costes optimizados MM-07.

CALLE SAN ANTONIO								
MM-07								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Ubeda	LED	96	Brazo	Farol	-	8	768
C-01	Calle En medio	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	2	96
C-01	Calle San Antonio	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	7	336
C-01	Calle San Antonio	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	1	48
C-01	Calle San Antonio	LED	96	Brazo	Asimétrica cerrada	-	1	96
C-01	Calle Eras de San Blas	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Fuenclara	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	7	336
C-01	Calle Fuenclara	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	1	48
C-01	Calle Fuenclara	LED	96	Brazo	Farol	-	7	672
C-01	Calle Isabel I	LED	32	Brazo	Farol	-	1	32
C-01	Calle Isabel I	LED	96	Brazo	Farol	-	14	1.344
C-01	Calle Mesones	LED	96	Brazo	Farol	-	6	576
C-01	Calle Nogueruela	LED	96	Brazo	Farol	-	9	864
C-01	Calle San Blas	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	8	384
C-01	Calle San Blas	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	1	48
C-01	Trva. San Blas	LED	96	Brazo	Farol	-	2	192
							79	6.032

Tabla 5.7.5.3. Puntos de luz dependientes MM-07.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
GRUPO ÓPTICO 96 W	47	175	8.225,00	16.880,00
ARGIA XL LED 48 W	31	225	6.975,00	
GRUPO ÓPTICO 32 W	1	100	100,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	79	20	1.580,00	

Tabla 5.7.5.4. Inversión MM-07.

Coste actual anual (€)	6.480,42 €
Coste anual optimizado(€)	3.448,33 €
AHORRO	3.032,09 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.7.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-07.

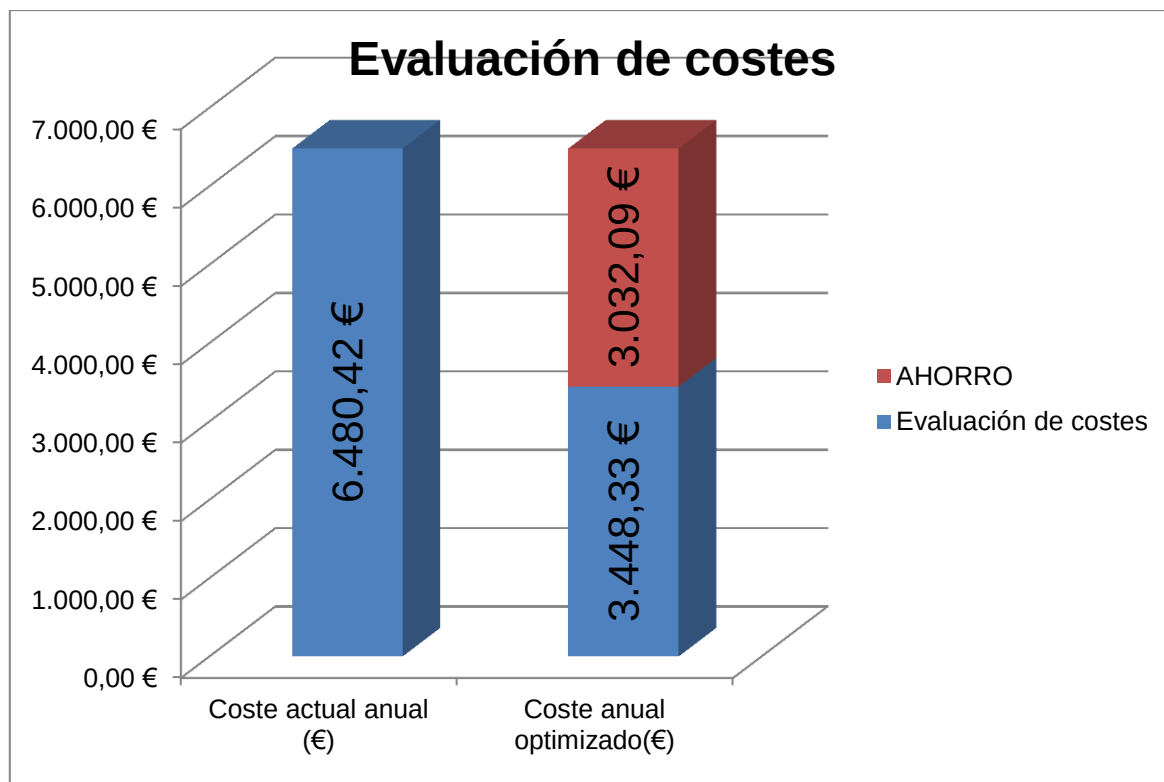


Gráfico 5.7.5.1. Evaluación de costes MM-07.

5.7.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 16.880,00 €, y el ahorro anual es de 3.032,09 €.

El período de retorno será de 6 años.

Ahorro energético (kWh)	21.446,93
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	19.731,18

Tabla 5.7.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-07.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	21.446,93
AHORRO ECONÓMICO (€)	3.032,09 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	19.731,18
INVERSIÓN (€)	16.880,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.7.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-07.

5.8. Módulo de medida MM-08. (suministro nº 2542189200).

5.8.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.8.1.1. Módulo de medida 08.

El módulo de medida MM-08 se encuentra ubicado en un armario en la fachada de un centro de transformación, en la C/ Ramón y Cajal. En la ilustración 5.8.1.1 se muestra su ubicación exacta dentro del municipio.

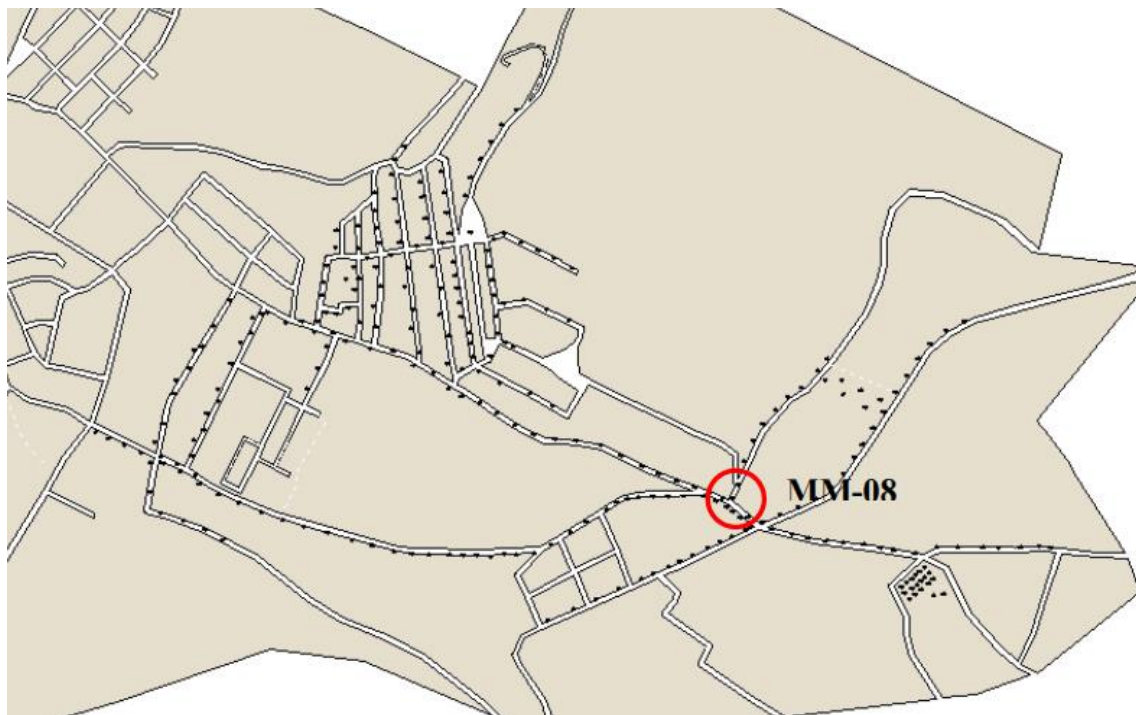


Ilustración 5.8.1.2. Módulo de medida 08 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía nº 20508094 que proporciona energía eléctrica a las 273 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es trifásica con sección de 16 mm². El inventario del módulo de medida queda reflejado en el siguiente apartado.

5.8.2. Inventario.

El suministro 2542189200 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN**DATOS GENERALES**

Nombre	MM-08
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE RAMÓN Y CAJAL
Localización	-

Tabla 5.8.2.1. Datos generales MM-08.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	20508094
Nº Suministro	2542189200

Tabla 5.8.2.2. Módulo de medida 08.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×40A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.8.2.3. Datos protección general MM-08.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	14	1P×32A
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	2	4P×25A

Tabla 5.8.2.4. Datos protección de maniobra MM-08.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Analógico
Célula fot.	Sí
Interruptor manual	Sí
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.8.2.5. Datos elementos de maniobra MM-08.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	BIEN
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.8.2.6. Datos estado del cuadro MM-08.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	14,12	30,97	25,07
Reducido	14,12	30,97	25,07

Tabla 5.8.2.7. Datos intensidades de carga MM-08.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
396,8	395,1	396,7

Tabla 5.8.2.8. Datos tensiones de fase MM-08.

Del módulo de medida 08 dependen los siguientes tipos de luminarias:





PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

CALLE RAMÓN Y CAJAL								
MM-08								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Vía Cantareras	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	6	750
C-01	Calle Zurbarán	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Plaza Santuario	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	19	2.850
C-01	Calle de las Flores	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Sesenta y Uno	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica	Electrom.	6	900
C-01	Calle Alameda de la Fuensanta	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	38	5.700
C-01	Calle Alamillos	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	11	1.375
C-01	Calle Fernando III	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	9	1.125
C-01	Calle La Fuente	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	3	375
C-01	Calle El Greco	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	6	750
C-01	Calle Horno	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	7	875
C-01	Calle Maria Luisa Ayuso	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	12	1.500
C-01	Calle Miraflores	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	6	750
C-01	Calle El Niño	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	9	1.125
C-01	Calle Parroco Antonio Alonso	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	8	1.000
C-01	Calle Progreso	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	11	1.375
C-01	Calle Ramón y Cajal	Vapor de mercurio	125	Columna	Farol	Electrom.	11	1.375
C-01	Calle Ramón y Cajal	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	16	2.400
C-01	Calle Ramón y Cajal	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	6	900
C-01	Calle Riscas	Vapor de mercurio	125	Columna	Farol	Electrom.	8	1.000
C-01	Calle San Isidro	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	3	375
C-01	Calle San Silvestre	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle San Valentín	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	2	250
C-01	Calle Santo Rostro	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Santo Rostro	Vapor sodio alta presión	150	Baculo	Asimétrica abierta	Electrom.	3	450
C-01	Calle Tras Sierra	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica	Electrom.	10	1.500
C-01	Ctra. Jesús del Monte	Vapor sodio alta presión	250	Baculo	Asimétrica cerrada	Electrom.	16	4.000
C-01	Crta. Pantano del Tranco	Vapor sodio alta presión	250	Baculo	Asimétrica cerrada	Electrom.	29	7.250
C-01	Vía Sin Nombre Trece	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	2	250
							273	42.200

Tabla 5.8.2.9. Puntos de luz dependientes MM-08.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor de mercurio	125	Asimétrica abierta	111	13.875
Vapor de mercurio	125	Farol	19	2.375
Vapor sodio alta presión	150	Asimétrica abierta	3	450
Vapor sodio alta presión	150	Farol	79	11.850
Vapor sodio alta presión	150	Esférica	16	2.400
Vapor sodio alta presión	250	Asimétrica cerrada	45	11.250
				42.200

Tabla 5.8.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-08.

5.8.3. Diagnóstico energético.

El suministro 2542189200 presenta un consumo energético anual de 180.362,8 kWh, cuyo coste es de 18.798,26 €.

El coste energético de este suministro supone 12,80 % del coste económico total del alumbrado público.

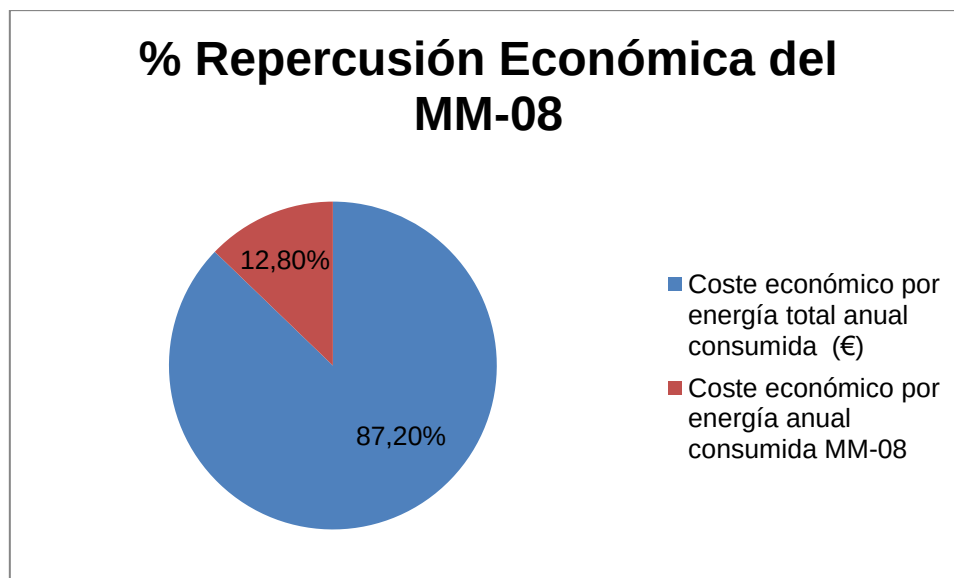


Gráfico 5.8.3.1 Repercusión económica MM-08.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 08.

Nº Suministro	2542189200	Tarifa	3.0
Consumo anual (kWh)	180.362,80	Potencia (kW)	45
Coste anual (€)	22.651,27	D.H.	A

Tabla 5.8.3.1. Datos iniciales MM-08.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	3.853,01
Coste anual por energía consumida (€/año)	18.798,26
TOTAL	22.651,27

Tabla 5.8.3.2. Coste económico MM-08.

5.8.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Cambio de tipología de luminarias persiguiendo dos objetivos que son la reducción del porcentaje del flujo hemisférico superior instalado, posteriormente nos referiremos a él como FHSi, para así evitar la contaminación lumínica.
- Mejora del factor de utilización cambiando las luminarias sin cierre por luminarias con cierre plano.
- Instalación de reloj astronómico en sustitución de la célula fotoeléctrica existente como sistema de encendido.
- Eliminación de lámparas de vapor de mercurio.

5.8.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 08.**

Nº Suministro	2542189200	Tarifa	3.0
Consumo anual (kWh)	100.050,07	Potencia (kW)	24
Coste anual (€)	12.482,63	D.H.	A

Tabla 5.8.5.1. Datos optimizados MM-08.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	2.054,94
Coste anual por energía consumida (€/año)	10.427,69
TOTAL	12.482,63

Tabla 5.8.5.2. Costes optimizados MM-08.

CALLE RAMÓN Y CAJAL MM-08								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Vía Cantareras	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	6	288
C-01	Calle Zurbarán	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Plaza Santuario	LED	96	Columna	Farol	-	19	1.824
C-01	Calle de las Flores	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Sesenta y Uno	LED	64	Columna	Esférica	-	6	384
C-01	Calle Alameda de la Fuensanta	LED	96	Columna	Farol	-	38	3.648
C-01	Calle Alamillos	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	11	528
C-01	Calle Fernando III	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	9	432
C-01	Calle La Fuente	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Calle El Greco	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	6	288
C-01	Calle Horno	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	7	336
C-01	Calle María Luisa Ayuso	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	12	576
C-01	Calle Miraflores	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	6	288
C-01	Calle El Niño	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	9	432
C-01	Calle Parroco Antonio Alonso	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	8	384
C-01	Calle Progreso	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	11	528
C-01	Calle Ramón y Cajal	LED	32	Columna	Farol	-	11	352
C-01	Calle Ramón y Cajal	LED	96	Columna	Farol	-	16	1.536
C-01	Calle Ramón y Cajal	LED	96	Columna	Farol	-	6	576
C-01	Calle Riscas	LED	32	Columna	Farol	-	8	256
C-01	Calle San Isidro	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Calle San Silvestre	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle San Valentín	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	2	96
C-01	Calle Santo Rostro	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Santo Rostro	LED	75	Baculo	Asimétrica cerrada	-	3	225
C-01	Calle Tras Sierra	LED	64	Columna	Esférica	-	10	640
C-01	Ctra. Jesús del Monte	LED	192	Baculo	Asimétrica cerrada	-	16	3.072
C-01	Crta. Pantano del Tranco	LED	192	Baculo	Asimétrica cerrada	-	29	5.568
C-01	Vía Sin Nombre Trece	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	2	96
							273	23.409

Tabla 5.8.5.3. Puntos de luz dependientes MM-08.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
ARGIA XL LED 48 W	111	225	24.975,00	70.044,00
GRUPO ÓPTICO 32 W	19	100	1.900,00	
ARGIA XL LED 75 W	3	168	504,00	
GRUPO ÓPTICO 96 W	79	175	13.825,00	
NIGRA TOP LED 64 W	16	280	4.480,00	
EGEA XL LED ROAD 192 W	45	420	18.900,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	273	20	5.460,00	

Tabla 5.8.5.4. Inversión MM-08.

Coste actual anual (€)	22.651,27 €
Coste anual optimizado(€)	12.482,63 €
AHORRO	10.168,64 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	7

Tabla 5.8.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-08.

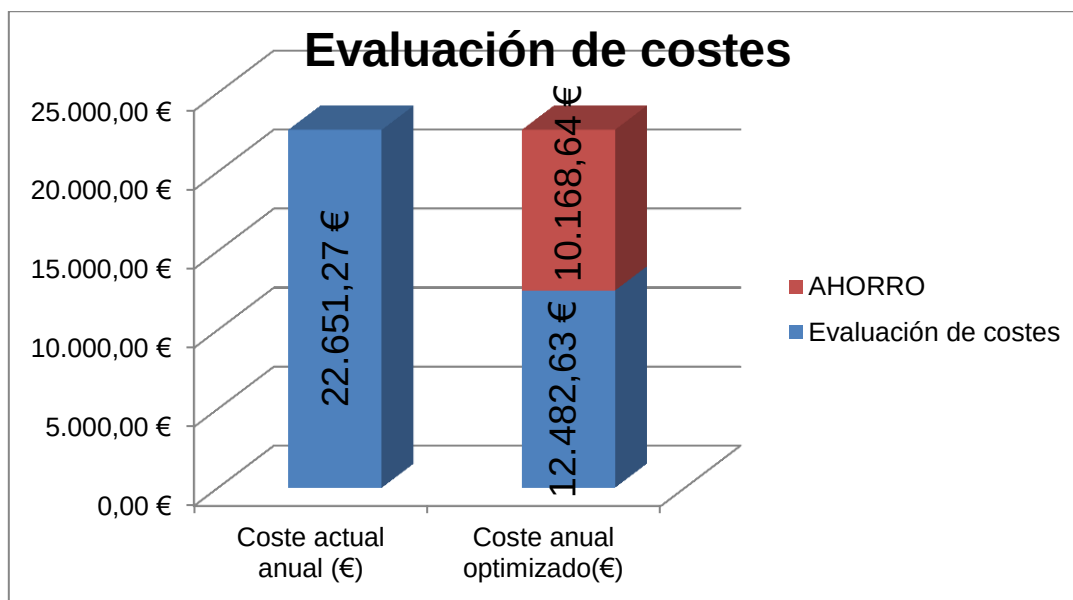


Gráfico 5.8.5.1. Evaluación de costes MM-08.

5.8.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 70.044,00 €, y el ahorro anual es de 10.168,64 €.

El período de retorno será de 7 años.

Ahorro energético (kWh)	80.312,73
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	73.887,72

Tabla 5.8.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-08.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	80.312,73
AHORRO ECONÓMICO (€)	10.168,64 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	73.887,72
INVERSIÓN (€)	70.044,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	7

Tabla 5.8.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-08.

5.9. Módulo de medida MM-09. (suministro nº 4013788200).

5.9.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.9.1.1. Módulo de medida 09.

El módulo de medida 09 se encuentra ubicado en un armario de pared en la fachada de un centro de transformación eléctrico, en la C/ Maestro Chapín. En la ilustración 5.9.1.1 se muestra la posición exacta en que se encuentra dicho cuadro.

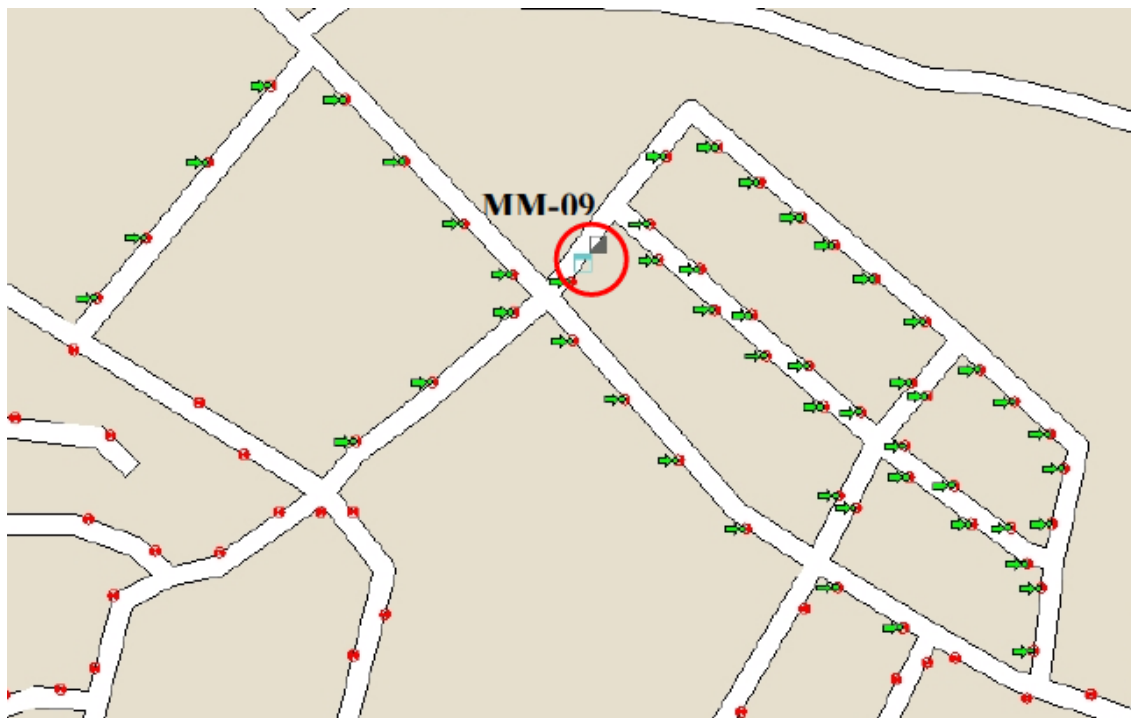


Ilustración 5.9.1.2. Módulo de medida 09 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía nº 4013788200 y proporciona energía eléctrica a las 51 luminarias tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es trifásica con una sección de 16 mm².

5.9.2. Inventario.

El suministro 4013788200 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	MM-09
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE MAESTRO CHAPÍN
Localización	-

Tabla 5.9.2.1. Datos generales MM-09.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	98549732
Nº Suministro	4013788200

Tabla 5.9.2.2. Módulo de medida 09.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×40A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.9.2.3. Datos protección general MM-09.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	14	1P×32A
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	2	4P×25A

Tabla 5.9.2.4. Datos protección de maniobra MM-09.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Analógico
Célula fot.	Sí
Interruptor manual	Sí
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.9.2.5. Datos elementos de maniobra MM-09.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	BIEN
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.9.2.6. Datos estado del cuadro MM-09.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	14,12	30,97	25,07
Reducido	14,12	30,97	25,07

Tabla 5.9.2.7. Datos intensidades de carga MM-09.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
396,8	395,1	396,7

Tabla 5.9.2.8. Datos tensiones de fase MM-09.

Del módulo de medida 09 dependen los siguientes tipos de luminarias:



PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

CALLE MAESTRO CHAPÍN								
MM-09								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Maestro Chapín	Vapor mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	2	250
C-01	Calle Maestro Granado	Vapor mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Andrés Segovia	Vapor mercurio	125	Columna	Esférica	Electrom.	15	1.875
C-01	Calle Maestro Turina	Vapor mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Manuel de Falla	Vapor mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	9	1.125
C-01	Calle Pintor Zabaleta	Vapor mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Ramón y Cajal	Vapor mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Ramón y Cajal	Vapor mercurio	125	Báculo	Asimétrica cerrada	Electrom.	6	750
C-01	Callesón Glorieta	Vapor mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	3	375
							51	6.375

Tabla 5.9.2.9. Puntos de luz dependientes MM-09.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor de mercurio	125	Asimétrica abierta	36	4.500
Vapor de mercurio	125	Esférica	15	1.875
				6.375

Tabla 5.9.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-09.

5.9.3. Diagnóstico energético.

El suministro 4013788200 presenta un consumo energético anual de 27.246,75 kWh, cuyo coste es de 3.322,15 €.

El coste energético de este suministro supone 2,53 % del coste económico total del alumbrado público.

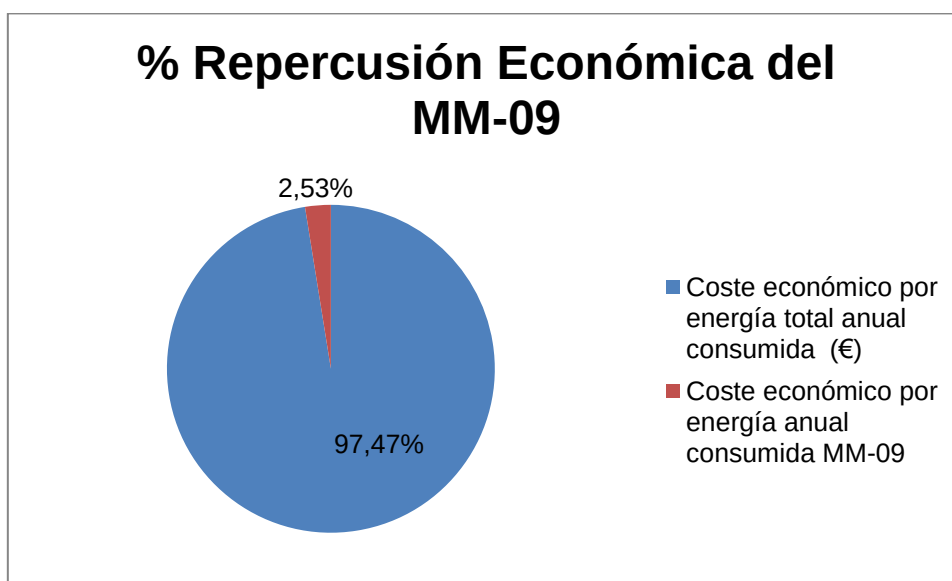


Gráfico 5.9.3.1 Repercusión económica MM-09.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 09.

Nº Suministro	4013788200	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	27.246,75	Potencia (kW)	6,9
Coste anual (€)	3.627,08	D.H.	DHA

Tabla 5.9.3.1. Datos iniciales MM-09.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	304,93
Coste anual por energía consumida (€/año)	3.322,15
TOTAL	3.627,08

Tabla 5.9.3.2. Coste económico MM-09.

5.9.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Cambio de tipología de luminarias persiguiendo dos objetivos que son la reducción del porcentaje del flujo hemisférico superior instalado, para así evitar la contaminación lumínica.
- Mejora del factor de utilización cambiando las luminarias sin cierre por luminarias con cierre plano.
- Instalación como sistema de encendido un reloj astronómico.
- Eliminación de las lámparas de vapor de mercurio.

5.9.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 09.**

Nº Suministro	4013788200	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	10.462,75	Potencia (kW)	3,45
Coste anual (€)	1.428,17	D.H.	DHA

Tabla 5.9.5.1. Datos optimizados MM-09.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	152,47
Coste anual por energía consumida (€/año)	1.275,70
TOTAL	1.428,17

Tabla 5.9.5.2. Costes optimizados MM-09.

CALLE MAESTRO CHAPÍN								
MM-09								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Maestro Chapín	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	2	96
C-01	Calle Maestro Granado	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Andrés Segovia	LED	48	Columna	Esférica	-	15	720
C-01	Calle Maestro Turina	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Manuel de Falla	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	9	432
C-01	Calle Pintor Zabaleta	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Ramón y Cajal	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Ramón y Cajal	LED	48	Báculo	Asimétrica cerrada	-	6	288
C-01	Callejón Glorieta	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	3	144
							51	2.448

Tabla 5.9.5.3. Puntos de luz dependientes MM-09.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
ARGIA XL LED 48 W	36	225	8.100,00	11.820,00
NIGRA TOP LED 48 W	15	180	2.700,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	51	20	1.020,00	

Tabla 5.9.5.4. Inversión MM-09.

Coste actual anual (€)	3.627,08 €
Coste anual optimizado(€)	1.428,17 €
AHORRO	2.198,91 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	5

Tabla 5.9.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-09.

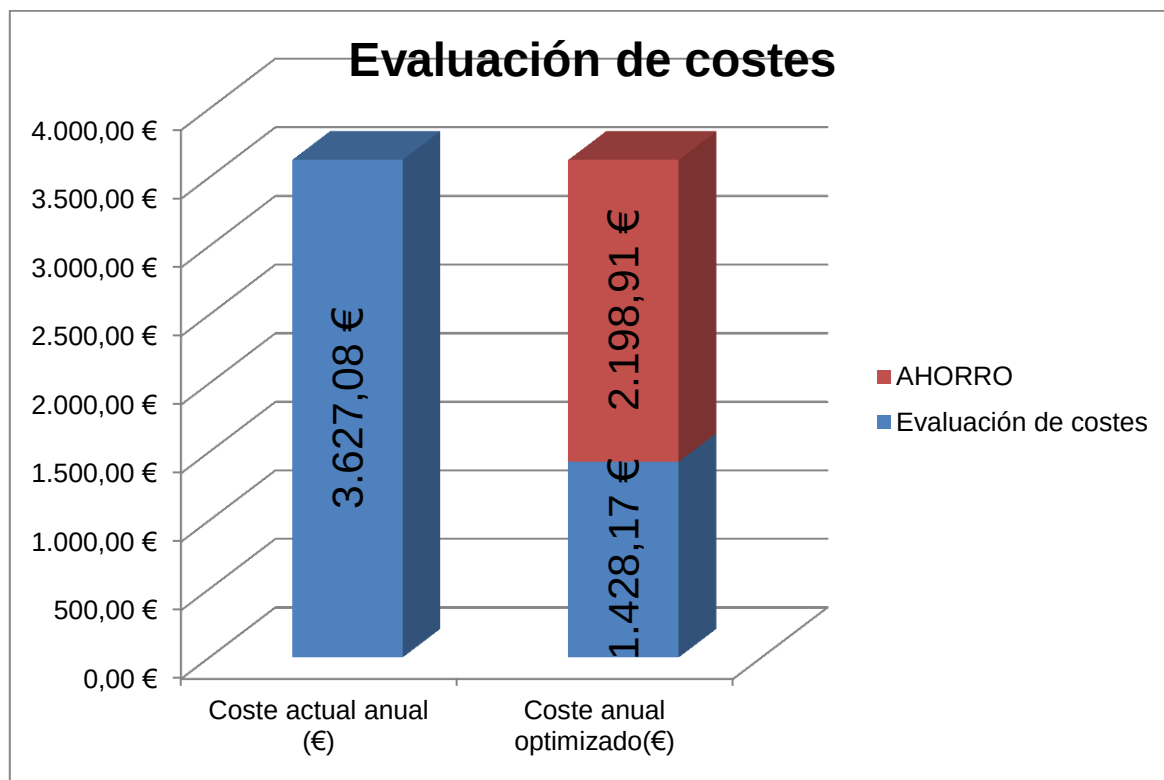


Gráfico 5.9.5.1. Evaluación de costes MM-09.

5.9.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 11.820,00 €, y el ahorro anual es de 2.198,91 €.

El período de retorno será de 5 años.

Ahorro energético (kWh)	16.784,00
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	15.441,28

Tabla 5.9.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-09.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	16.784,00
AHORRO ECONÓMICO (€)	2.198,91 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	15.441,28
INVERSIÓN (€)	11.820,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	5

Tabla 5.9.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-09.

5.10. Módulo de medida MM-10. (suministro nº 2542194900).

5.10.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.10.1.1. Módulo de medida 10.

El módulo de medida 10 se encuentra a tres metros y medio del suelo en un armario en la pared en la C/ San Juan de la Cruz. En la siguiente figura se encuentra reflejada su posición exacta dentro del municipio.

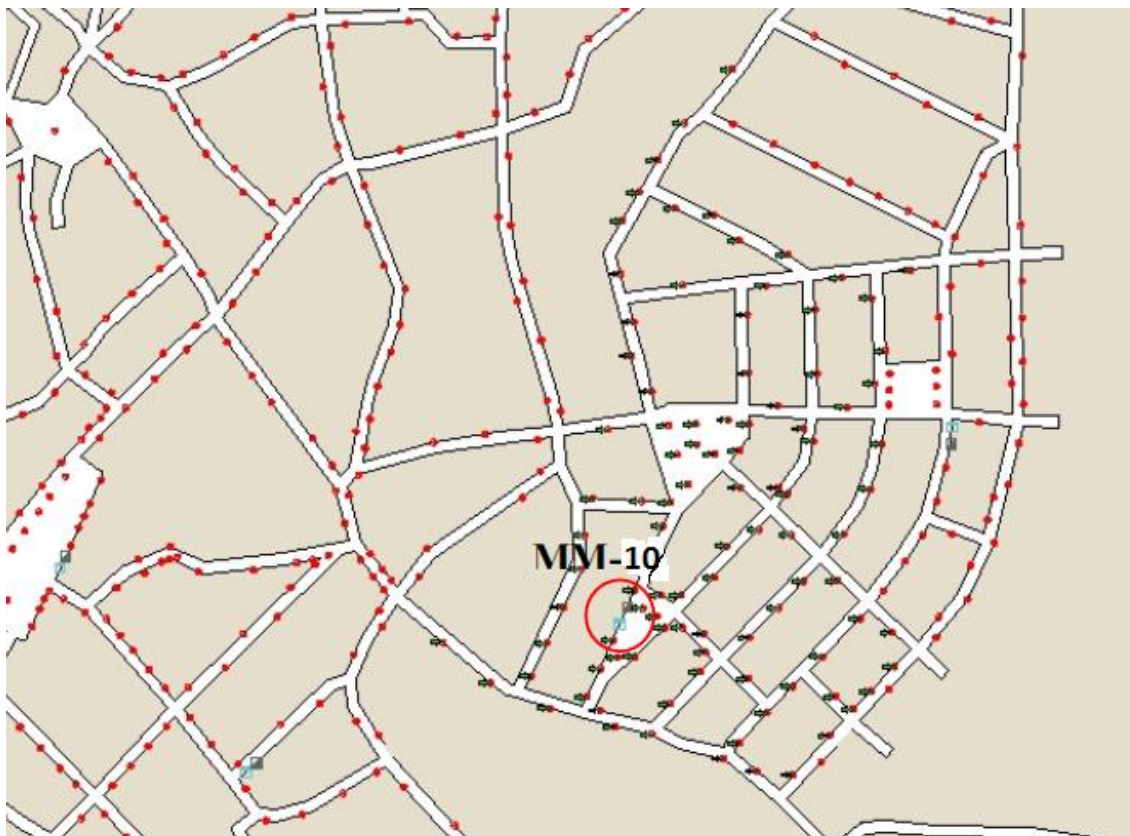


Ilustración 5.10.1.2. Módulo de medida 10 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía nº 40516984 y proporciona energía eléctrica a las 99 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es trifásica de 16 mm².

5.10.2. Inventario.

El suministro 2542194900 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	MM-10
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE SAN JUAN DE LA CRUZ
Localización	-

Tabla 5.10.2.1. Datos generales MM-10.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	40516984
Nº Suministro	2542194900

Tabla 5.10.2.2. Módulo de medida 10.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×80A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	1	2×40A300

Tabla 5.10.2.3. Datos protección general MM-10.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	10	1P×32A
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	1	0

Tabla 5.10.2.4. Datos protección de maniobra MM-10.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Analógico
Célula fot.	Sí
Interruptor manual	Sí
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.10.2.5. Datos elementos de maniobra MM-10.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	BIEN
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.10.2.6. Datos estado del cuadro MM-10.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	66,37	49,9	57,66
Reducido	66,37	49,9	57,66

Tabla 5.10.2.7. Datos intensidades de carga MM-10.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
407,2	406,2	396,6

Tabla 5.10.2.8. Datos tensiones de fase MM-10.

Del módulo de medida 10 dependen los siguientes tipos de luminarias:



PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

CALLE SAN JUAN DE LA CRUZ							
MM-10							
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Albeniz	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	375
C-01	Calle Góngora	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	500
C-01	Calle Góngora	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	750
C-01	Calle Claveles	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1.500
C-01	Calle de Los Ángeles	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	375
C-01	Calle de Los Ángeles	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	150
C-01	Calle Tirso de Molina	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	600
C-01	Calle San Juan de La Cruz	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	1.500
C-01	Calle San Juan de La Cruz	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	450
C-01	Calle Fray Domingo Baltanás	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	375
C-01	Calle García	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	250
C-01	Calle García	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	750
C-01	Calle Jardín	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	750
C-01	Calle Juan Ramón Jiménez	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	500
C-01	Calle Parroco Matías Molina	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	250
C-01	Calle Ramón y Cajal	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1.000
C-01	Calle Santa María	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	250
C-01	Calle Trinitarios	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	750
C-01	Plaza Santiago	Vapor de mercurio	125	Columna	Esférica	Electrom.	875
C-01	Plaza Santiago	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	600
C-01	Ronda Mirasol	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	450
C-01	Ronda Mirasol	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	450
						99	13.450

Tabla 5.10.2.9. Puntos de luz dependientes MM-10.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor de mercurio	125	Asimétrica abierta	49	6.125
Vapor de mercurio	125	Esférica	7	875
Vapor sodio alta presión	150	Farol	43	6.450
				13.450

Tabla 5.10.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-10.

5.10.3. Diagnóstico energético.

El suministro 2542194900 presenta un consumo energético anual de 57.485,3 kWh, cuyo coste es de 7.063,98 €.

El coste energético de este suministro supone 5,23 % del coste económico total del alumbrado público.

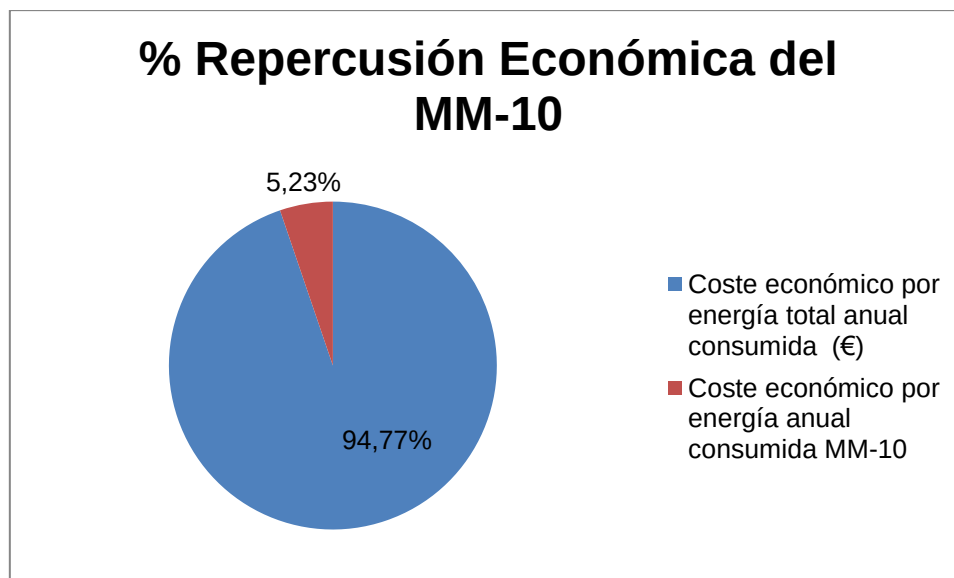


Gráfico 5.10.3.1 Repercusión económica MM-10.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 10.

Nº Suministro	2542194900	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	57.485,30	Potencia (kW)	14,49
Coste anual (€)	7.740,91	D.H.	DHA

Tabla 5.10.3.1. Datos iniciales MM-10.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	676,93
Coste anual por energía consumida (€/año)	7.063,98
TOTAL	7.740,91

Tabla 5.10.3.2. Coste económico MM-10.

5.10.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Mejora del factor de utilización cambiando las luminarias sin cierre por luminarias con cierre plano.
- Cambio de tipología de luminarias persiguiendo dos objetivos que son la reducción del porcentaje del flujo hemisférico superior instalado, para así evitar la contaminación lumínica.
- Instalación de reloj astronómico como sistema de encendido.
- Eliminación de las lámparas de vapor de mercurio.

5.10.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 10.**

Nº Suministro	2542194900	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	29.131,58	Potencia (kW)	6,9
Coste anual (€)	3.856,89	D.H.	DHA

Tabla 5.10.5.1. Datos optimizados MM-10.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	304,93
Coste anual por energía consumida (€/año)	3.551,96
TOTAL	3.856,89

Tabla 5.10.5.2. Costes optimizados MM-10.

CALLE SAN JUAN DE LA CRUZ								
MM-10								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Albeniz	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Calle Góngora	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Góngora	LED	96	Columna	Farol	-	5	480
C-01	Calle Claveles	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	12	576
C-01	Calle de Los Ángeles	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Calle de Los Ángeles	LED	96	Brazo	Farol	-	1	96
C-01	Calle Tirso de Molina	LED	96	Columna	Farol	-	4	384
C-01	Calle San Juan de La Cruz	LED	96	Brazo	Farol	-	10	960
C-01	Calle San Juan de La Cruz	LED	96	Columna	Farol	-	3	288
C-01	Calle Fray Domingo Baltanás	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Calle García	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	2	96
C-01	Calle García	LED	96	Columna	Farol	-	5	480
C-01	Calle Jardín	LED	96	Brazo	Farol	-	5	480
C-01	Calle Juan Ramón Jiménez	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Parroco Matías Molina	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	2	96
C-01	Calle Ramón y Cajal	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	8	384
C-01	Calle Santa María	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	2	96
C-01	Calle Trinitarios	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	6	288
C-01	Plaza Santiago	LED	48	Columna	Esférica	-	7	336
C-01	Plaza Santiago	LED	96	Columna	Farol	-	4	384
C-01	Ronda Mirasol	LED	96	Brazo	Farol	-	3	288
C-01	Ronda Mirasol	LED	96	Columna	Farol	-	3	288
							99	6.816

Tabla 5.10.5.3. Puntos de luz dependientes MM-10.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
ARGIA XL LED 48 W	49	225	11.025,00	21.790,00
NIGRA TOP LED 48 W	7	180	1.260,00	
GRUPO ÓPTICO 96 W	43	175	7.525,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	99	20	1.980,00	

Tabla 5.10.5.4. Inversión MM-10.

Coste actual anual (€)	7.740,91 €
Coste anual optimizado(€)	3.856,89 €
AHORRO	3.884,01 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.10.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-10.

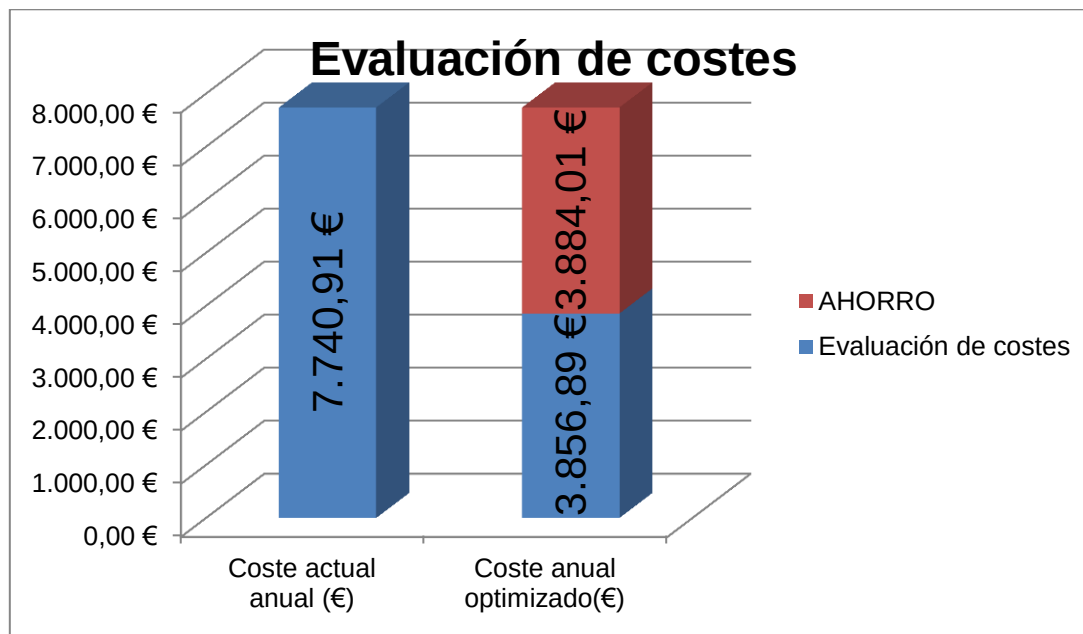


Gráfico 5.10.5.1. Evaluación de costes MM-10.

5.10.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 21.790,00 €, y el ahorro anual es de 3.884,01 €.

El período de retorno será de 6 años.

Ahorro energético (kWh)	28.353,72
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	26.085,42

Tabla 5.10.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-10.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	28.353,72
AHORRO ECONÓMICO (€)	3.884,01 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	26.085,42
INVERSIÓN (€)	21.790,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.10.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-10.

5.11. Módulo de medida MM-11. (suministro nº 3720220700).

5.11.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.11.1.1. Módulo de medida 11.

El módulo de medida 11 se encuentra ubicado en un armario de pared en la C/ Victoria. En la figura siguiente se puede observar su posición exacta dentro del mapa del municipio.

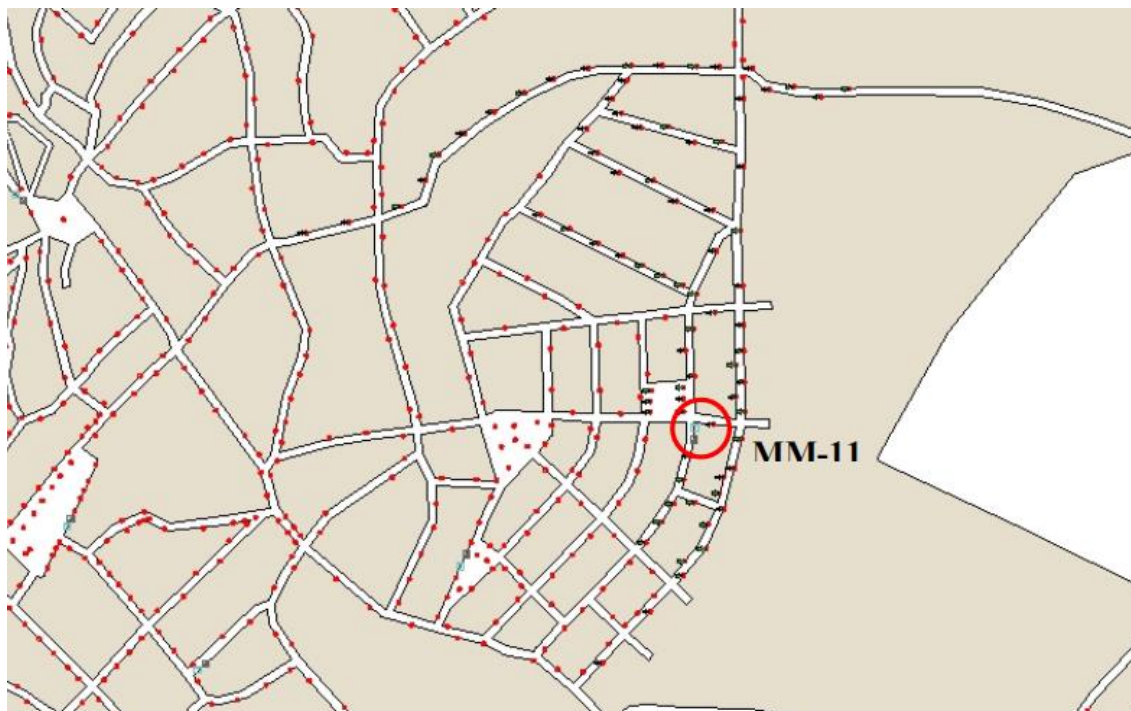


Ilustración 5.11.1.2. Módulo de medida 11 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía nº 8051764 y proporciona energía eléctrica a las 79 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es trifásica con cable de 16 mm².

5.11.2. Inventario.

El suministro 3720220700 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	MM-11
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE VICTORIA
Localización	-

Tabla 5.11.2.1. Datos generales MM-11.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	8051764
Nº Suministro	3720220700

Tabla 5.11.2.2. Módulo de medida 11.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×63A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.11.2.3. Datos protección general MM-11.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	11	1P×32A
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	2	4×63A

Tabla 5.11.2.4. Datos protección de maniobra MM-11.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Analógico
Célula fot.	Sí
Interruptor manual	Sí
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.11.2.5. Datos elementos de maniobra MM-11.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	BIEN
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.11.2.6. Datos estado del cuadro MM-11.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	44,6	35,8	44,99
Reducido	44,6	35,8	44,99

Tabla 5.11.2.7. Datos intensidades de carga MM-11.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
407,8	405,5	410,3

Tabla 5.11.2.8. Datos tensiones de fase MM-11.

Del módulo de medida 11 dependen los siguientes tipos de luminarias:



PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

CALLE VICTORIA								
CM-11								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Balmes	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	5	625
C-01	Calle Albeniz	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	1	150
C-01	Calle Góngora	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	3	375
C-01	Calle Mirasol	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	5	625
C-01	Calle Mirasol	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	16	2.400
C-01	Calle Lope de Vega	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	5	625
C-01	Calle Almería	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	14	1.750
C-01	Calle Almería	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	5	750
C-01	Calle Calderón de la Barca	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	5	750
C-01	Calle Calderón de la Barca	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	2	300
C-01	Calle Juan Ramón Jiménez	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1	125
C-01	Calle Padre Alfonso	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	5	625
C-01	Calle Victoria	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	6	900
C-01	Plaza Las Delicias	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	6	900
							79	10.900

Tabla 5.11.2.9. Puntos de luz dependientes MM-11.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor de mercurio	125	Asimétrica abierta	38	4.750
Vapor sodio alta presión	150	Farol	41	6.150
				10.900

Tabla 5.11.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-11.**5.11.3. Diagnóstico energético.**

El suministro 3720220700 presenta un consumo energético anual de 46.586,6 kWh, cuyo coste es de 5.724,71 €.

El coste energético de este suministro supone 4,28 % del coste económico total del alumbrado público.

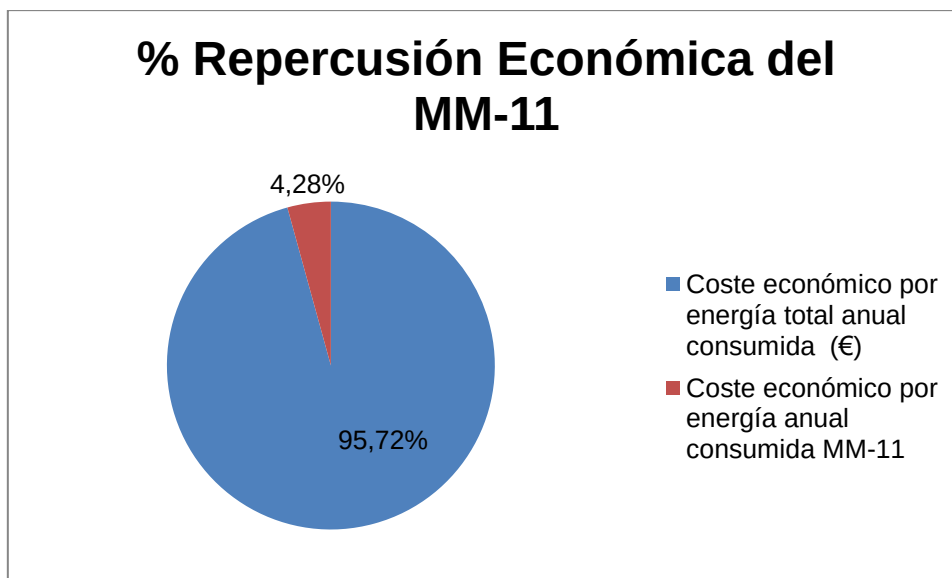


Gráfico 5.11.3.1 Repercusión económica MM-11.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 11.

Nº Suministro	3720220700	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	46.586,60	Potencia (kW)	10,35
Coste anual (€)	6.208,23	D.H.	DHA

Tabla 5.11.3.1. Datos iniciales MM-11.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	483,52
Coste anual por energía consumida (€/año)	5.724,71
TOTAL	6.208,23

Tabla 5.11.3.2. Coste económico MM-11.

5.11.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Sustitución de la célula fotoeléctrica por reloj astronómico.
- Mejora del factor de utilización cambiando las luminarias sin cierre por luminarias con cierre plano.
- Eliminación de las lámparas de vapor de mercurio.

5.11.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 11.**

Nº Suministro	3720220700	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	24.618,24	Potencia (kW)	6,9
Coste anual (€)	3.306,59	D.H.	DHA

Tabla 5.11.5.1. Datos optimizados MM-11.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	304,93
Coste anual por energía consumida (€/año)	3.001,66
TOTAL	3.306,59

Tabla 5.11.5.2. Costes optimizados MM-11.

CALLE VICTORIA								
MM-11								
Círculo	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Balmes	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	5	240
C-01	Calle Albeniz	LED	96	Brazo	Farol	-	1	96
C-01	Calle Góngora	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Calle Mirasol	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	5	240
C-01	Calle Mirasol	LED	96	Columna	Farol	-	16	1.536
C-01	Calle Lope de Vega	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	5	240
C-01	Calle Almería	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	14	672
C-01	Calle Almería	LED	96	Columna	Farol	-	5	480
C-01	Calle Calderón de la Barca	LED	96	Brazo	Farol	-	5	480
C-01	Calle Calderón de la Barca	LED	96	Columna	Farol	-	2	192
C-01	Calle Juan Ramón Jiménez	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	1	48
C-01	Calle Padre Alfonso	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	5	240
C-01	Calle Victoria	LED	96	Brazo	Farol	-	6	576
C-01	Plaza Las Delicias	LED	96	Columna	Farol	-	6	576
							79	5.760

Tabla 5.11.5.3. Puntos de luz dependientes MM-11.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
ARGIA XL LED 48 W	38	225	8.550,00	17.305,00
GRUPO ÓPTICO 96 W	41	175	7.175,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	79	20	1.580,00	

Tabla 5.11.5.4. Inversión MM-11.

Coste actual anual (€)	6.208,23 €
Coste anual optimizado(€)	3.306,59 €
AHORRO	2.901,64 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.11.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-11.

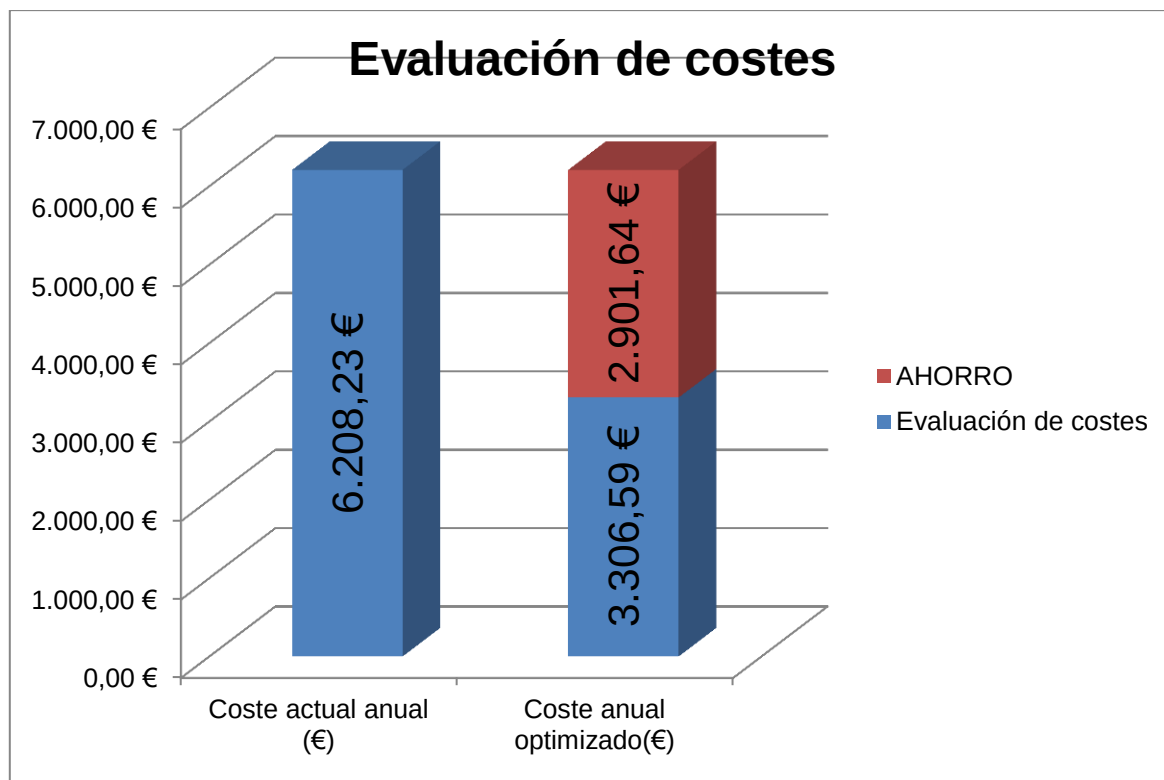


Gráfico 5.11.5.1. Evaluación de costes MM-11.

5.11.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 17.305,00 €, y el ahorro anual es de 2.901,64 €.

El período de retorno será de 6 años.

Ahorro energético (kWh)	21.968,36
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	20.210,89

Tabla 5.11.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-11.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	21.968,36
AHORRO ECONÓMICO (€)	2.901,64 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	20.210,89
INVERSIÓN (€)	17.305,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.11.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-11.

5.12. Módulo de medida MM-12. (suministro nº 2542199000).**5.12.1. Descripción de la situación actual.****Ilustración 5.12.1.1. Módulo de medida 12.1.****Ilustración 5.12.1.2. Módulo de medida 12.2.**

El módulo de medida 12 está situado en la C/ García Lorca, se encuentra dentro de un armario de pared colocado en una fachada. En concreto este módulo de medida se divide en dos módulos, que a partir de ahora denominaremos MM-12.1 y MM-12.2.

El MM-12.1 se encuentra al lado del MM-12 y el MM-12.2 se encuentra ubicado en la Avenida Valencia, en un armario de mampostería.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía nº 20551641 y proporciona energía eléctrica a 145 luminarias. El MM-12 tiene acometida trifásica, con una sección de 16 mm². En la siguientes figuras se puede observar la distribución del MM-12.



Ilustración 5.12.1.3. Módulo de medida 12.1 y luminarias dependientes.

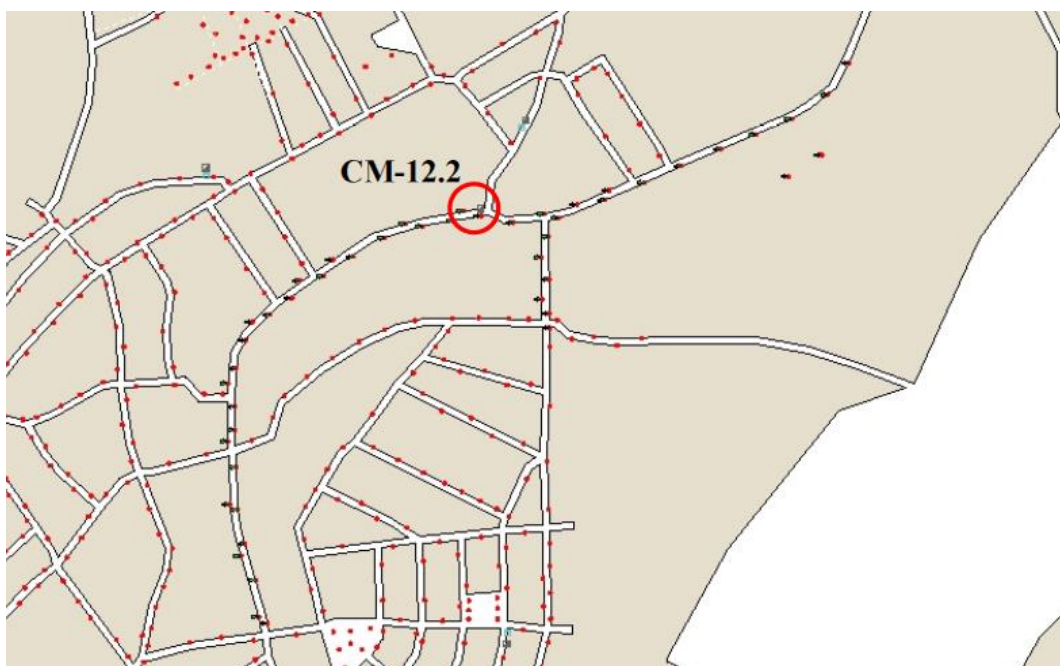


Ilustración 5.12.1.4. Módulo de medida 12.2 y luminarias dependientes.

5.12.2. Inventario.

El suministro 2542199000 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN**DATOS GENERALES**

Nombre	MM-12.1
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE GARCÍA LORCA
Localización	-

Tabla 5.12.2.1. Datos generales MM-12.1.

Nombre	MM-12.2
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	AVENIDA VALENCIA
Localización	EN BAJO, EN MONOLITO EN LA ACERA

Tabla 5.12.2.2. Datos generales MM-12.2.**MÓDULO DE MEDIDA**

Nº Contador	20551641
Nº Suministro	2542199000

Tabla 5.12.2.3. Módulo de medida 12.1.

Nº Contador	20551641
Nº Suministro	2542199000

Tabla 5.12.2.4. Módulo de medida 12.2.**PROTECCIÓN GENERAL**

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	4	4P×63A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.12.2.5. Datos protección general MM-12.1.

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×32A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.12.2.6. Datos protección general MM-12.2.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetorémica	11	1P×32A
P.Diferencial	1	2×40A300
Contactores/Relés	5	4P×40A

Tabla 5.12.2.7. Datos protección de maniobra MM-12.1.

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetorémica	6	4P×20A
P.Diferencial	3	4×40A300
Contactores/Relés	2	4×20A

Tabla 5.12.2.8. Datos protección de maniobra MM-12.2.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Analógico
Célula fot.	No
Interruptor manual	Sí
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.12.2.9. Datos elementos de maniobra MM-12.1.

Tipo de reloj	No tiene
Célula fot.	Sí
Interruptor manual	No
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.12.2.10. Datos elementos de maniobra MM-12.2.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	BIEN
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.12.2.11. Datos estado del cuadro MM-12.1.

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	BIEN
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.12.2.12. Datos estado del cuadro MM-12.2.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	44,56	36,42	31,51
Reducido	44,56	36,42	31,51

Tabla 5.12.2.13. Datos intensidades de carga MM-12.1.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
413,6	414,6	414,3

Tabla 5.12.2.14. Datos tensiones de fase MM-12.1.

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	37,66	30,78	26,62
Reducido	37,66	30,78	26,62

Tabla 5.12.2.15. Datos intensidades de carga MM-12.2.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
413,6	414,6	414,3

Tabla 5.12.2.16. Datos intensidades de carga MM-12.2.

Del módulo de medida 12.1 dependen los siguientes tipos de luminarias:





Del módulo de medida 12.2 dependen los siguientes tipos de luminarias:



PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

CALLE GARCÍA LORCA Y AVDA. VALENCIA								
CM-12								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
CM-12.1								
C-01	Calle Cádiz	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Málaga	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Granada	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	6	750
C-01	Calle Levante	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	2	250
C-01	Calle Castilla	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	2	250
C-01	Calle Orellana	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	1	125
C-01	Calle Extremadura	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Córdoba	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	3	375
C-01	Calle Doctor Blanco Rodríguez	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle García Lorca	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	2	250
C-01	Calle Huelva	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	7	875
C-01	Calle Pablo Picasso	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	3	375
C-01	Calle Pintor Sorolla	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	6	750
C-01	Calle Príncipe de Asturias	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Príncipe de Asturias	Vapor de mercurio	125	Baculo	Asimétrica abierta	Electrom.	22	2.750
C-01	Calle Príncipe de Asturias	Vapor de mercurio	250	Baculo	Asimétrica cerrada	Electrom.	3	750
C-01	Calle Sevilla	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	3	375
C-01	Calle sevilla	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica	Electrom.	17	2.550
							97	12.925
CM-12.2								
C-01	Calle Mirasol	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Mirasol	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	2	300
C-01	Avda. Valencia	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	3	375
C-01	Avda. Valencia	Vapor sodio alta presión	250	Baculo	Asimétrica cerrada	Electrom.	39	9.750
							48	10.925

Tabla 5.12.2.17. Puntos de luz dependientes MM-12.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor de mercurio	125	Asimétrica abierta	84	10.500
Vapor de mercurio	250	Asimétrica cerrada	3	750
Vapor sodio alta presión	150	Esférica	17	2.550
Vapor sodio alta presión	150	Farol	2	300
Vapor sodio alta presión	250	Asimétrica cerrada	39	9.750
				23.850

Tabla 5.12.2.18. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-12.

5.12.3. Diagnóstico energético.

El suministro 2542199000 presenta un consumo energético anual de 101.934,9 kWh, cuyo coste es de 10.624,14 €.

El coste energético de este suministro supone 7,66 % del coste económico total del alumbrado público.

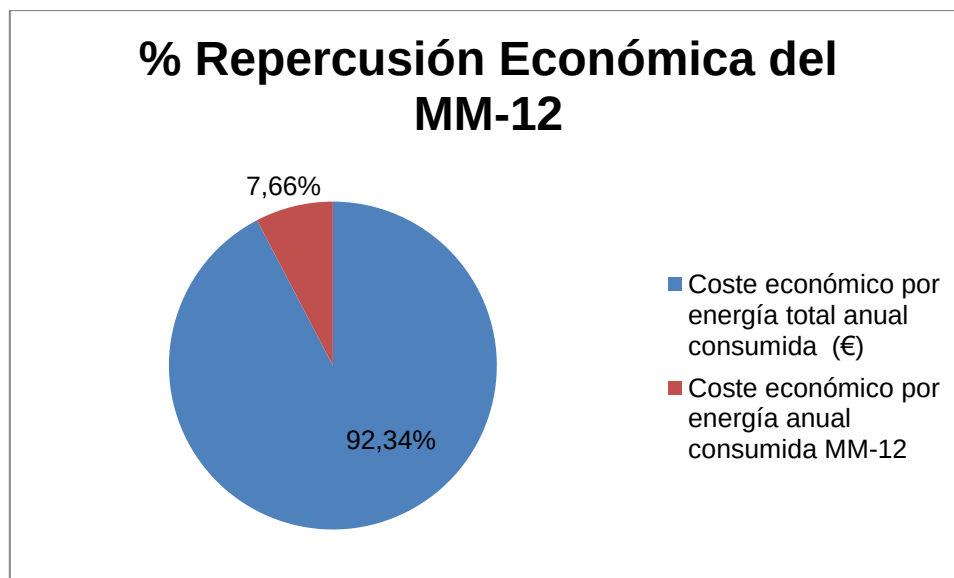


Gráfico 5.12.3.1 Repercusión económica MM-12.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 12.

Nº Suministro	2542199000	Tarifa	3.0
Consumo anual (kWh)	101.934,90	Potencia (kW)	25
Coste anual (€)	12.764,70	D.H.	DHA

Tabla 5.12.3.1. Datos iniciales MM-12.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	2.140,56
Coste anual por energía consumida (€/año)	10.624,14
TOTAL	12.764,70

Tabla 5.12.3.2. Coste económico MM-12.

5.12.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Cambio de tipología de luminarias persiguiendo dos objetivos que son la reducción del porcentaje del flujo hemisférico superior instalado, para así evitar la contaminación lumínica.
- Mejora del factor de utilización cambiando las luminarias sin cierre por luminarias con cierre plano.
- Instalación de reloj astronómico como sistema de encendido.
- Eliminación de las lámparas de mercurio.

5.12.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 12.**

Nº Suministro	2542199000	Tarifa	2.1
Consumo anual (kWh)	55.668,85	Potencia (kW)	14,49
Coste anual (€)	7.517,69	D.H.	DHA

Tabla 5.12.5.1. Datos optimizados MM-12.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	676,93
Coste anual por energía consumida (€/año)	6.840,77
TOTAL	7.517,69

Tabla 5.12.5.2. Costes optimizados MM-12.

CALLE GARCÍA LORCA Y AVDA. VALENCIA								
MM-12								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
CM-12.1								
C-01	Calle Cádiz	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Málaga	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Granada	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	6	288
C-01	Calle Levante	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	2	96
C-01	Calle Castilla	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	2	96
C-01	Calle Orellana	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	1	48
C-01	Calle Extremadura	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Córdoba	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Calle Doctor Blanco Rodríguez	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle García Lorca	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	2	96
C-01	Calle Huelva	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	7	336
C-01	Calle Pablo Picasso	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Calle Pintor Sorolla	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	6	288
C-01	Calle Príncipe de Asturias	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Príncipe de Asturias	LED	48	Baculo	Asimétrica cerrada	-	22	1.056
C-01	Calle Príncipe de Asturias	LED	75	Baculo	Asimétrica cerrada	-	3	225
C-01	Calle Sevilla	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Calle sevilla	LED	64	Columna	Esférica	-	17	1.088
							97	5.009
CM-12.2								
C-01	Calle Mirasol	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Mirasol	LED	96	Columna	Farol	-	2	192
C-01	Avda. Valencia	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Avda. Valencia	LED	192	Baculo	Asimétrica cerrada	-	39	7.488
							48	8.016

Tabla 5.12.5.3. Puntos de luz dependientes MM-12.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
ARGIA XL LED 48 W	84	225	18.900,00	43.794,00
ARGIA XL LED 75 W	3	168	504,00	
NIGRA TOP LED 64 W	17	280	4.760,00	
GRUPO ÓPTICO 96 W	2	175	350,00	
EGEA XL LED ROAD 192 W	39	420	16.380,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	145	20	2.900,00	

Tabla 5.12.5.4. Inversión MM-12.

Coste actual anual (€)	12.764,70 €
Coste anual optimizado(€)	7.517,69 €
AHORRO	5.247,00 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	8

Tabla 5.12.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-12.

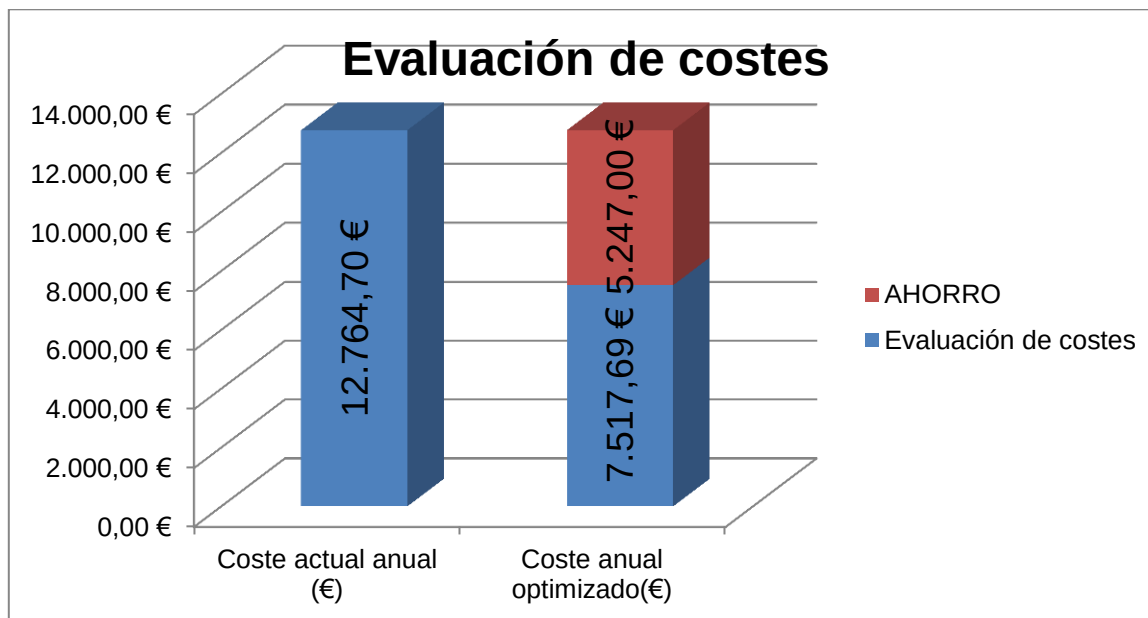


Gráfico 5.12.5.1. Evaluación de costes MM-12.

5.12.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 43.794,00 €, y el ahorro anual es de 5.247,00 €.

El período de retorno será de 8 años.

Ahorro energético (kWh)	46.266,05
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	42.564,77

Tabla 5.12.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-12.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	46.266,05
AHORRO ECONÓMICO (€)	5.247,00 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	42.564,77
INVERSIÓN (€)	43.794,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	8

Tabla 5.12.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-12.

5.13. Módulo de medida MM-13. (suministro nº 2542192200).**5.13.1. Descripción de la situación actual.**

Ilustración 4.13.1.1. Módulo de medida 13.

El módulo de medida 13, se encuentra ubicado en un armario dentro de una caseta, en el parque municipal de Villanueva del Arzobispo situado en la C/Fuenclara. La ubicación del módulo de medida y las luminarias dependientes de él son las que se muestran en la ilustración 5.13.1.2.

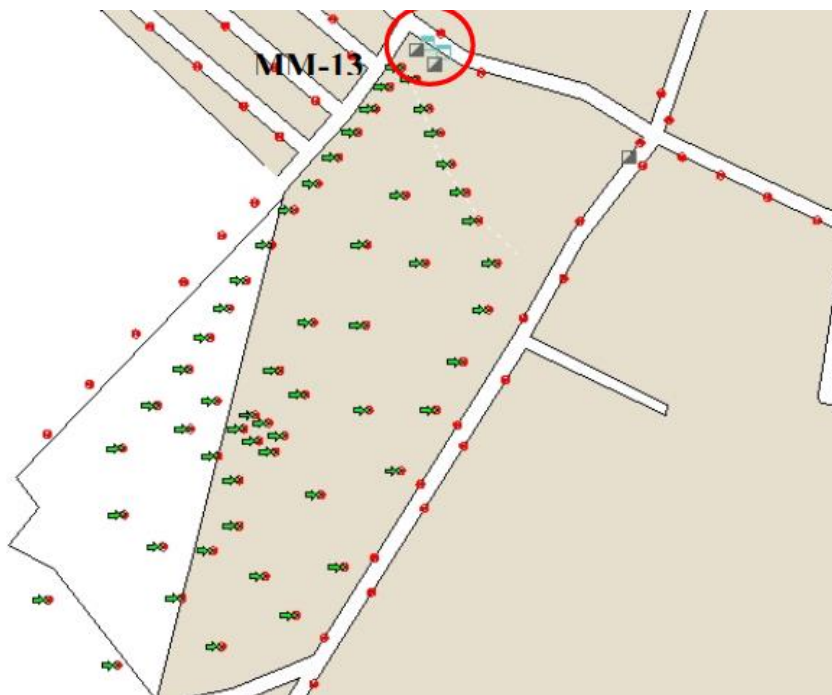


Ilustración 5.13.1.2. Módulo de medida 13 y luminarias dependientes.

5.13.2. Inventario.

El suministro 2542192200 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN**DATOS GENERALES**

Nombre	MM-13
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE FUENCLARA
Localización	EN BAJO, DENTRO DEL PARQUE

Tabla 5.13.2.1. Datos generales MM-13.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	99517842
Nº Suministro	2542192200

Tabla 5.13.2.2. Módulo de medida 13.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×63A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.13.2.3. Datos protección general MM-13.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	11	1P×25A
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	2	4P×63A

Tabla 5.13.2.4. Datos protección de maniobra MM-13.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Analógico
Célula fot.	Sí
Interruptor manual	No
Tipo de sistema de ahorro	Doble circuito
Hora inicio reduc.	0.00
Hora fin reduc.	07.00

Tabla 5.13.2.5. Datos elementos de maniobra MM-13.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	REGULAR
Cableado	REGULAR
Elem. Protección	REGULAR

Tabla 5.13.2.6. Datos estado del cuadro MM-13.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	15,75	25,37	17.35
Reducido	15,75	25,37	10

Tabla 5.13.2.7. Datos intensidades de carga MM-13.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
401,9	402,6	402,6

Tabla 5.13.2.8. Datos tensiones de fase MM-13.

Del módulo de medida 13 dependen los siguientes tipos de luminarias:



PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

CALLE FUENCLARA								
MM-13								
Círculo	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Vía Parque Municipal	Halógeno metálico	250	Apoyo	Proyector	-	9	2.250
C-01	Vía Parque Municipal	Vapor de mercurio	125	Columna	Otro	Electrom.	40	5.000
C-01	Vía Parque Municipal	Vapor de mercurio	125	Columna	Otro	Electrom.	9	1.125
							58	8.375

Tabla 5.13.2.9. Puntos de luz dependientes MM-13.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Halogenuros metálicos	250	Proyector	9	2.250
Vapor de mercurio	125	Otro	49	6.125
				8.375

Tabla 5.13.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-13.

5.13.3. Diagnóstico energético.

El suministro 2542192200 presenta un consumo energético anual de 35.794,75 kWh, cuyo coste es de 4.364,39 €.

El coste energético de este suministro supone 3,29 % del coste económico total del alumbrado público.

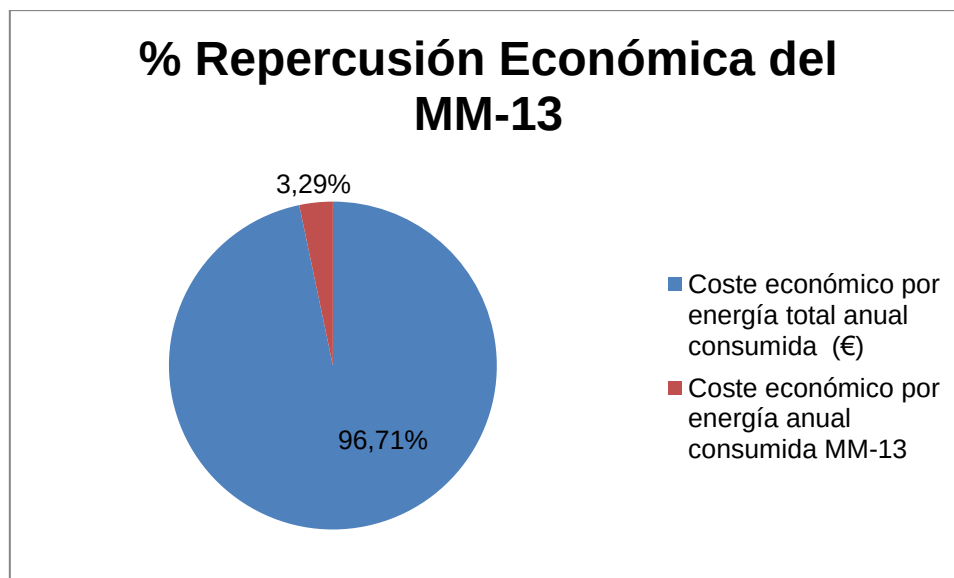


Gráfico 5.13.3.1 Repercusión económica MM-13.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 13.

Nº Suministro	2542192200	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	35.794,75	Potencia (kW)	9,2
Coste anual (€)	4.770,96	D.H.	DHA

Tabla 5.13.3.1. Datos iniciales MM-13.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	406,58
Coste anual por energía consumida (€/año)	4.364,39
TOTAL	4.770,96

Tabla 5.13.3.2. Coste económico MM-13.

5.13.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Cambio de tipología de luminarias persiguiendo dos objetivos que son la reducción del porcentaje del flujo hemisférico superior instalado, para así evitar la contaminación lumínica.
- Para los proyectores se realizará una correcta regulación del enfoque, tratando de darle la inclinación adecuada.
- Instalación de reloj astronómico como sistema de encendido.
- Eliminación de las lámparas de mercurio.
- Reparación de la tierra, el cableado y los elementos de protección.

5.13.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 13.**

Nº Suministro	2542192200	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	14.976,10	Potencia (kW)	4,6
Coste anual (€)	2.029,30	D.H.	DHA

Tabla 5.13.5.1. Datos optimizados MM-13.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	203,29
Coste anual por energía consumida (€/año)	1.826,01
TOTAL	2.029,30

Tabla 5.13.5.2. Costes optimizados MM-13.

CALLE FUENCLARA								
MM-13								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Vía Parque Municipal	LED	128	Apoyo	Proyector	-	9	1.152
C-01	Vía Parque Municipal	LED	48	Columna	Otro	-	40	1.920
C-01	Vía Parque Municipal	LED	48	Columna	Otro	-	9	432
							58	3.504

Tabla 5.13.5.3. Puntos de luz dependientes MM-13.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
EGEA XL LED PLAY 128 W	9	400	3.600,00	13.580,00
NIGRA TOP LED 48 W	49	180	8.820,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	58	20	1.160,00	

Tabla 5.13.5.4. Inversión MM-13.

Coste actual anual (€)	4.770,96 €
Coste anual optimizado(€)	2.029,30 €
AHORRO	2.741,67 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	5

Tabla 5.13.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-13.

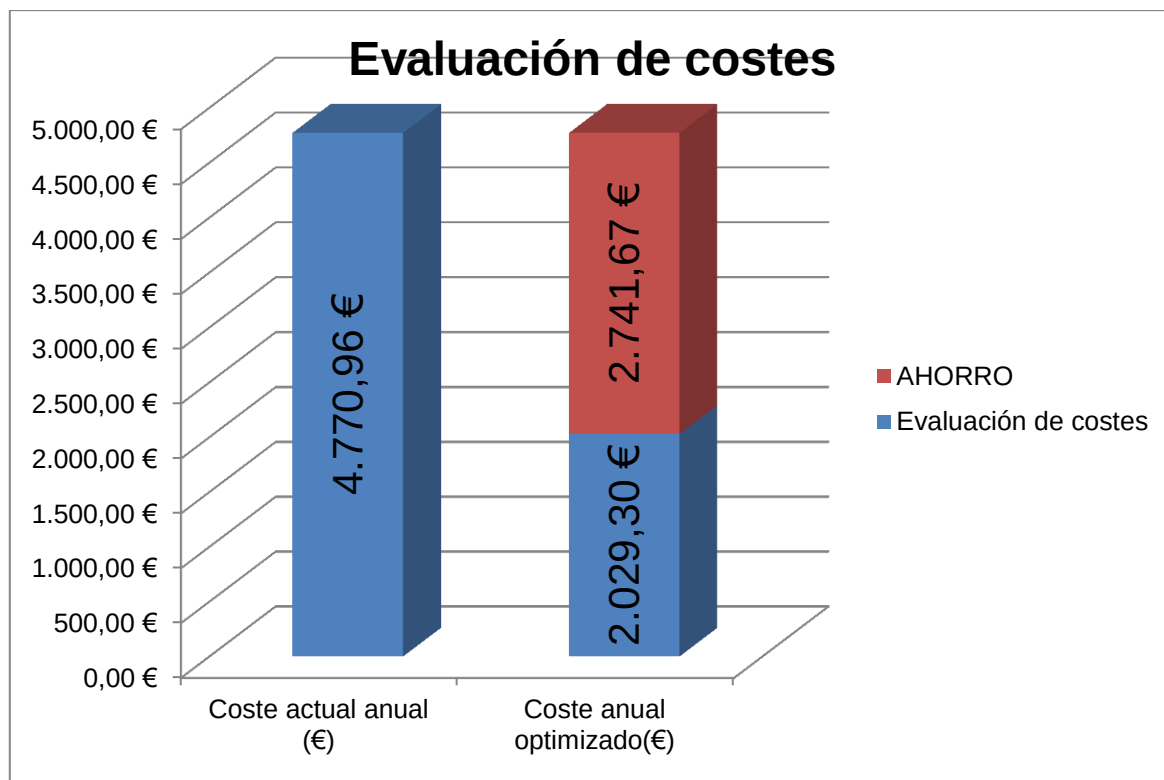


Gráfico 5.13.5.1. Evaluación de costes MM-13.

5.13.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 13.580,00 €, y el ahorro anual es de 2.741,67 €.

El período de retorno será de 5 años.

Ahorro energético (kWh)	20.818,65
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	19.153,16

Tabla 5.13.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-13.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	20.818,65
AHORRO ECONÓMICO (€)	2.741,67 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	19.153,16
INVERSIÓN (€)	13.580,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	5

Tabla 5.13.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-13.

5.14. Módulo de medida MM-14. (suministro nº 70071734800).

5.14.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.14.1.1. Módulo de medida 14.1 y 14.2.

El módulo de medida se encuentra situado en un armario en la pared, el parque municipal de Villanueva del Arzobispo, situado en la C/ Fuenclara. Este módulo de medida se compone a su vez de dos módulos más MM-14.1 y MM-14.2.

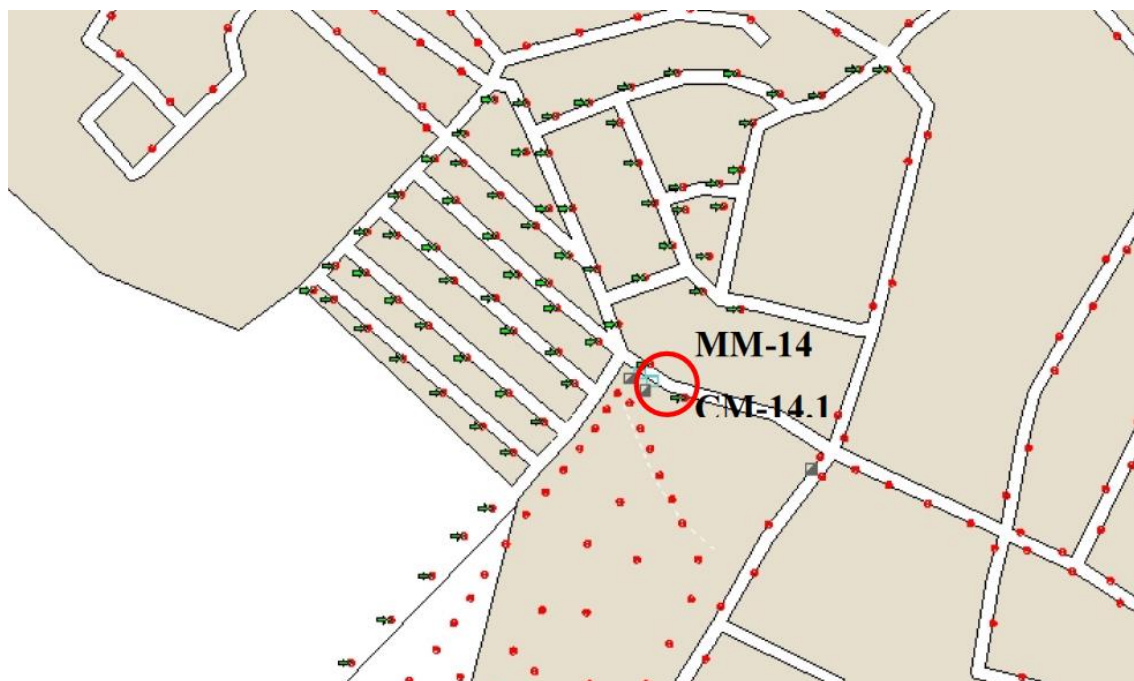


Ilustración 5.14.1.2. Módulo de medida 14.1 y luminarias dependientes.

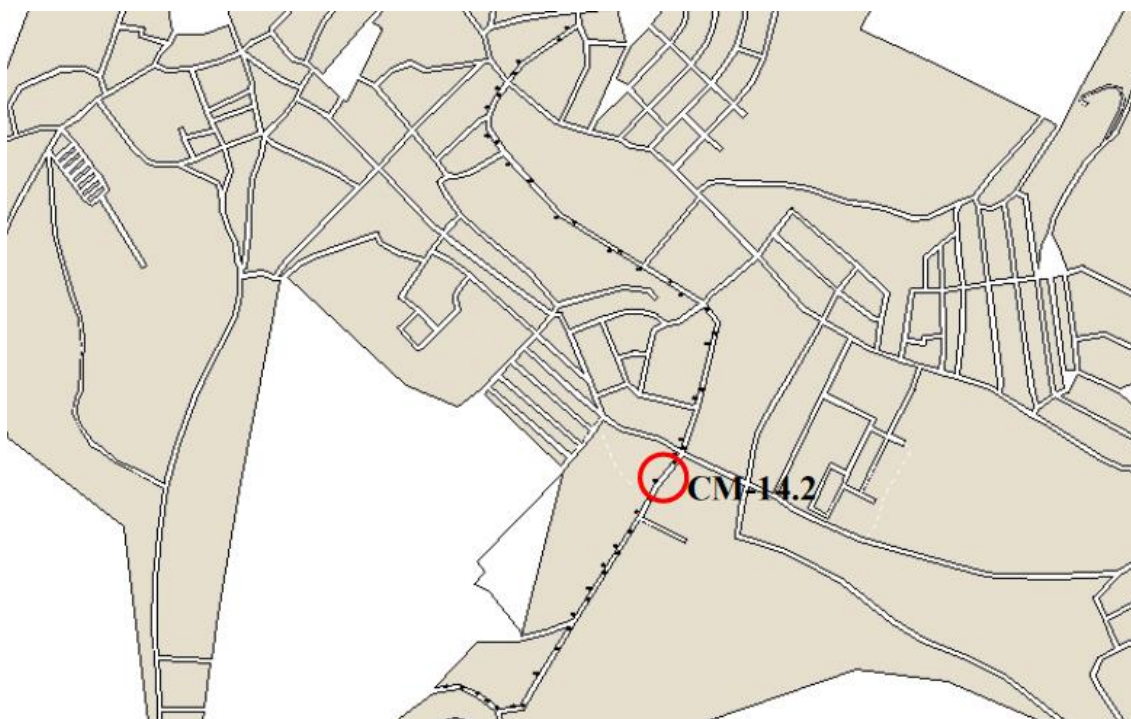


Ilustración 5.14.1.3. Módulo de medida 14.2 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía nº 84208247 que proporciona energía eléctrica a las 127 luminarias distribuidas tal y como se indica en los planos anteriores.

La acometida es trifásica de 16 mm². A continuación se detallan los elementos que forman los inventarios de ambos mandos.

5.14.2. Inventario.

El suministro 70071734800 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN**DATOS GENERALES**

Nombre	MM-14.1
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE FUENCLARA
Localización	DENTRO DEL PARQUE

Tabla 5.14.2.1. Datos generales MM-14.1.

Nombre	MM-14.2
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE FUENSANTA
Localización	EN UN MONOLITO EN LA ACERA

Tabla 5.14.2.2. Datos generales MM-14.2.**MÓDULO DE MEDIDA**

Nº Contador	84208247
Nº Suministro	70071734800

Tabla 5.14.2.3. Módulo de medida 14.1.

Nº Contador	84208247
Nº Suministro	70071734800

Tabla 5.14.2.4. Módulo de medida 14.2.**PROTECCIÓN GENERAL**

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	2	4P×63A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.14.2.5. Datos protección general MM-14.1.

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×40A
P. Magnetotérmica	4	4P×16A
P.Diferencial	4	4×40A300

Tabla 5.14.2.6. Datos protección general MM-14.2.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetorémica	6	1P×10A
P.Diferencial	1	4×63A300
Contactores/Relés	-	0

Tabla 5.14.2.7. Datos protección de maniobra MM-14.1.

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetorémica	-	0
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	4	4P×20A

Tabla 5.14.2.8. Datos protección de maniobra MM-14.2.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Analógico
Célula fot.	No
Interruptor manual	No
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.14.2.9. Datos elementos de maniobra MM-14.1.

Tipo de reloj	Analógico
Célula fot.	No
Interruptor manual	Sí
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.14.2.10. Datos elementos de maniobra MM-14.2.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	REGULAR
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.14.2.11. Datos estado del cuadro MM-14.1.

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	BIEN
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.14.2.12. Datos estado del cuadro MM-14.2.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	21,38	27,85	27,34
Reducido	21,38	27,85	27,34

Tabla 5.14.2.13. Datos intensidades de carga MM-14.1.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
400,6	400,8	400,9

Tabla 5.14.2.14. Datos tensiones de fase MM-14.1.

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	20,06	26,14	25,64
Reducido	20,06	26,14	25,64

Tabla 5.14.2.15. Datos intensidades de carga MM-14.2.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
400,6	400,8	400,9

Tabla 5.14.2.16. Datos intensidades de carga MM-14.2.

Del módulo de medida 14.1 dependen los siguientes tipos de luminarias:





Del módulo de medida 14.2 dependen los siguientes tipos de luminarias:



PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

CALLE FUENCLARA y FUENSANTA								
MM-14								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
CM-14.1 (CALLE FUENCLARA)								
C-01	Calle Hnos. Quintero	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	5	750
C-01	Calle Donantes de Sangre	Vapor sodio alta presión	250	Baculo	Asimétrica cerrada	Electrom.	6	1.500
C-01	Calle Antonio Sotomayor	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	6	900
C-01	Calle Azorín	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	6	900
C-01	Calle Bernardo López García	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	7	1.050
C-01	Calle Fuenclara	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	7	1.050
C-01	Calle Goya	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	6	900
C-01	Calle Jacinto Benavente	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	6	900
C-01	Calle Jacinto Higuera	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	6	900
C-01	Calle Martínez Montañés	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	4	600
C-01	Calle Martínez Montañés	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	4	600
C-01	Calle Murillo	Vapor sodio alta presión	150	Brazo	Farol	Electrom.	7	1.050
C-01	Calle Murillo	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	3	450
C-01	Calle Murillo	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	4	600
							77	12.150
CM-14.2 (CALLE FUENSANTA)								
C-01	Calle Fuensanta	Vapor sodio alta presión	250	Baculo	Asimétrica cerrada	Electrom.	42	10.500
C-01	Ctra. Antigua N-322	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	8	1.200
							50	11.700

Tabla 5.14.2.1. Puntos de luz dependientes MM-14.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor sodio alta presión	250	Asimétrica cerrada	48	12.000
Vapor sodio alta presión	150	Farol	79	11.850
				23.850

Tabla 5.14.2.2. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-14.**5.14.3. Diagnóstico energético.**

El suministro 70071734800 presenta un consumo energético anual de 101.934,9 kWh, cuyo coste es de 10.624,14 €.

El coste energético de este suministro supone 7,66 % del coste económico total del alumbrado público.

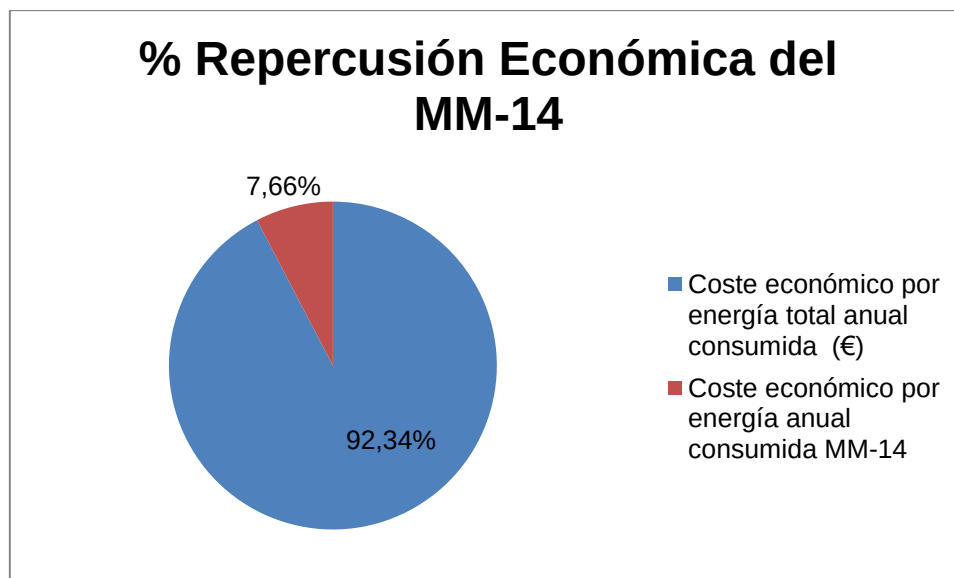


Gráfico 5.14.3.1 Repercusión económica MM-14.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 14.

Nº Suministro	70071734800	Tarifa	3.0
Consumo anual (kWh)	101.934,90	Potencia (kW)	25
Coste anual (€)	12.764,70	D.H.	A

Tabla 5.14.3.1. Datos iniciales MM-14.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	2.140,56
Coste anual por energía consumida (€/año)	10.624,14
TOTAL	12.764,70

Tabla 5.14.3.2. Coste económico MM-14.

5.14.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Instalación de reloj astronómico como sistema de encendido.

5.14.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 14.**

Nº Suministro	70071734800	Tarifa	3.0
Consumo anual (kWh)	71.803,20	Potencia (kW)	17,2
Coste anual (€)	8.956,38	D.H.	A

Tabla 5.14.5.1. Datos optimizados MM-14.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	1.472,71
Coste anual por energía consumida (€/año)	7.483,67
TOTAL	8.956,38

Tabla 5.14.5.2. Costes optimizados MM-14.

CALLE FUENCLARA y FUENSANTA								
MM-14								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
CM-14.1 (CALLE FUENCLARA)								
C-01	Calle Hnos. Quintero	LED	96	Brazo	Farol	-	5	480
C-01	Calle Donantes de Sangre	LED	192	Baculo	Asimétrica cerrada	-	6	1.152
C-01	Calle Antonio Sotomayor	LED	96	Brazo	Farol	-	6	576
C-01	Calle Azorín	LED	96	Brazo	Farol	-	6	576
C-01	Calle Bernardo López García	LED	96	Brazo	Farol	-	7	672
C-01	Calle Fuenc Lara	LED	96	Brazo	Farol	-	7	672
C-01	Calle Goya	LED	96	Brazo	Farol	-	6	576
C-01	Calle Jacinto Benavente	LED	96	Brazo	Farol	-	6	576
C-01	Calle Jacinto Higuera	LED	96	Brazo	Farol	-	6	576
C-01	Calle Martínez Montañés	LED	96	Brazo	Farol	-	4	384
C-01	Calle Martínez Montañés	LED	96	Columna	Farol	-	4	384
C-01	Calle Murillo	LED	96	Brazo	Farol	-	7	672
C-01	Calle Murillo	LED	96	Columna	Farol	-	3	288
C-01	Calle Murillo	LED	96	Columna	Farol	-	4	384
							77	7.968
CM-14.2 (CALLE FUENSANTA)								
C-01	Calle Fuensanta	LED	192	Baculo	Asimétrica cerrada	-	42	8.064
C-01	Ctra. Antigua N-322	LED	96	Columna	Farol	-	8	768
							50	8.832

Tabla 5.14.5.3. Puntos de luz dependientes MM-14.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
EGEA XL LED ROAD 192 W	48	420	20.160,00	36.525,00
GRUPO ÓPTICO 96 W	79	175	13.825,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	127	20	2.540,00	

Tabla 5.14.5.4. Inversión MM-14.

Coste actual anual (€)	12.764,70 €
Coste anual optimizado(€)	8.956,38 €
AHORRO	3.808,32 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	10

Tabla 5.14.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-14.

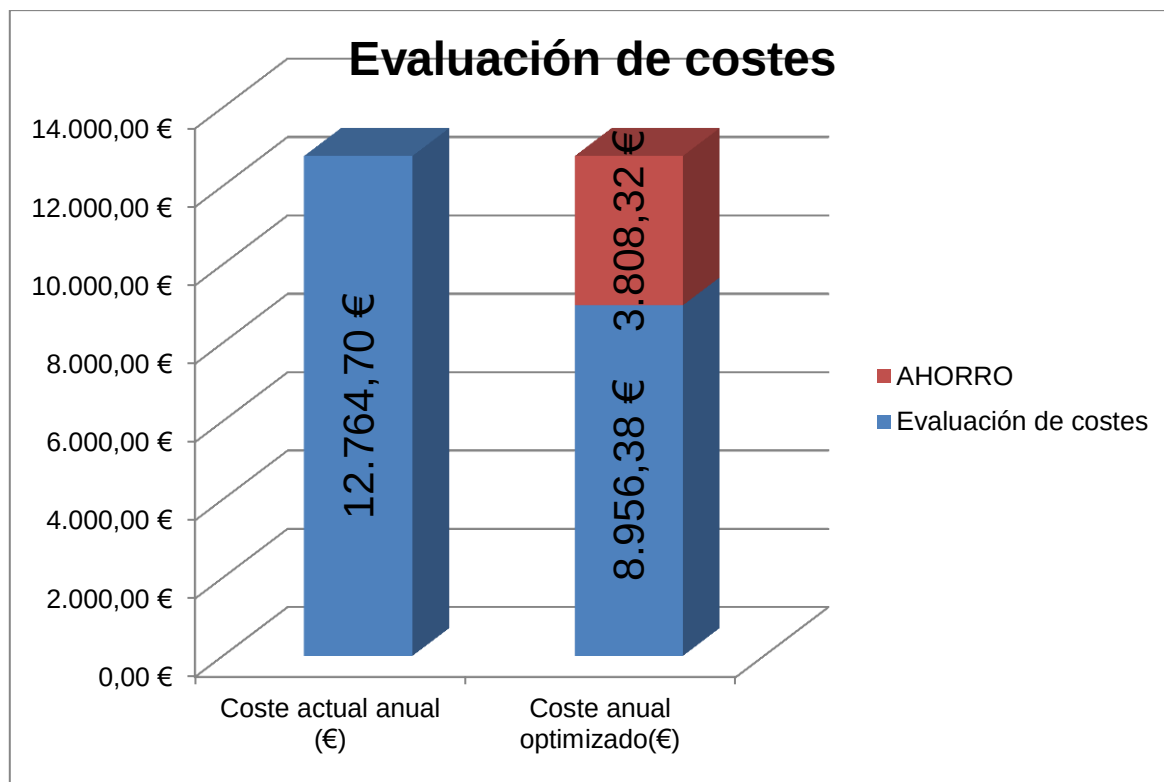


Gráfico 5.14.5.1. Evaluación de costes MM-14.

5.14.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 36.525,00 €, y el ahorro anual es de 3.808,32 €.

El período de retorno será de 10 años.

Ahorro energético (kWh)	30.131,70
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	27.721,16

Tabla 5.14.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-14.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	30.131,70
AHORRO ECONÓMICO (€)	3.808,32 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	27.721,16
INVERSIÓN (€)	36.525,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	10

Tabla 5.14.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-14.

5.15. Módulo de medida MM-15. (suministro nº 2542202300).

5.15.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.15.1.1. Módulo de medida 15.

El módulo de medida 15 se encuentra ubicado en u armario, en la fachada de un edificio en la C/ América. En la ilustración 5.15.1.2 se muestra su ubicación exacta dentro del municipio.

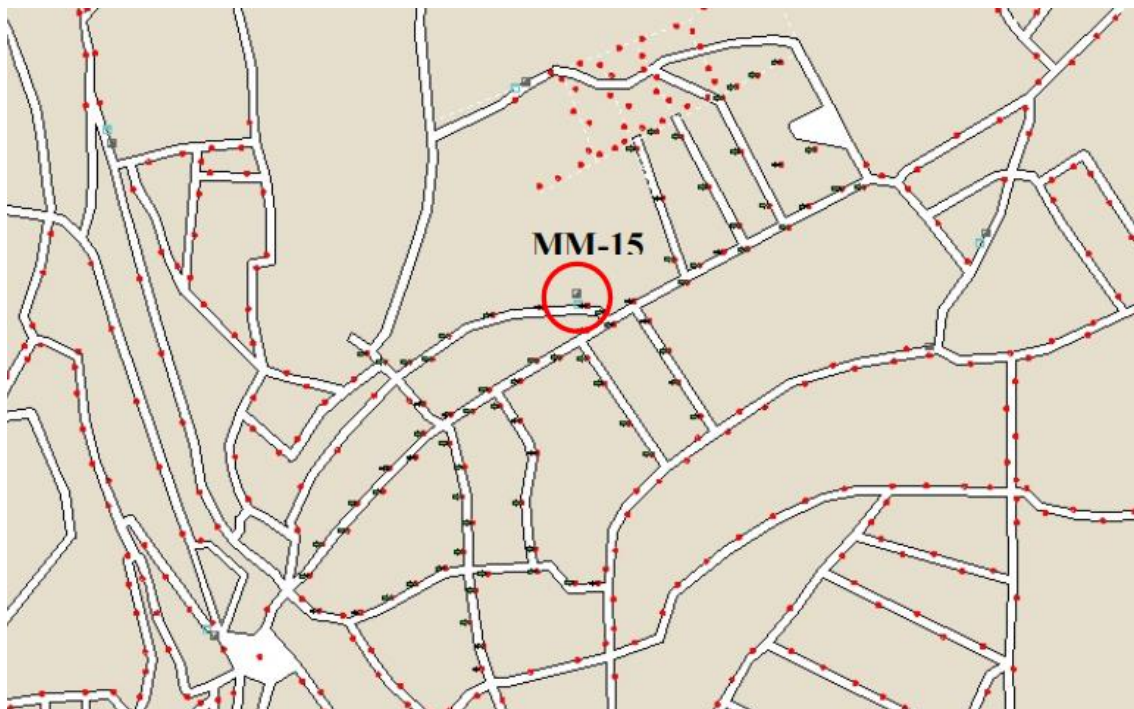


Ilustración 5.15.1.2. Módulo de medida 15 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el contador de energía nº 98549774 y proporciona energía eléctrica a las 83 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es trifásica con una sección de 16 mm².

5.15.2. Inventario.

El suministro 2542202300 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	MM-15
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE AMÉRICA
Localización	-

Tabla 5.15.2.1. Datos generales MM-15.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	98549774
Nº Suministro	2542202300

Tabla 5.15.2.2. Módulo de medida 15.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×60A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	1	4×40A300

Tabla 5.15.2.3. Datos protección general MM-15.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	7	1P×10A
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	-	0

Tabla 5.15.2.4. Datos protección de maniobra MM-15.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	No tiene
Célula fot.	Sí
Interruptor manual	No
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.15.2.5. Datos elementos de maniobra MM-15.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	REGULAR
Cableado	REGULAR
Elem. Protección	REGULAR

Tabla 5.15.2.6. Datos estado del cuadro MM-15.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	13,08	61,97	49,17
Reducido	13,08	61,97	49,17

Tabla 5.15.2.7. Datos intensidades de carga MM-15.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
400,9	402,4	409,5

Tabla 5.15.2.8. Datos tensiones de fase MM-15.

Del módulo de medida 15 dependen los siguientes tipos de luminarias:



PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

CALLE AMÉRICA								
MM-15								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Magallanes	Vapor de mercurio	125	Baculo	Asimétrica abierta	Electrom.	6	750
C-01	Calle Magallanes	Vapor sodio alta presión	150	Baculo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	600
C-01	Calle América	Vapor de mercurio	125	Baculo	Asimétrica abierta	Electrom.	7	875
C-01	Calle Baleares	Vapor de mercurio	125	Baculo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Caberuelo	Vapor de mercurio	125	Baculo	Asimétrica abierta	Electrom.	3	375
C-01	Calle Canarias	Vapor de mercurio	125	Baculo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
C-01	Calle Cantareras	Vapor de mercurio	125	Baculo	Asimétrica abierta	Electrom.	8	1.000
C-01	Calle Doctor Blanco Rodríguez	Vapor de mercurio	125	Baculo	Asimétrica abierta	Electrom.	17	2.125
C-01	Calle Labradores	Vapor sodio alta presión	150	Baculo	Farol	Electrom.	5	750
C-01	Calle León	Vapor de mercurio	125	Baculo	Farol	Electrom.	5	625
C-01	Calle Lino	Vapor de mercurio	125	Baculo	Farol	Electrom.	4	500
C-01	Calle Nueva (uno)	Vapor sodio alta presión	150	Baculo	Farol	Electrom.	9	1.350
C-01	Calle Pizarro	Vapor de mercurio	125	Baculo	Asimétrica abierta	Electrom.	3	375
C-01	Calle San Vicente	Vapor de mercurio	125	Baculo	Asimétrica abierta	Electrom.	4	500
							83	10.825

Tabla 5.15.2.9. Puntos de luz dependientes MM-15.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor de mercurio	125	Asimétrica abierta	56	7.000
Vapor de mercurio	125	Farol	9	1.125
Vapor sodio alta presión	150	Asimétrica abierta	4	600
Vapor sodio alta presión	150	Farol	14	2.100
				10.825

Tabla 5.15.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-15.**5.15.3. Diagnóstico energético.**

El suministro 2542202300 presenta un consumo energético anual de 46.266,05 kWh, cuyo coste es de 5.641,13 €.

El coste energético de este suministro supone 4,22 % del coste económico total del alumbrado público.

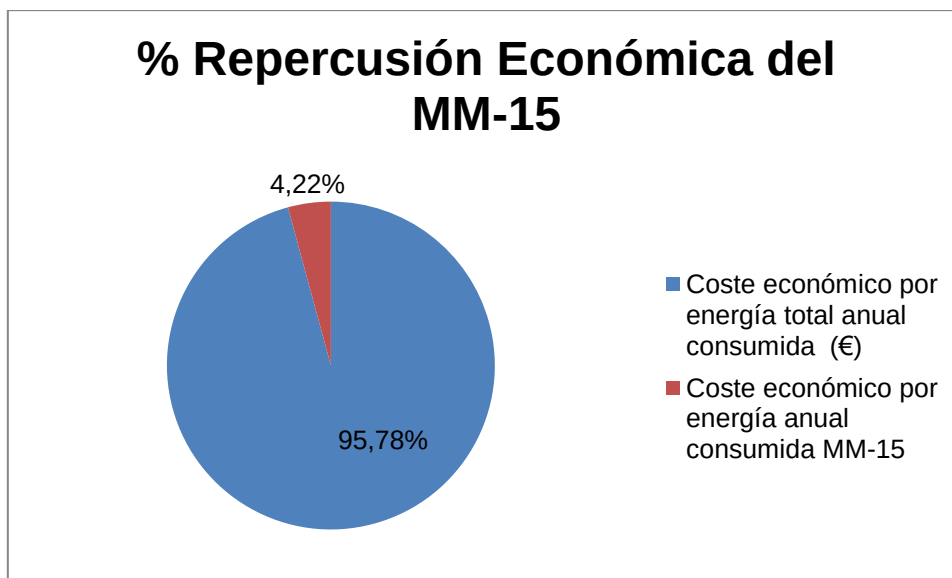


Gráfico 5.15.3.1 Repercusión económica MM-15.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 15.

Nº Suministro	2542202300	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	46.266,05	Potencia (kW)	9,2
Coste anual (€)	6.047,71	D.H.	DHA

Tabla 5.15.3.1. Datos iniciales MM-15.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	406,58
Coste anual por energía consumida (€/año)	5.641,13
TOTAL	6.047,71

Tabla 5.15.3.2. Coste económico MM-15.

5.15.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Mejora del factor de utilización cambiando las luminarias sin cierre por luminarias con cierre plano.
- Instalación de reloj astronómico como sistema de encendido.
- Eliminación de las lámparas de mercurio.
- Reparación del estado de la tierra, elementos de protección y cableado.

5.15.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 15.**

Nº Suministro	2542202300	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	19.745,88	Potencia (kW)	5,75
Coste anual (€)	2.661,69	D.H.	DHA

Tabla 5.15.5.1. Datos optimizados MM-15.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	254,11
Coste anual por energía consumida (€/año)	2.407,58
TOTAL	2.661,69

Tabla 5.15.5.2. Costes optimizados MM-15.

CALLE AMÉRICA								
MM-15								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Magallanes	LED	48	Baculo	Asimétrica cerrada	-	6	288
C-01	Calle Magallanes	LED	75	Baculo	Asimétrica cerrada	-	4	300
C-01	Calle América	LED	48	Baculo	Asimétrica cerrada	-	7	336
C-01	Calle Baleares	LED	48	Baculo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Caberuelo	LED	48	Baculo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Calle Canarias	LED	48	Baculo	Asimétrica cerrada	-	4	192
C-01	Calle Cantareras	LED	48	Baculo	Asimétrica cerrada	-	8	384
C-01	Calle Doctor Blanco Rodríguez	LED	48	Baculo	Asimétrica cerrada	-	17	816
C-01	Calle Labradores	LED	96	Baculo	Farol	-	5	480
C-01	Calle León	LED	32	Baculo	Farol	-	5	160
C-01	Calle Lino	LED	32	Baculo	Farol	-	4	128
C-01	Calle Nueva (uno)	LED	96	Baculo	Farol	-	9	864
C-01	Calle Pizarro	LED	48	Baculo	Asimétrica cerrada	-	3	144
C-01	Calle San Vicente	LED	48	Baculo	Asimétrica cerrada	-	4	192
							83	4.620

Tabla 5.15.5.3. Puntos de luz dependientes MM-15.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
ARGIA XL LED 48 W	56	225	12.600,00	18.282,00
GRUPO ÓPTICO 32 W	9	100	900,00	
ARGIA XL LED 75 W	4	168	672,00	
GRUPO ÓPTICO 96 W	14	175	2.450,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	83	20	1.660,00	

Tabla 5.15.5.4. Inversión MM-15.

Coste actual anual (€)	6.047,71 €
Coste anual optimizado(€)	2.661,69 €
AHORRO	3.386,02 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	5

Tabla 5.15.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-15.

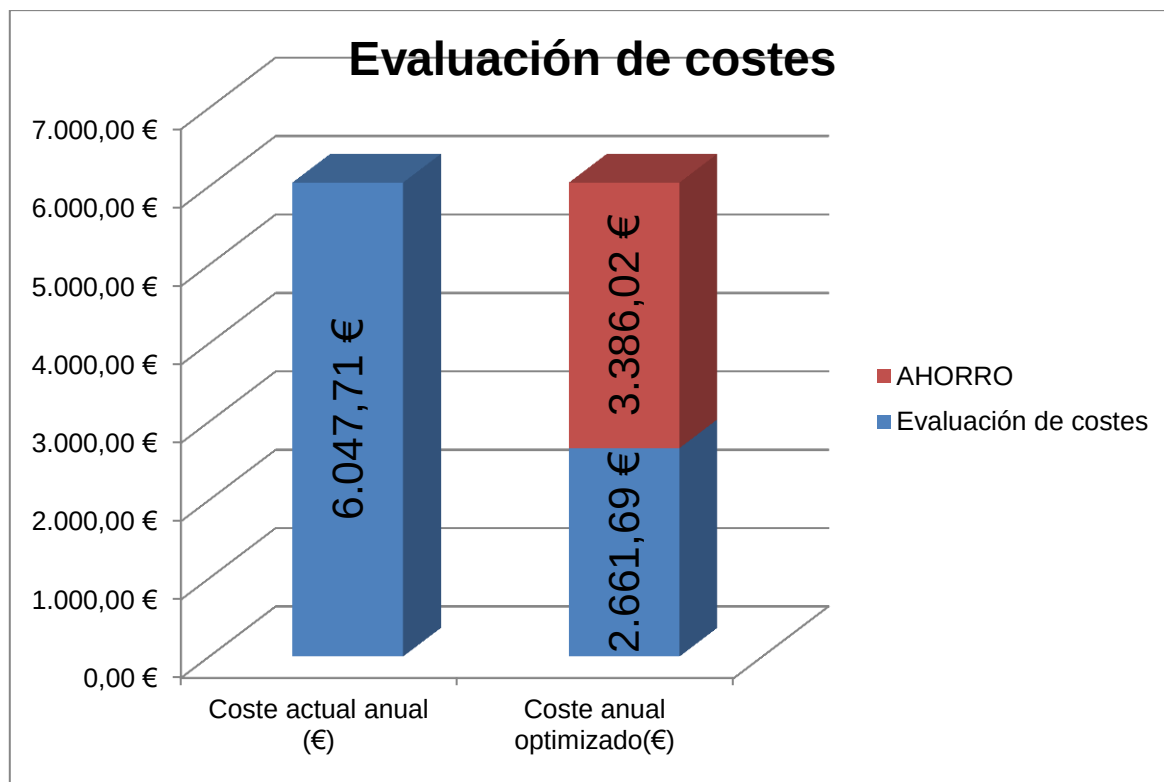


Gráfico 5.15.5.1. Evaluación de costes MM-15.

5.15.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 18.282,00 €, y el ahorro anual es de 3.386,02 €.

El período de retorno será de 5 años.

Ahorro energético (kWh)	26.520,17
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	24.398,56

Tabla 5.15.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-15.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	26.520,17
AHORRO ECONÓMICO (€)	3.386,02 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	24.398,56
INVERSIÓN (€)	18.282,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	5

Tabla 5.15.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-15.

5.16. Módulo de medida MM-16. (suministro nº 97026148535).**5.16.1. Descripción de la situación actual.**

Ilustración 5.16.1.1. Módulo de medida 16.

El módulo de medida 16 se encuentra ubicado en la C/ Hernán Cortés. En concreto, en un armario de hormigón, empotrado en un centro de transformación. En la figura siguiente se puede observar su posición exacta.

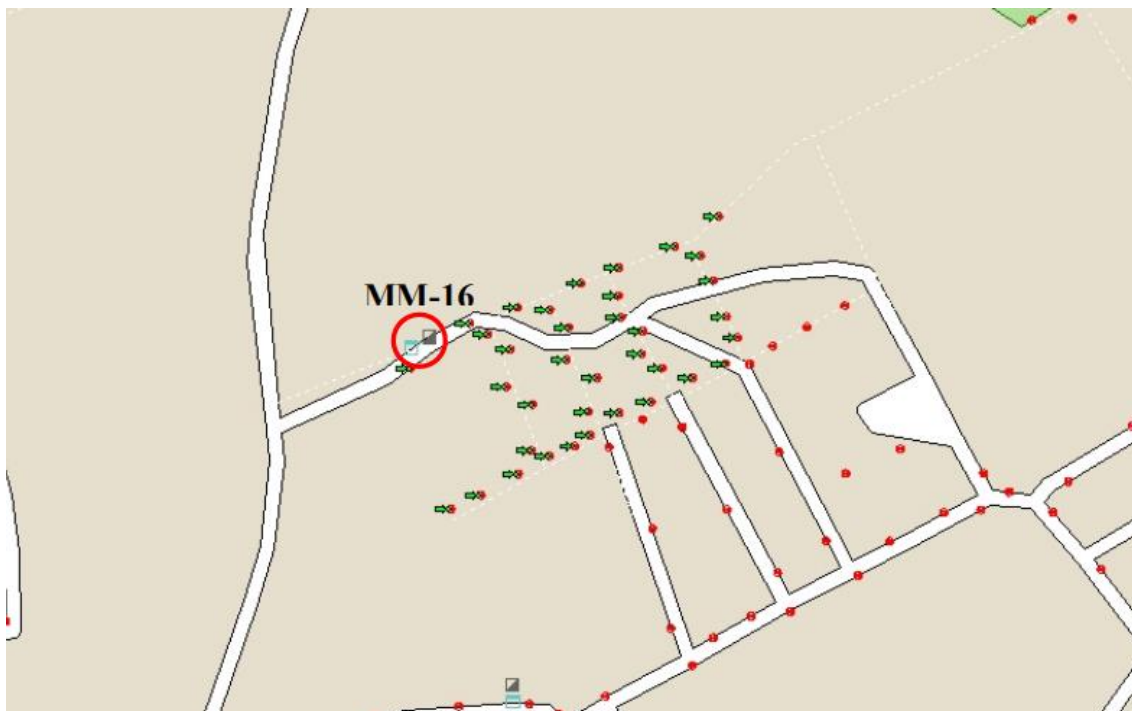


Ilustración 5.16.1.2. Módulo de medida 16 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el contador de energía nº 60511236 y proporciona energía eléctrica a las 36 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es trifásica de 10 mm².

5.16.2. Inventario.

El suministro 97026148535 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	MM-16
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE HERNÁN CORTÉS
Localización	-

Tabla 5.16.2.1. Datos generales MM-16.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	60511236
Nº Suministro	97026148535

Tabla 5.16.2.2. Módulo de medida 16.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×20A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	1	4×40A300

Tabla 5.16.2.3. Datos protección general MM-16.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	4	1P×10A
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	2	4P×32A

Tabla 5.16.2.4. Datos protección de maniobra MM-16.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Astronómico
Célula fot.	No
Interruptor manual	No
Tipo de sistema de ahorro	Doble circuito
Hora inicio reduc.	00.30
Hora fin reduc.	07.30

Tabla 5.16.2.5. Datos elementos de maniobra MM-16.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	BIEN
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.16.2.6. Datos estado del cuadro MM-16.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	15,78	12,49	17,08
Reducido	5,26	4,16	5,69

Tabla 5.16.2.7. Datos intensidades de carga MM-16.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
423	422,8	422,7

Tabla 5.16.2.8. Datos tensiones de fase MM-16.

Del módulo de medida 16 dependen los siguientes tipos de luminarias:

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

CALLE HERNÁN CORTÉS								
MM-16								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Magallanes	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica	Electrom.	4	600
C-01	Calle Nuñez Balboa	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica	Electrom.	10	1.500
C-01	Calle Hernán Cortés	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica	Electrom.	7	1.050
C-01	Calle Sesenta y Dos	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica	Electrom.	5	750
C-01	Calle Pizarro	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica	Electrom.	5	750
C-01	Calle San Vicente	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica	Electrom.	5	750
							36	5.400

Tabla 5.16.2.9. Puntos de luz dependientes MM-16.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor sodio alta presión	150	Esférica	36	5.400
				5.400

Tabla 5.16.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-16.

5.16.3. Diagnóstico energético.

El suministro 97026148535 presenta un consumo energético anual de 23.079,6 kWh, cuyo coste es de 2.814,05 €.

El coste energético de este suministro supone 2,15 % del coste económico total del alumbrado público.

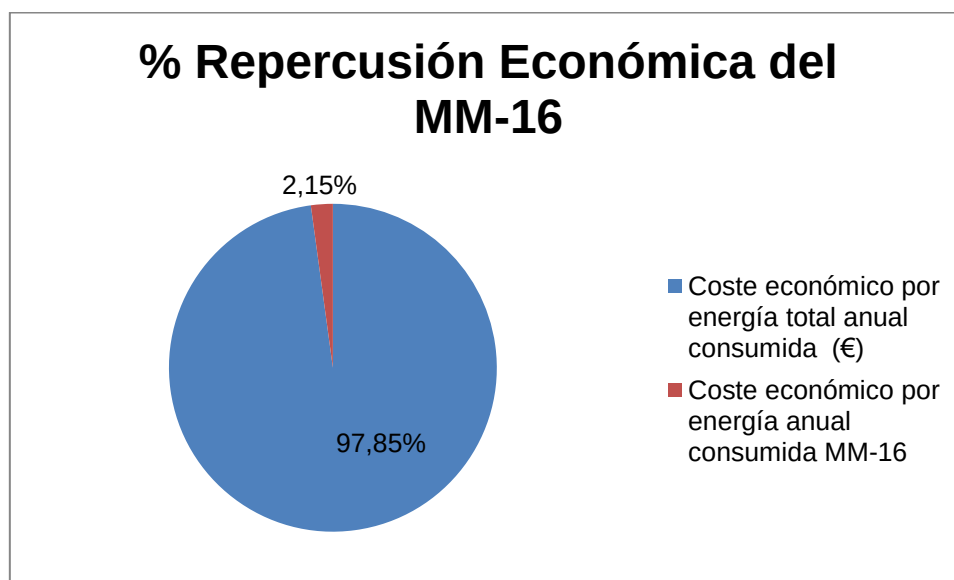


Gráfico 5.16.3.1 Repercusión económica MM-16.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 16.

Nº Suministro	97026148535	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	23.079,60	Potencia (kW)	4,6
Coste anual (€)	3.017,34	D.H.	DHA

Tabla 5.16.3.1. Datos iniciales MM-16.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	203,29
Coste anual por energía consumida (€/año)	2.814,05
TOTAL	3.017,34

Tabla 5.16.3.2. Coste económico MM-16.

5.16.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Cambio de tipología de luminarias persiguiendo dos objetivos que son la reducción del porcentaje del flujo hemisférico superior instalado, para así evitar la contaminación lumínica.

5.16.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 16.**

Nº Suministro	97026148535	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	9.847,30	Potencia (kW)	3,45
Coste anual (€)	1.353,13	D.H.	DHA

Tabla 5.16.5.1. Datos optimizados MM-16.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	152,47
Coste anual por energía consumida (€/año)	1.200,66
TOTAL	1.353,13

Tabla 5.16.5.2. Costes optimizados MM-16.

CALLE HERNÁN CORTÉS								
MM-16								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Magallanes	LED	64	Columna	Esférica	-	4	256
C-01	Calle Nuñez Balboa	LED	64	Columna	Esférica	-	10	640
C-01	Calle Hernán Cortés	LED	64	Columna	Esférica	-	7	448
C-01	Calle Sesenta y Dos	LED	64	Columna	Esférica	-	5	320
C-01	Calle Pizarro	LED	64	Columna	Esférica	-	5	320
C-01	Calle San Vicente	LED	64	Columna	Esférica	-	5	320
							36	2.304

Tabla 5.16.5.3. Puntos de luz dependientes MM-16.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
NIGRA TOP LED 64 W	36	280	10.080,00	10.800,00
Nº HORAS MANO DE OBRA	36	20	720,00	

Tabla 5.16.5.4. Inversión MM-16.

Coste actual anual (€)	3.017,34 €
Coste anual optimizado(€)	1.353,13 €
AHORRO	1.664,21 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.16.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-16.

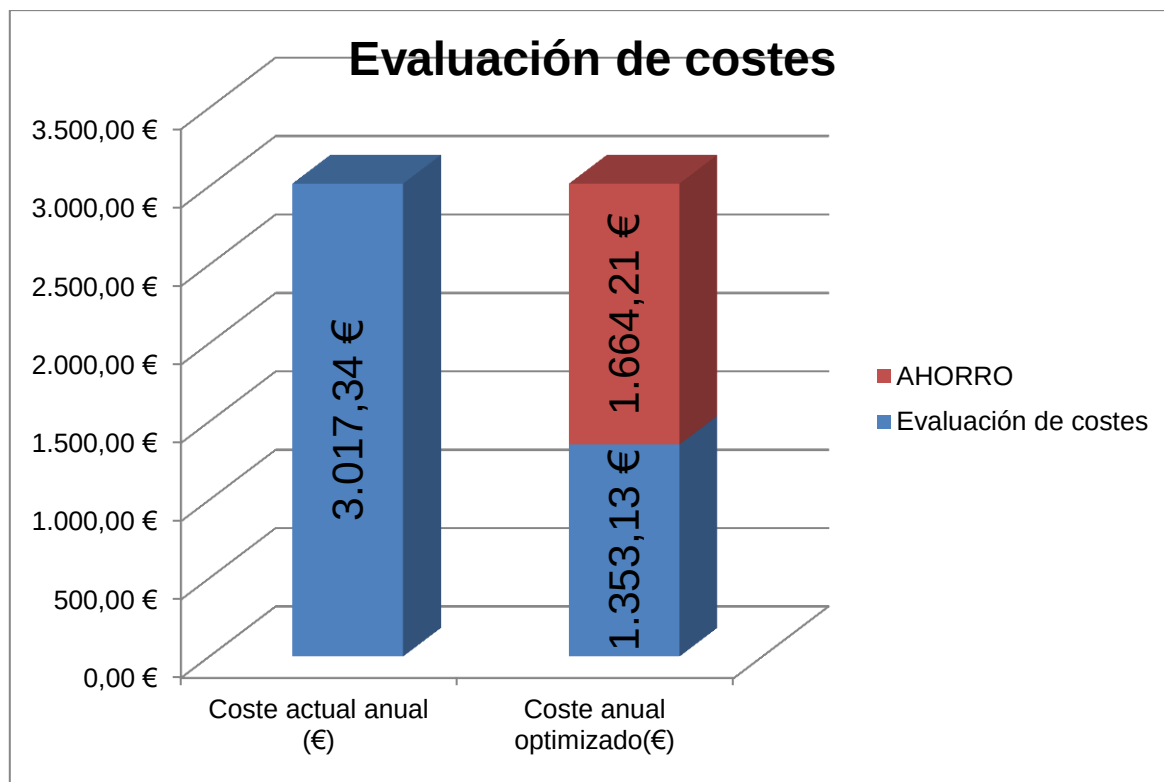


Gráfico 5.16.5.1. Evaluación de costes MM-16.

5.16.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 10.800,00 €, y el ahorro anual es de 1.664,21 €.

El período de retorno será de 13 años.

Ahorro energético (kWh)	13.232,30
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	12.173,72

Tabla 5.16.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-16.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	13.232,30
AHORRO ECONÓMICO (€)	1.664,21 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	12.173,72
INVERSIÓN (€)	10.800,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.16.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-16.

5.17. Módulo de medida MM-17. (suministro nº 97028015237).

5.17.1.Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.17.1.1. Módulo de medida 17.

El módulo de medida 17 se encuentra situado en un armario de pared, en C/ Córdoba. Su ubicación se muestra en la figura siguiente.

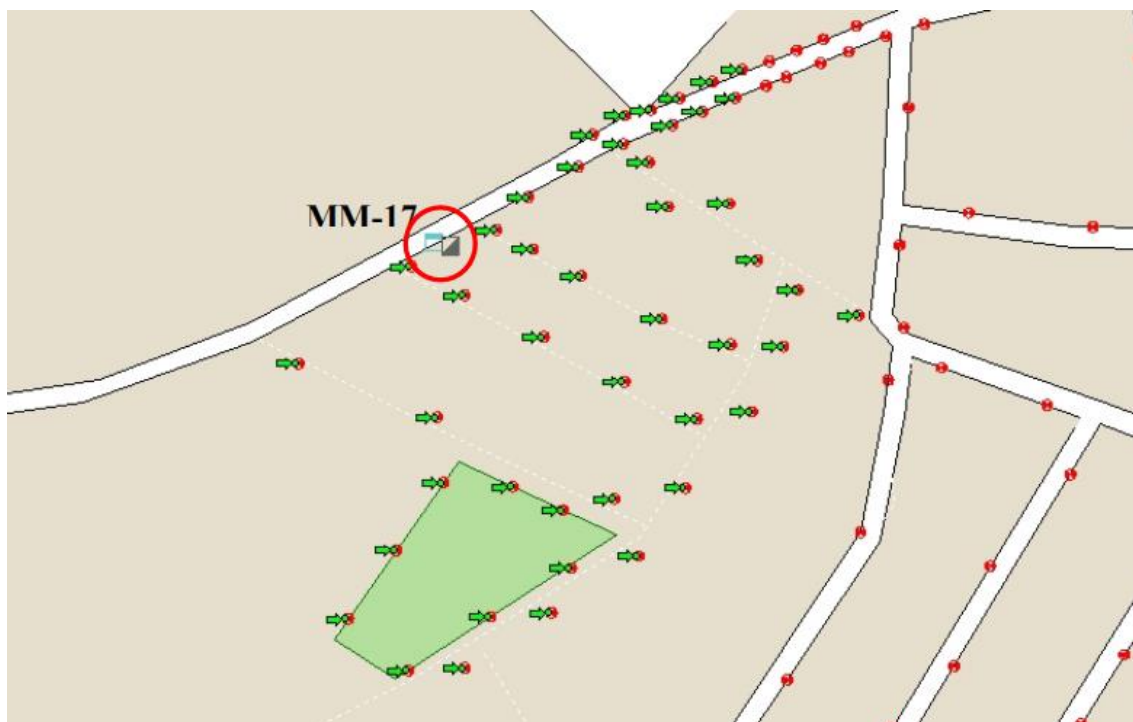


Ilustración 5.17.1.2. Módulo de medida 17 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el contador de energía nº 84788845 proporciona energía eléctrica a las 45 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es trifásica de 10 mm² de sección.

5.17.2. Inventario.

El suministro 97028015237 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	MM-17
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE CÓRDOBA
Localización	-

Tabla 5.17.2.1. Datos generales MM-17.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	84788845
Nº Suministro	97028015237

Tabla 5.17.2.2. Módulo de medida 17.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×60A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.17.2.3. Datos protección general MM-17.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	9	1P×10A
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	3	4P×32A

Tabla 5.17.2.4. Datos protección de maniobra MM-17.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Astronómico
Célula fot.	No
Interruptor manual	No
Tipo de sistema de ahorro	Doble circuito
Hora inicio reduc.	00.30
Hora fin reduc.	07.30

Tabla 5.17.2.5. Datos elementos de maniobra MM-17.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	BIEN
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.17.2.6. Datos estado del cuadro MM-17.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	31,73	17,15	29,88
Reducido	10,57	5,71	9,96

Tabla 5.17.2.7. Datos intensidades de carga MM-17.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
422,3	422,6	422,8

Tabla 5.17.2.8. Datos tensiones de fase MM-17.

Del módulo de medida 17 dependen los siguientes tipos de luminarias:

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

CALLE CÓRDOBA								
MM-17								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Cádiz	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica con Reflector	Electrom.	5	750
C-01	Calle Sesenta	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica con Reflector	Electrom.	6	900
C-01	Calle Hernán Cortés	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica con Reflector	Electrom.	12	1.800
C-01	Calle Mariano Benliure	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica con Reflector	Electrom.	3	450
C-01	Calle Cincuenta y Nueve	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica con Reflector	Electrom.	4	600
C-01	Calle Córdoba	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Esférica con Reflector	Electrom.	15	2.250
							45	6.750

Tabla 5.17.2.9. Puntos de luz dependientes MM-17.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor sodio alta presión	150	Esférica	45	6.750
				6.750

Tabla 5.17.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-17.

5.17.3. Diagnóstico energético.

El suministro 97028015237 presenta un consumo energético anual de 28.849,50 kWh, cuyo coste es de 3.517,57 €.

El coste energético de este suministro supone 2,67 % del coste económico total del alumbrado público.

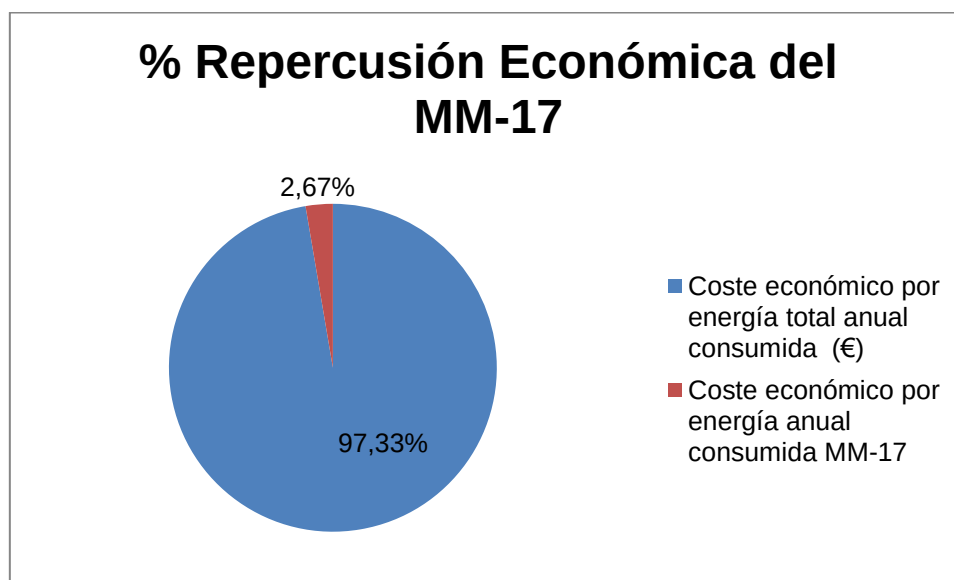


Gráfico 5.17.3.1 Repercusión económica MM-17.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 17.

Nº Suministro	97028015237	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	28.849,50	Potencia (kW)	6,9
Coste anual (€)	3.822,50	D.H.	DHA

Tabla 5.17.3.1. Datos iniciales MM-17.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	304,93
Coste anual por energía consumida (€/año)	3.517,57
TOTAL	3.822,50

Tabla 5.17.3.2. Coste económico MM-17.

5.17.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Cambio de tipología de luminarias persiguiendo dos objetivos que son la reducción del porcentaje del flujo hemisférico superior instalado, para así evitar la contaminación lumínica.

5.17.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 17.**

Nº Suministro	97028015237	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	12.309,12	Potencia (kW)	3,45
Coste anual (€)	1.653,29	D.H.	DHA

Tabla 5.17.5.1. Datos optimizados MM-17.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	152,47
Coste anual por energía consumida (€/año)	1.500,83
TOTAL	1.653,29

Tabla 5.17.5.2. Costes optimizados MM-17.

CALLE CÓRDOBA								
MM-17								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Cádiz	LED	64	Columna	Esférica con Reflector	-	5	320
C-01	Calle Sesenta	LED	64	Columna	Esférica con Reflector	-	6	384
C-01	Calle Hernán Cortés	LED	64	Columna	Esférica con Reflector	-	12	768
C-01	Calle Mariano Benlliure	LED	64	Columna	Esférica con Reflector	-	3	192
C-01	Calle Cincuenta y Nueve	LED	64	Columna	Esférica con Reflector	-	4	256
C-01	Calle Córdoba	LED	64	Columna	Esférica con Reflector	-	15	960
							45	2.880

Tabla 5.17.5.3. Puntos de luz dependientes MM-17.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
NIGRA TOP LED 64 W	45	280	12.600,00	13.500,00
Nº HORAS MANO DE OBRA	45	20	900,00	

Tabla 5.16.5.4. Inversión MM-16.

Coste actual anual (€)	3.822,50 €
Coste anual optimizado(€)	1.653,29 €
AHORRO	2.169,20 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.17.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-17.

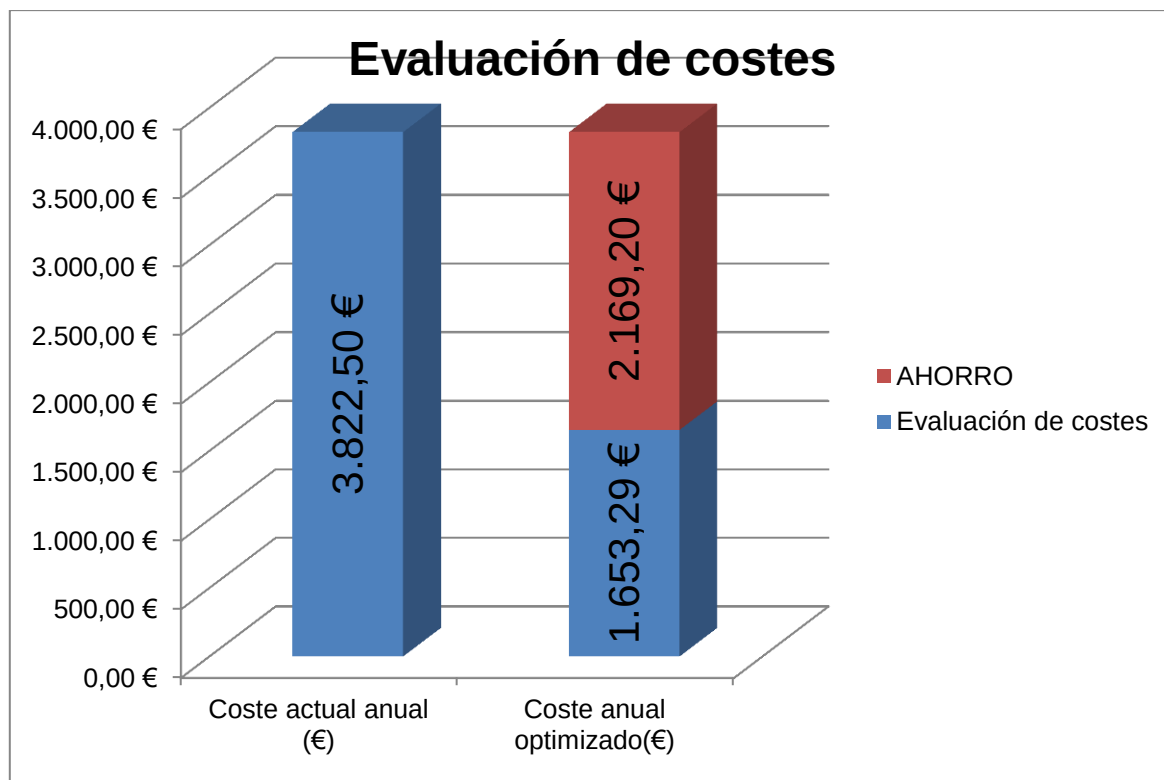


Gráfico 5.17.5.1. Evaluación de costes MM-17.

5.17.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 13.500,00 €, y el ahorro anual es de 2.169,2 €.

El período de retorno será de 6 años.

Ahorro energético (kWh)	16.540,38
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	15.217,15

Tabla 5.17.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-17.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	16.540,38
AHORRO ECONÓMICO (€)	2.169,20 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	15.217,15
INVERSIÓN (€)	13.500,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	6

Tabla 5.17.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-17.

5.18. Módulo de medida MM-18. (suministro nº 3607382900).

5.18.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.18.1.1. Módulo de medida 18.

El módulo de medida 18 se encuentra situado en un armario de pared, en la fachada de una casa, en la pedanía de Gutar, perteneciente al término municipal de Villanueva del Arzobispo. Su ubicación exacta se muestra en la siguiente figura.

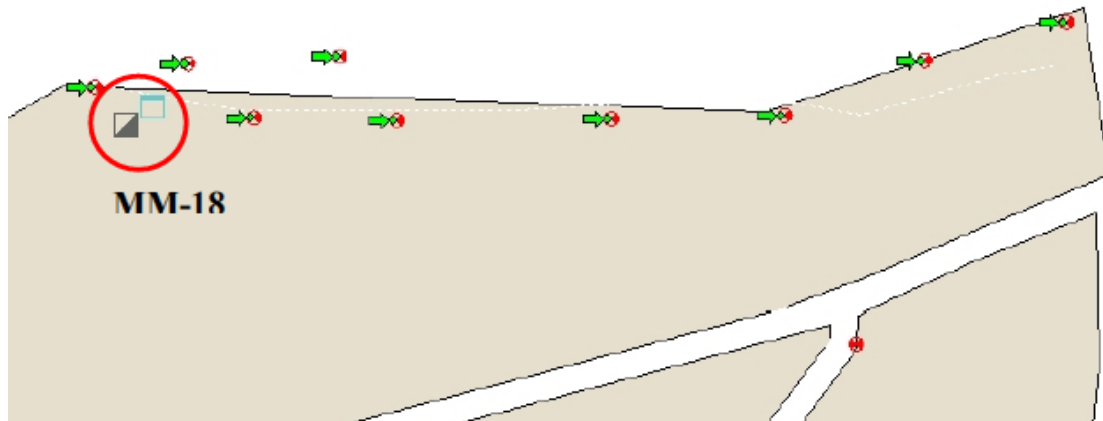


Ilustración 5.18.1.2. Módulo de medida 18 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el contador de energía nº 8043590 que proporciona energía eléctrica a las 9 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es monofásica de 16 mm².

5.18.2. Inventario.

El suministro 3607382900 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	MM-18
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE SESENTA Y TRES
Localización	EN FACHADA DE VIVIENDA, PEDANÍA DE GUTAR

Tabla 5.18.2.1. Datos generales MM-18.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	8043590
Nº Suministro	3607382900

Tabla 5.18.2.2. Módulo de medida 18.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	-	0
P. Magnetotérmica	2	2P×20A
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.18.2.3. Datos protección general MM-18.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	1	4P×32A

Tabla 5.18.2.4. Datos protección de maniobra MM-18.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	No tiene
Célula fot.	Sí
Interruptor manual	No
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.18.2.5. Datos elementos de maniobra MM-18.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	REGULAR
Cableado	BIEN
Elem. Protección	REGULAR

Tabla 5.18.2.6. Datos estado del cuadro MM-18.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	8,31	0	0
Reducido	8,31	0	0

Tabla 5.18.2.7. Datos intensidades de carga MM-18.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
230,7	0	0

Tabla 5.18.2.8. Datos tensiones de fase MM-18.

Del módulo de medida 18 dependen los siguientes tipos de luminarias:

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

PEDANÍA DE GUTAR									
MM-18									
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Estado	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Sesenta y Tres	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.		9	1.125
								9	1.125

Tabla 5.18.2.9. Puntos de luz dependientes MM-18.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor de mercurio	125	Asimétrica abierta	9	1.125
				1.125

Tabla 5.18.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-18.

5.18.3. Diagnóstico energético.

El suministro 3607382900 presenta un consumo energético anual de 4.808,25 kWh, cuyo coste es de 586,26 €.

El coste energético de este suministro supone 0,46 % del coste económico total del alumbrado público.

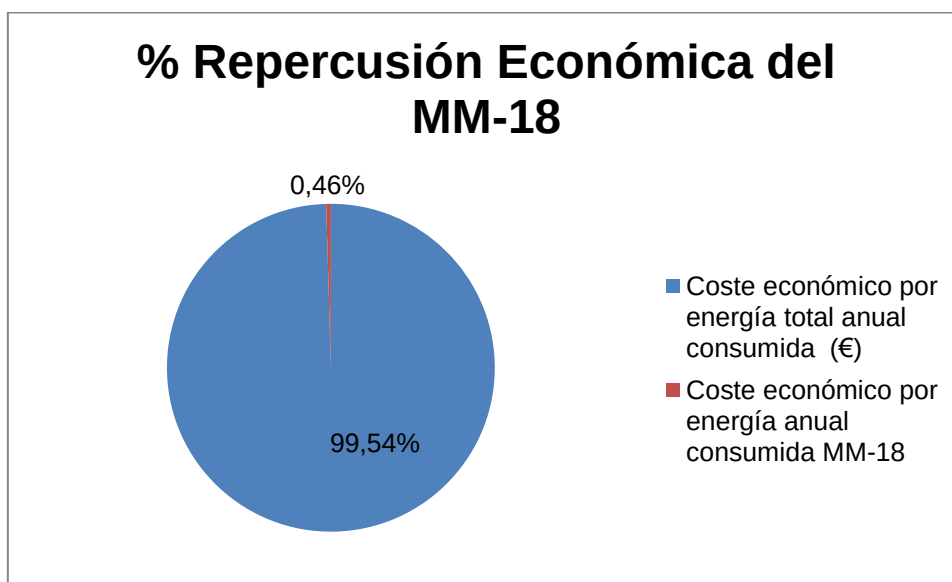


Gráfico 5.18.3.1 Repercusión económica MM-18.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 18.

Nº Suministro	3607382900	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	4.808,25	Potencia (kW)	1,725
Coste anual (€)	662,49	D.H.	DHA

Tabla 5.18.3.1. Datos iniciales MM-18.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	76,23
Coste anual por energía consumida (€/año)	586,26
TOTAL	662,49

Tabla 5.18.3.2. Coste económico MM-18.

5.18.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Mejora del factor de utilización cambiando las luminarias sin cierre por luminarias con cierre plano.
- Instalación de reloj astronómico como sistema de encendido.
- Eliminación de las lámparas de mercurio.

5.18.5. Optimización de la facturación eléctrica.

DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 18.

Nº Suministro	3607382900	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	1.846,37	Potencia (kW)	0,69
Coste anual (€)	255,62	D.H.	DHA

Tabla 5.18.5.1. Datos optimizados MM-18.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	30,49
Coste anual por energía consumida (€/año)	225,12
TOTAL	255,62

Tabla 5.18.5.2. Costes optimizados MM-18.

PEDANÍA DE GUTAR								
MM-18								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Sesenta y Tres	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	9	432
							9	432

Tabla 5.18.5.3. Puntos de luz dependientes MM-18.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
ARGIA XL LED 48 W	9	225	2.025,00	2.205,00
Nº HORAS MANO DE OBRA	9	20	180,00	

Tabla 5.18.5.4. Inversión MM-18.

Coste actual anual (€)	662,49 €
Coste anual optimizado(€)	255,62 €
AHORRO	406,88 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	5

Tabla 5.18.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-18.

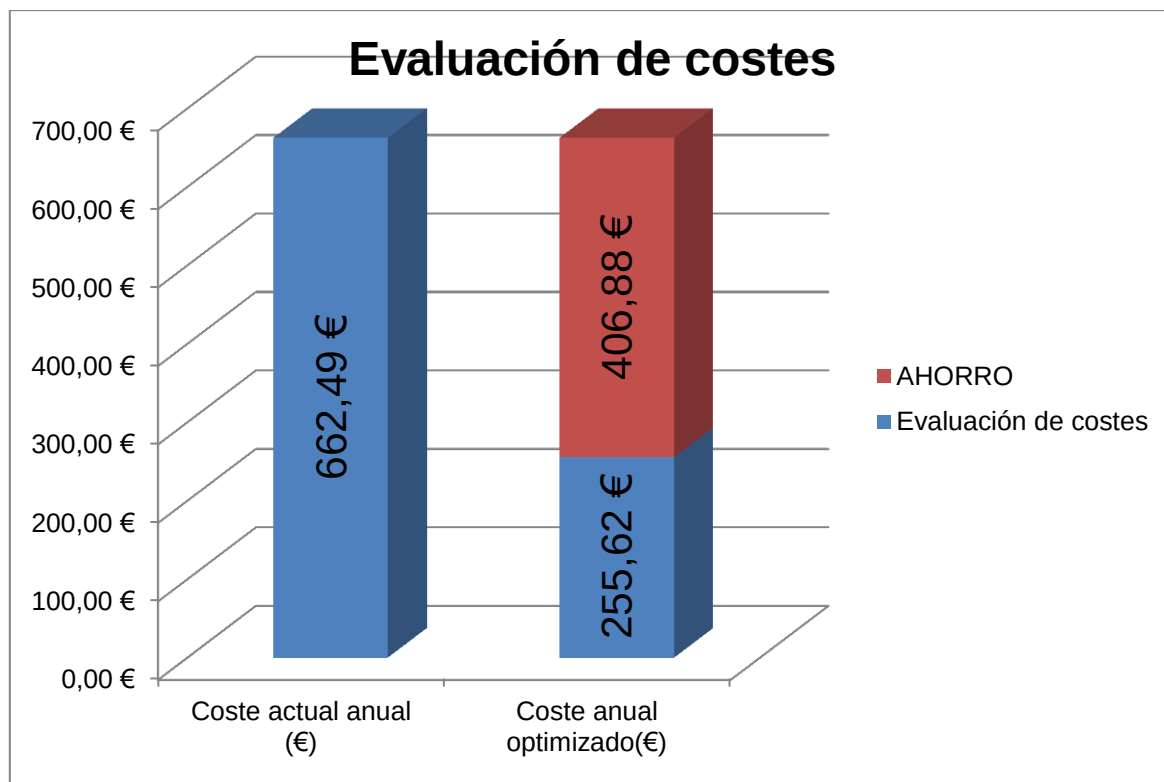


Gráfico 5.18.5.1. Evaluación de costes MM-18.

5.18.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 2.205,00 €, y el ahorro anual es de 406,88 €.

El período de retorno será de 5 años.

Ahorro energético (kWh)	2.961,88
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	2.724,93

Tabla 5.18.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-18.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	2.961,88
AHORRO ECONÓMICO (€)	406,88 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	2.724,93
INVERSIÓN (€)	2.205,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	5

Tabla 5.18.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-18.

5.19. Módulo de medida MM-19. (suministro nº 2542541300).

5.19.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.19.1.1. Módulo de medida 19.

El módulo de medida 19 se encuentra ubicado a cierta altura en la fachada de una vivienda en la pedanía de Gutar, perteneciente al término municipal de Villanueva del Arzobispo.

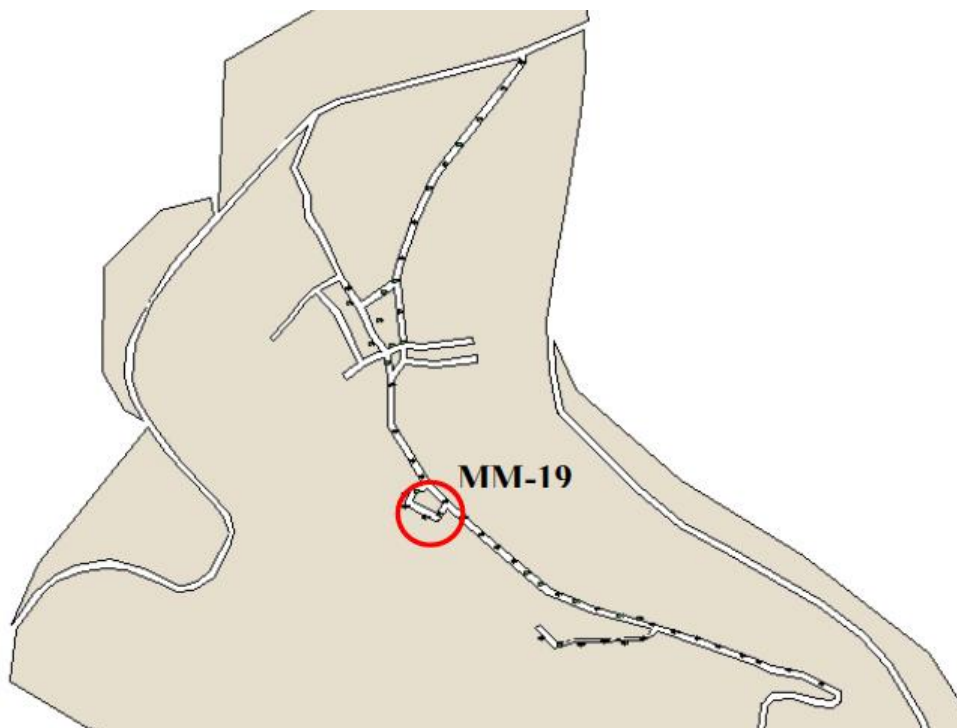


Ilustración 5.19.1.2. Módulo de medida 19 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el contador de energía nº 8043587 y proporciona energía eléctrica a las 55 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es monofásica de 16 mm².

5.19.2. Inventario.

El suministro 2542541300 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	MM-19
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	CALLE SIN NOMBRE DOCE (GUTAR)
Localización	EN ALTO, PEDANÍA DE GUTAR

Tabla 5.19.2.1. Datos generales MM-19.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	8043587
Nº Suministro	2542541300

Tabla 5.19.2.2. Módulo de medida 19.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×63A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.19.2.3. Datos protección general MM-19.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	11	1P×32A
P.Diferencial	1	4×40A300
Contactores/Relés	-	0

Tabla 5.19.2.4. Datos protección de maniobra MM-19.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Analógico
Célula fot.	Sí
Interruptor manual	Sí
Tipo de sistema de ahorro	No tiene
Hora inicio reduc.	-
Hora fin reduc.	-

Tabla 5.19.2.5. Datos elementos de maniobra MM-19.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	REGULAR
Cableado	BIEN
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.19.2.6. Datos estado del cuadro MM-19.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	34,8	0	0
Reducido	34,8	0	0

Tabla 5.19.2.7. Datos intensidades de carga MM-19.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
219	0	0

Tabla 5.19.2.8. Datos tensiones de fase MM-19.

Del módulo de medida 19 dependen los siguientes tipos de luminarias:



PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO

PEDANÍA DE GUTAR								
MM-19								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Sin Nombre Doce(Gutar)	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	8	1.000
C-01	Calle Sin Nombre Doce(Gutar)	Vapor de mercurio	125	Baculo	Asimétrica abierta	Electrom.	14	1.750
C-01	Calle Sin Nombre Doce(Gutar)	Vapor sodio alta presión	150	Columna	Farol	Electrom.	3	450
C-01	Calle Sin Nombre Once(Gutar)	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	13	1.625
C-01	Calle Sin Nombre Trece (Gutar)	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	5	625
C-01	Vía Sin Nombre Treinta y Dos	Vapor de mercurio	125	Brazo	Asimétrica abierta	Electrom.	6	750
C-01	Vía Sin Nombre Veintiseis	Vapor de mercurio	125	Columna	Farol	Electrom.	6	750
							55	6.950

Tabla 5.19.2.9. Puntos de luz dependientes MM-19.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor de mercurio	125	Asimétrica abierta	46	5.750
Vapor de mercurio	125	Farol	6	750
Vapor sodio alta presión	150	Farol	3	450
				6.950

Tabla 5.19.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-19.

5.19.3. Diagnóstico energético.

El suministro 2542541300 presenta un consumo energético anual de 29.704,3 kWh, cuyo coste es de 3.261,79 €.

El coste energético de este suministro supone 2,75 % del coste económico total del alumbrado público.

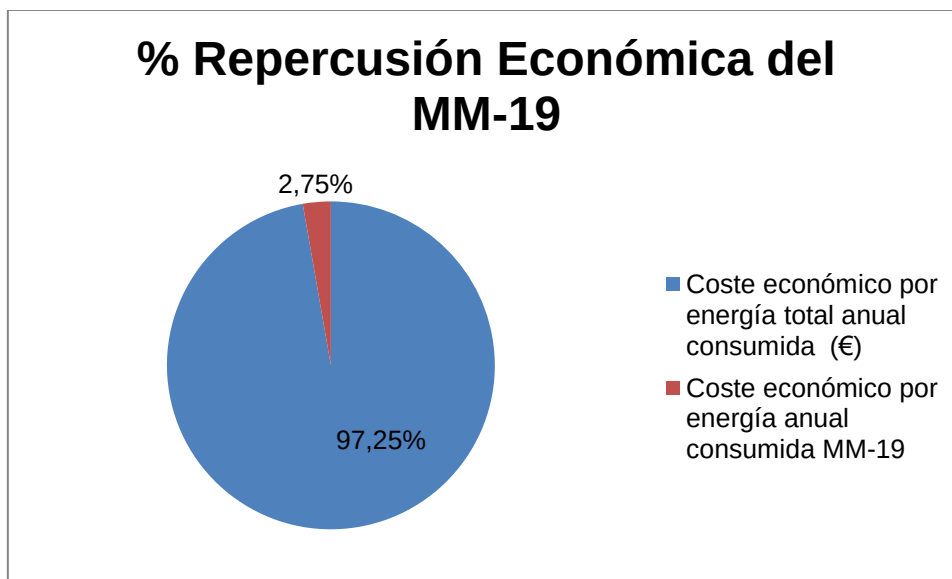


Gráfico 5.19.3.1 Repercusión económica MM-19.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 19.

Nº Suministro	2542541300	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	29.704,30	Potencia (kW)	8,05
Coste anual (€)	3.977,54	D.H.	DHA

Tabla 5.19.3.1. Datos iniciales MM-19.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	355,75
Coste anual por energía consumida (€/año)	3.621,79
TOTAL	3.977,54

Tabla 5.19.3.2. Coste económico MM-19.

5.19.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Mejora del factor de utilización cambiando las luminarias sin cierre por luminarias con cierre plano.
- Instalación de reloj astronómico como sistema de encendido.
- Eliminación de las lámparas de mercurio.
- Reparación del estado de la tierra.

5.19.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 19.**

Nº Suministro	2542541300	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	11.488,51	Potencia (kW)	3,45
Coste anual (€)	1.553,24	D.H.	DHA

Tabla 5.19.5.1. Datos optimizados MM-19.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	152,47
Coste anual por energía consumida (€/año)	1.400,77
TOTAL	1.553,24

Tabla 5.19.5.2. Costes optimizados MM-19.

PEDANÍA DE GUTAR								
MM-19								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Calle Sin Nombre Doce(Gutar)	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	8	384
C-01	Calle Sin Nombre Doce(Gutar)	LED	48	Baculo	Asimétrica cerrada	-	14	672
C-01	Calle Sin Nombre Doce(Gutar)	LED	96	Columna	Farol	-	3	288
C-01	Calle Sin Nombre Once(Gutar)	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	13	624
C-01	Calle Sin Nombre Trece (Gutar)	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	5	240
C-01	Vía Sin Nombre Treinta y Dos	LED	48	Brazo	Asimétrica cerrada	-	6	288
C-01	Vía Sin Nombre Veintiseis	LED	32	Columna	Farol	-	6	192
							55	2.688

Tabla 5.19.5.3. Puntos de luz dependientes MM-19.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
ARGIA XL LED 48 W	46	225	10.350,00	12.575,00
GRUPO ÓPTICO 32 W	6	100	600,00	
GRUPO ÓPTICO 96 W	3	175	525,00	
Nº HORAS MANO DE OBRA	55	20	1.100,00	

Tabla 5.19.5.4. Inversión MM-19.

Coste actual anual (€)	3.977,54 €
Coste anual optimizado(€)	1.553,24 €
AHORRO	2.424,30 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	5

Tabla 5.19.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-19.

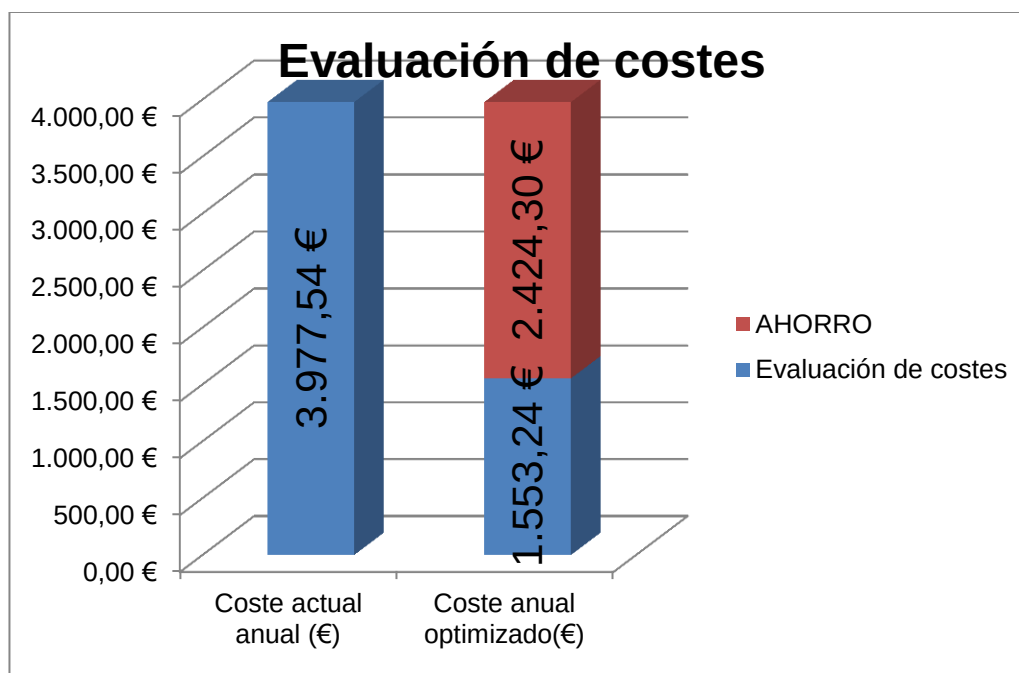


Gráfico 5.19.5.1. Evaluación de costes MM-19.

5.19.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 12.575,00 €, y el ahorro anual es de 2.424,3 €.

El período de retorno será de 5 años.

Ahorro energético (kWh)	18.215,79
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	16.758,52

Tabla 5.19.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-19.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	18.215,79
AHORRO ECONÓMICO (€)	2.424,30 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	16.758,52
INVERSIÓN (€)	12.575,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	5

Tabla 5.19.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-19.

5.20. Módulo de medida MM-20. (suministro nº 2542541300).

5.20.1. Descripción de la situación actual.



Ilustración 5.20.1.1. Módulo de medida 20.

El módulo de medida 20 se encuentra ubicado en un armario de mampostería en un centro de transformación, cerca de un polígono industrial perteneciente a Villanueva del Arzobispo. La ubicación exacta se muestra en la siguiente figura.

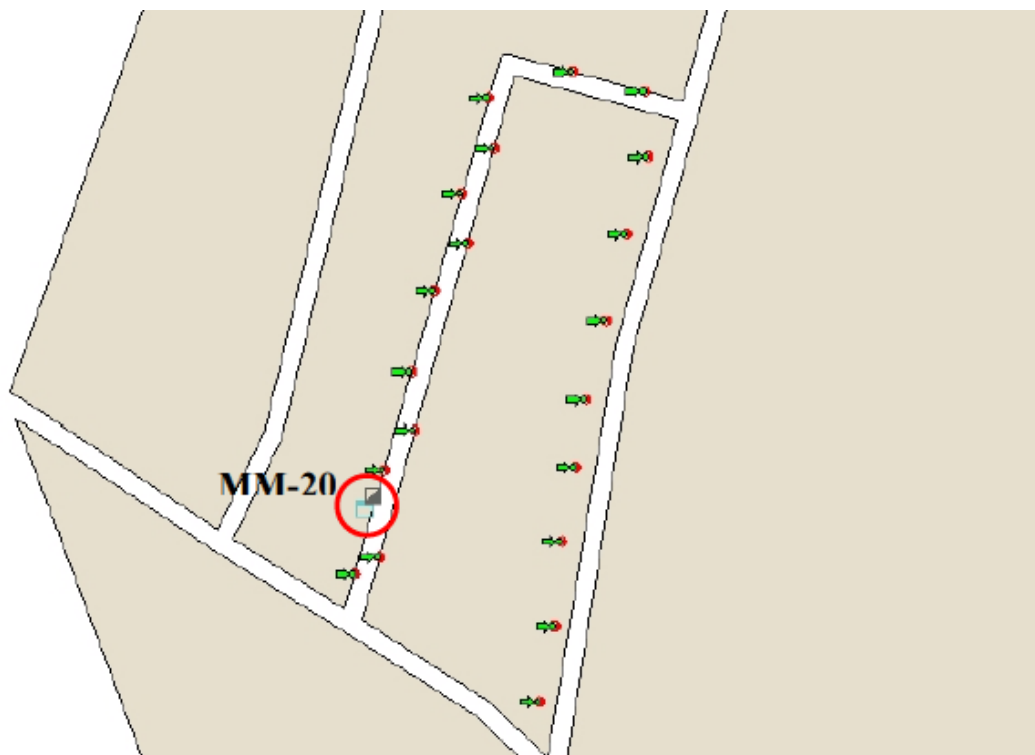


Ilustración 5.20.1.2. Módulo de medida 20 y luminarias dependientes.

Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el contador de energía nº 11852828 que proporciona energía eléctrica a las 20 luminarias distribuidas tal y como se indica en el plano anterior.

La acometida es trifásica de 16 mm².

5.20.2. Inventario.

El suministro 97002689928 presenta un cuadro de mando cuyo inventario y medidas efectuadas se recogen en la siguiente tabla:

CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

DATOS GENERALES

Nombre	MM-20
Municipio	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO
Vía	VÍA SIN NOMBRE VEINTICINCO
Localización	EN BAJO, JUNTO AL TRANSFORMADOR DE ENDESA

Tabla 5.20.2.1. Datos generales MM-20.

MÓDULO DE MEDIDA

Nº Contador	11852828
Nº Suministro	97002689928

Tabla 5.20.2.2. Módulo de medida 20.

PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.
Interruptor general	1	4P×60A
P. Magnetotérmica	-	0
P.Diferencial	-	0

Tabla 5.20.2.3. Datos protección general MM-20.

PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.
P. Magnetotérmica	2	4P×32A
P.Diferencial	-	0
Contactores/Relés	-	0

Tabla 5.20.2.4. Datos protección de maniobra MM-20.

ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo de reloj	Analógico
Célula fot.	Sí
Interruptor manual	Sí
Tipo de sistema de ahorro	Doble circuito
Hora inicio reduc.	23.00
Hora fin reduc.	09.00

Tabla 5.20.2.5. Datos elementos de maniobra MM-20.

ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN
Tierra	BIEN
Cableado	BIEN
Elem. Protección	BIEN

Tabla 5.20.2.6. Datos estado del cuadro MM-20.

MEDIDAS REALIZADAS

INTENSIDADES DE CARGA (A)			
Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	9,36	9,62	9,15
Reducido	3,74	3,6	1,1

Tabla 5.20.2.7. Datos intensidades de carga MM-20.

TENSIONES DE FASE (V)		
VRS	VST	VTR
416,4	416	416,8

Tabla 5.20.2.8. Datos tensiones de fase MM-20.

Del módulo de medida 20 dependen los siguientes tipos de luminarias:

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

VÍA SIN NOMBRE 25								
MM-20								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Vía Sin Nombre Veinticinco	Vapor sodio alta presión	250	Baculo	Asimétrica cerrada	-	20	5.000
							20	5.000

Tabla 5.20.2.. Puntos de luz dependientes MM-20.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia instalada (W)
Vapor sodio alta presión	250	Asimétrica cerrada	20	5.000
				5.000

Tabla 5.20.2.10. Tipo de luminarias y lámparas, cantidad y potencia instalada dependientes del MM-20.

5.20.3. Diagnóstico energético.

El suministro 97002689928 presenta un consumo energético anual de 21.370 kWh, cuyo coste es de 2.605,6 €.

El coste energético de este suministro supone 1,99 % del coste económico total del alumbrado público.

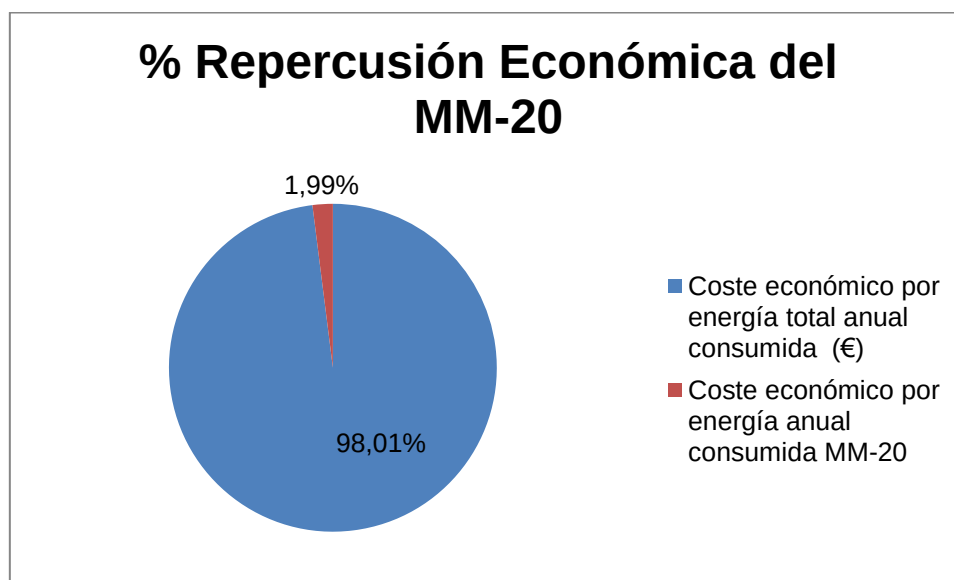


Gráfico 5.20.3.1 Repercusión económica MM-20.

DATOS INICIALES DEL MÓDULO DE MEDIDA 20.

Nº Suministro	97002689928	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	21.370,00	Potencia (kW)	5,75
Coste anual (€)	2.859,71	D.H.	DHA

Tabla 5.19.3.1. Datos iniciales MM-20.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	254,11
Coste anual por energía consumida (€/año)	2.605,60
TOTAL	2.859,71

Tabla 5.19.3.2. Coste económico MM-20.

5.20.4. Propuestas de mejora.

- Sustitución de lámparas instaladas por lámparas de tecnología LED.
- Instalación de reloj astronómico como sistema de encendido.

5.20.5. Optimización de la facturación eléctrica.**DATOS OPTIMIZADOS DEL MÓDULO DE MEDIDA 20.**

Nº Suministro	97002689928	Tarifa	2.0
Consumo anual (kWh)	16.412,16	Potencia (kW)	4,6
Coste anual (€)	2.204,39	D.H.	DHA

Tabla 5.20.5.1. Datos optimizados MM-20.

Coste anual por potencia contratada (€/año)	203,29
Coste anual por energía consumida (€/año)	2.001,10
TOTAL	2.204,39

Tabla 5.20.5.2. Costes optimizados MM-20.

VÍA SIN NOMBRE 25								
MM-20								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Unidades	Potencia circuito (W)
C-01	Vía Sin Nombre Veinticinco	LED	192	Baculo	Asimétrica cerrada	-	20	3.840
							20	3.840

Tabla 5.20.5.3. Puntos de luz dependientes MM-20.

Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)	Total (€)
EGEA XL LED ROAD 192 W	20	420	8.400,00	8.800,00
Nº HORAS MANO DE OBRA	20	20	400,00	

Tabla 5.20.5.4. Inversión MM-20.

Coste actual anual (€)	2.859,71 €
Coste anual optimizado(€)	2.204,39 €
AHORRO	655,32 €
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	13

Tabla 5.20.5.5. Ahorro y período de retorno de la inversión del MM-20.

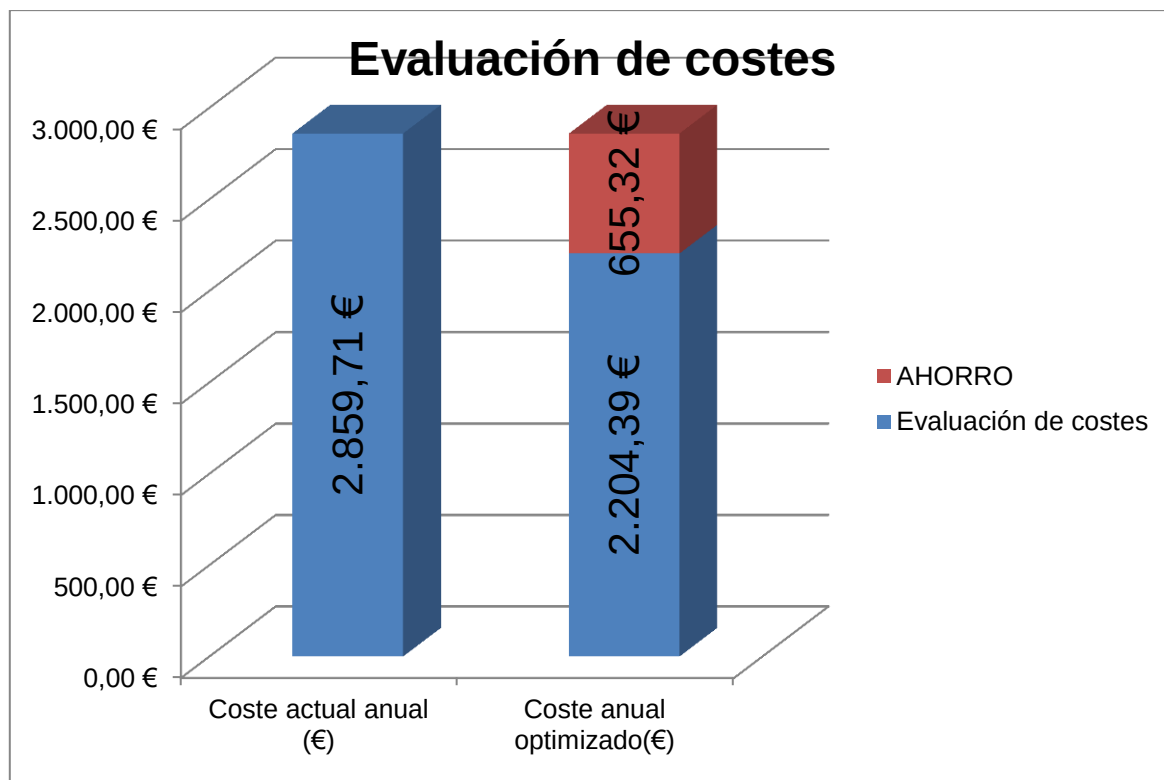


Gráfico 5.20.5.1. Evaluación de costes MM-20.

5.20.6. Conclusión.

Como se puede comprobar el cambio de luminarias supone una inversión de 8.800,00 €, y el ahorro anual es de 655,32 €.

El período de retorno será de 13 años.

Ahorro energético (kWh)	4.957,84
Kg CO2 por cada kWh generado	0,92
Reducción emisiones de CO2 (kg)	4.561,21

Tabla 5.20.6.1. Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ MM-20.

Al realizar el cambio de lámparas se consigue una reducción de emisiones de CO₂, lo cual contribuye a una mejora del medio ambiente.

CUADRO RESUMEN	
AHORRO ENERGÉTICO (kWh)	4.957,84
AHORRO ECONÓMICO (€)	655,32 €
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 (kg)	4.561,21
INVERSIÓN (€)	8.800,00
PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	13

Tabla 5.20.6.2. Cuadro resumen ahorro MM-20.

6. RESUMEN FINAL.

En este apartado se mostrarán las principales diferencias entre la situación actual y la situación optimizada. Además se definirán los plazos en los que se llevará a cabo la sustitución de las luminarias y lámparas.

MÓDULO DE MEDIDA	SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN OPTIMIZADA	
	Potencia contratada (kW)	Potencia instalada (kW)	Potencia contratada (kW)	Potencia instalada (kW)
MM-01	14,49	11,25	5,75	4,64
MM-02	14,49	18,45	9,2	9,18
MM-03	11,5	14,00	10,35	8,45
MM-04	8,05	6,90	4,6	4,19
MM-05	14,49	17,05	11,5	9,76
MM-06	14,49	14,25	9,2	8,93
MM-07	14,49	11,05	6,9	6,03
MM-08	45	42,20	24	23,41
MM-09	6,9	6,38	3,45	2,45
MM-10	14,49	13,45	6,9	6,82
MM-11	10,35	10,90	6,9	5,76
MM-12	25	23,85	14,49	13,03
MM-13	9,2	8,38	4,6	3,50
MM-14	25	23,85	17,2	16,80
MM-15	9,2	10,83	5,75	4,62
MM-16	4,6	5,40	3,45	2,30
MM-17	6,9	6,75	3,45	2,88
MM-18	1,725	1,13	0,69	0,43
MM-19	8,05	6,95	3,45	2,69
MM-20	5,75	5,00	4,6	3,84
TOTAL		258,00		139,70

Tabla 6.1. Comparación potencias actuales y optimizadas.

MÓDULO DE MEDIDA	SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN OPTIMIZADA	
	Energía consumida (kWh/año)	Coste energético (€)	Energía consumida (kWh/año)	Coste energético (€)
MM-01	48.082,50	5.909	19.831	2.418
MM-02	78.855,30	9.690	39.252	4.786
MM-03	59.836,00	7.353	36.107	4.437
MM-04	29.490,60	3.596	17.887	2.181
MM-05	72.871,70	8.955	41.714	5.126
MM-06	60.904,50	7.484	38.158	4.653
MM-07	47.227,70	5.803	25.781	3.143
MM-08	180.362,80	18.798	100.050	10.428
MM-09	27.246,75	3.322	10.463	1.276
MM-10	57.485,30	7.064	29.132	3.552
MM-11	46.586,60	5.725	24.618	3.002
MM-12	101.934,90	10.624	55.669	6.841
MM-13	35.794,75	4.364	14.976	1.826
MM-14	101.934,90	10.624	71.803	7.484
MM-15	46.266,05	5.641	19.746	2.408
MM-16	23.079,60	2.814	9.847	1.201
MM-17	28.849,50	3.518	12.309	1.501
MM-18	4.808,25	586	1.846	225
MM-19	29.704,30	3.622	11.489	1.401
MM-20	21.370,00	2.606	16.412	2.001
TOTAL	1.102.692	128.098	597.091	69.887

Tabla 6.2. Comparación consumo energético y coste, actuales y optimizadas.

MÓDULO DE MEDIDA	SITUACIÓN OPTIMIZADA			
	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh)	Ahorro económico (€)	Reducción emisiones CO2 (kg)
MM-01	10.175,00	28.251,14	3.913,35	25.991,05
MM-02	35.560,00	39.602,88	5.174,37	36.434,65
MM-03	19.360,00	23.729,25	2.969,65	21.830,91
MM-04	8.893,00	11.603,91	1.567,31	10.675,60
MM-05	25.235,00	31.157,46	3.968,41	28.664,86
MM-06	19.020,00	22.746,23	3.101,93	20.926,53
MM-07	16.880,00	21.446,93	3.032,09	19.731,18
MM-08	70.044,00	80.312,73	10.168,64	73.887,72
MM-09	11.820,00	16.784,00	2.198,91	15.441,28
MM-10	21.790,00	28.353,72	3.884,01	26.085,42
MM-11	17.305,00	21.968,36	2.901,64	20.210,89
MM-12	43.794,00	46.266,05	5.247,00	42.564,77
MM-13	13.580,00	20.818,65	2.741,67	19.153,16
MM-14	36.525,00	30.131,70	3.808,32	27.721,16
MM-15	18.282,00	26.520,17	3.386,02	24.398,56
MM-16	10.800,00	13.232,30	1.664,21	12.173,72
MM-17	13.500,00	16.540,38	2.169,20	15.217,15
MM-18	2.205,00	2.961,88	406,88	2.724,93
MM-19	12.575,00	18.215,79	2.424,30	16.758,52
MM-20	8.800,00	4.957,84	655,32	4.561,21
TOTAL	416.143	505.601	65.383	465.153

Tabla 6.3. Inversión total, ahorro energético total, ahorro económico total y reducción de CO₂.

Para la ejecución de las medidas adoptadas se definirán tres fases:

- La primera de ellas será aquella cuyo período de retorno oscile entre 1 y 5 años, como se puede comprobar en la siguiente tabla.
- La segunda fase tendrá un período de retorno de entre 6 y 8 años
- La tercera fase será con un período de retorno superior a 8 años.

MÓDULOS DE MEDIDA	FASES DE EJECUCIÓN		
	1 (PERÍODO DE RETORNO ENTRE 1 Y 5 AÑOS)	2 (PERÍODO DE RETORNO ENTRE 6 Y 8 AÑOS)	3 (PERÍODO DE RETORNO SUPERIOR A 8 AÑOS)
MM-01	X		
MM-02		X	
MM-03		X	
MM-04		X	
MM-05		X	
MM-06		X	
MM-07		X	
MM-08		X	
MM-09	X		
MM-10		X	
MM-11		X	
MM-12		X	
MM-13	X		
MM-14			X
MM-15	X		
MM-16		X	
MM-17		X	
MM-18	X		
MM-19	X		
MM-20			X

Tabla 6.4. Fases de ejecución.

FASE 1.

FASE 1			
MÓDULO DE MEDIDA	INVERSIÓN (€)	Nº LUMINARIAS	REDUCCIÓN EMISIONES CO2 (kg)
MM-01	10.175,00	48	25.991,05
MM-09	11.820,00	51	15.441,28
MM-13	13.580,00	58	19.153,16
MM-15	18.282,00	83	24.398,56
MM-18	2.205,00	9	2.724,93
MM-19	12.575,00	55	16.758,52
TOTAL	68.637,00	304	104.467,50

Tabla 6.5. Fase 1.

FASE 2.

FASE 2			
MÓDULO DE MEDIDA	INVERSIÓN (€)	Nº LUMINARIAS	REDUCCIÓN EMISIONES CO2 (kg)
MM-02	35.560,00	136	36.434,65
MM-03	19.360,00	44	21.830,91
MM-04	8.893,00	46	10.675,60
MM-05	25.235,00	113	28.664,86
MM-06	19.020,00	96	20.926,53
MM-07	16.880,00	79	19.731,18
MM-08	70.044,00	273	73.887,72
MM-10	21.790,00	99	26.085,42
MM-11	17.305,00	79	20.210,89
MM-12	43.794,00	145	42.564,77
MM-16	10.800,00	36	12.173,72
MM-17	13.500,00	45	15.217,15
TOTAL	302.181,00	1.191	328.403,39

Tabla 6.6. Fase 2.

FASE 3.

FASE 3			
MÓDULO DE MEDIDA	INVERSIÓN (€)	Nº LUMINARIAS	REDUCCIÓN EMISIONES CO2 (kg)
MM-14	36.525,00	127	27.721,16
MM-20	8.800,00	20	4.561,21
TOTAL	45.325,00	147	32.282,38

Tabla 6.7. Fase 3.

DATOS TOTALES.

	DATOS TOTALES ACTUALES	DATOS TOTALES OPTIMIZADOS	AHORRO
Potencia instalada (kW)	258,00	139,70	118,30
Energía consumida (kWh/año)	1.102.692,00	597.091	505.601,38
Coste potencia contratada (€/año)	15.884,63	8.712	7.172,90
Coste energético (€/año)	128.097,59	69.887	58.210,34
Emisiones de CO2 (kg)	1.014.476,64	549.323,37	465.153,27
Inversión (€)	-	416.143	-
Período de retorno (años)	-	6	-

Tabla 6.8. Comparación de datos totales actuales y optimizados.

MÓDULO DE MEDIDA	MEDIDAS ADOPTADAS					
	CAMBIO DE LÁMPARAS A TECNOLOGÍA LED	CAMBIO DE LUMINARIAS	MEJORA DEL FACTOR DE UTILIZACIÓN	REGULACIÓN DE PROYECTORES	CAMBIO SISTEMA DE ENCENDIDO	REPARACIÓN DE TIERRA, ARMARIO, CABLEADO O ELEMENTOS DE PROTECCIÓN
MM-01	X	X		X		
MM-02	X	X	X		X	
MM-03	X	X		X		
MM-04	X	X	X			
MM-05	X	X	X	X	X	
MM-06	X	X	X			X
MM-07	X	X	X		X	X
MM-08	X	X	X		X	
MM-09	X	X	X		X	
MM-10	X	X	X		X	
MM-11	X	X	X		X	
MM-12	X	X	X		X	
MM-13	X	X		X	X	X
MM-14	X	X			X	
MM-15	X	X	X		X	X
MM-16	X	X				
MM-17	X	X				
MM-18	X	X	X		X	
MM-19	X	X	X		X	X
MM-20	X	X			X	

Tabla 6.9. Resumen propuestas de mejora para cada módulo de medida.

7. NORMATIVA.

Directiva Europea nº 245/2009, en vigor desde el 13 de Abril de 2.009. Prohibirá la instalación de luminarias de Hg en el 2.015.

Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

Norma UNE-EN 16247:2014.Parte 1: Requisitos generales.

Norma UNE-EN 16247:2014.Parte 2: Edificios.

Norma UNE-EN 16247:2014.Parte 3: Procesos.

Decreto 357/2010, de 3 de agosto por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

Bibliografía

Guía técnica de adaptación de las instalaciones de alumbrado exterior al decreto 357/2010, de 3 de agosto.

Instalaciones de alumbrado exterior: guía técnica de aplicación ampliada y comentada. Edición: -. Autor: Urraca Piñeiro, J. Ignacio. Editorial: [Madrid]: Aenor, [2005]

Catálogo prilux city 2015.
http://www.grupoprilux.com/imgs/catalogos/catalogo_city_2015.pdf

Tratado de alumbrado público. Edición: -. Autor: Urraca Piñeiro, J. Ignacio. Editorial: San Sebastián: Editorial Donostiarra, D.L. 1988

Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación: Código Técnico DB-HE 3. Edición: -. Autor: Cruz Gómez, José Manuel de la. Editorial: Barcelona: Experiencia, 2008

Guía técnica de eficiencia energética en iluminación. Edición: -. Autor: -. Editorial: Madrid: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, D.L. 2001