

## 4.134 SUMINISTRO Nº (MMA-136)

---

### 4.134.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-136

Este Módulo de Medida se encuentra situado en el núcleo urbano de Benajárfes en la pedanía de Arroyo Cabo. El contador se encuentra ubicado en la fachada de un edificio. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 10280766. Proporciona energía eléctrica a 13 luminarias distribuidas en 4 circuitos que pertenece al CMA-136-A.

Se desconoce los modos de facturación y la tarifa contratada ya que no se ha tenido acceso a la factura municipal. Según las estimaciones derivadas de la toma de datos, se puede decir que el suministro cuenta con reloj de discriminación horaria y no dispone de maxímetro; siendo el modo de facturación de potencia modo 1.

Al no disponer el contador de ningún dispositivo controlador de potencia se procederá próximamente a su sustitución (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro es monofásico y presenta un consumo medio en los últimos años de **5.887 kWh** según la medición. El coste actual estimado con las tarifas vigentes, es de **910,57 €** y respecto al cómputo general del consumo de alumbrado público representa el 0,08 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-136



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-136-A

El centro de mando se encuentra atornillado en una fachada de una casa al pie de un carril, a la entrada de la barriada Arroyo Cabo, y proporciona energía eléctrica a 13 luminarias distribuidas en 4 circuitos.

A nivel general el cuadro se encuentra en buenas condiciones. Dispone de un interruptor general de 2x25 A y un diferencial general de 2x25x300 mA. Aparte de eso, todos los circuitos cuentan con su correspondiente protección magnetotérmica, aunque desde el punto de vista de los diferenciales tendría que tener uno por circuito. El armario, y el cableado se encuentran en buen estado.

El funcionamiento de las lámparas lo inicia una fotocélula a través de un contactor.

- **Balastos de doble nivel:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Reducción en cabecera:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Se instalará un contador digital. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-136-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-136-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	ARRAL TORRE DEL JARAL
Localización	ATORNILLADO EN FACHADA CAJA A PIE DE CARRIL

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	10280766	Nº suministro	-
-------------------------------	----------	---------------	---

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	2PX25A	ABB
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X25A300	ABB

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX5A	ABB
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	4PX40A	HAGER

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

	Cantidad	Marca
Tipo reloj	No tiene	-
Célula fot.	Si	THEBEN
Interruptor manual	Si	ABB
Tipo sistema de ahorro	No tiene	-
Hora inicio reduc.	--	--
Hora fin reduc.		

## ESTADO DEL CUADRO

	Estado	Cableado	Elem.protección
Armario	BIEN		BIEN
Tierra	BIEN		MAL

**Observaciones:**  
SUMINISTRO MONOFÁSICO, CUADRO DE PVC, NO NECESITA TIERRA

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	1PX16A	ABB	0	-	Cobre	Aerea	2.5	-
CIR-02	Alumb.Publ.	1PX16A	ABB	0	-	Cobre	Aerea	2.5	-
CIR-03	Alumb.Publ.	1PX16A	ABB	0	-	Cobre	Aerea	2.5	-
CIR-04	Alumb.Publ.	1PX16A	ABB	0	-	Cobre	Aerea	2.5	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	10.7	0	0
Reducido	10.7	0	0

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
236.4	0	0

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

### Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de mercurio, no apta desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo brazo asimétrico abierto.



Fuente: *Elaboración propia*

### Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de mercurio, no apta desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo brazo asimétrico abierto.



Fuente: *Elaboración propia*

### Circuito 3

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de mercurio, no apta desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo brazo asimétrico abierto.



Fuente: *Elaboración propia*

#### Circuito 4

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de mercurio, no apta desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo brazo asimétrico abierto.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

#### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-136-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Código de Identificación Municipal		1336-136-A MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA							
Código	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq. Fuente	Estado	Unidades	Potencia(W)
C R 41	ARRIAL TORRE DEL JURAL	VAPOR MERCURIO	50	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag	SEU	3	150
C R 42	ARRIAL TORRE DEL JURAL	VAPOR MERCURIO	50	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag	SEU	2	100
C R 43	ARRIAL TORRE DEL JURAL	VAPOR MERCURIO	50	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag	SEU	4	200
C R 44	ARRIAL TORRE DEL JURAL	VAPOR MERCURIO	50	BRAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag	SEU	3	150
Total:								12	1.300

Fuente: elaboración propia

#### 4.134.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-136)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

Al no tener acceso a la facturación se han estimado los parámetros que se presuponen debe de tener contratados en función de las medidas tomadas en el cuadro

- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
  - ➔ Tendría que tener una potencia contratada de 2,20 kW,
  - ➔ que la potencia demandada por las 13 lámparas más los equipos auxiliares es de 1,19 kW,
  - ➔ que la medida en el centro de mando es de 1,39 kW,
  - ➔ que no tiene máxímetro ,
  - ➔ que la posible discriminación horaria es “Sin D.H”,
  - ➔ que la posible tarifa actual es 2.0A,
  - ➔ el factor de potencia es 0,54.
  - ➔ Se estima que se no pagarán por recargos cuando instalen el máxímetro.

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
  - ➔ **Contrato Suministro:** Se recomienda verificar la existencia del contrato de este suministro. En todo caso se aconseja continuar con la tarifa actualmente contratada 2.0 A, dentro de la T.U.R. o negociar con una comercializadora
  - ➔ **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 2,07 kW.
  - ➔ **Discriminación horaria:** se recomienda cambiar a “Con DH”, siendo esta discriminación horaria más conveniente para el alumbrado público.
  - ➔ **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,54. Se aconseja, aunque no se produzcan recargos, compensar el factor de potencia. Para ello se necesitará instalar una batería de condensadores de 2,5 kVAr para un voltaje de 220 V, con un precio de 283,5 €.
  - ➔ **Redacción de Proyecto:** No es necesario realizar un nuevo proyecto de instalación.

Como se dijo anteriormente todas las recomendaciones mostradas se realizaron en base a las mediciones en el cuadro.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-136-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP<sup>67</sup>, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Se proponen las siguientes mejoras.

- La sustitución de 13 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 13 balastos de electrónicos punto a punto en las lámparas recién sustituidas con reducción a partir de la 1:00 A.M.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.571 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 12,45 toneladas al año
- Un ahorro económico de 313,66 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>68</sup> de 1.474 euros amortizable en 4,70 años.

---

67 Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

68 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a los nuevos contratos en el mercado libre, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

### DATOS GENERALES

Municipio	NVELEZMALA
Nombre	CMA-136-A
Contador	10690796
Consumo (kWh)	5.897
Coste Actual (€)	910,67
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	910,67

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	80	13
<b>Total potencia instalada (W)</b>	1.340	

### MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
V <sub>FA</sub>	236,40
V <sub>FI</sub>	0,00
V <sub>FT</sub>	0,00

Intensidades nominales (A)	
I <sub>n</sub>	10,70
I <sub>s</sub>	3,00
I <sub>t</sub>	3,00

Intensidades reducidas (A)	
I <sub>n</sub>	10,70
I <sub>s</sub>	0,00
I <sub>t</sub>	0,00

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	0okids
Horas de reducción	--
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	4.310
Régimen reducido	0

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,0	0,15*
Situación optimiz.	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,54
Coseno phi 2	0,0
Coseno phi 3	0,0

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

### SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	80	VM => VSAP	70
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	80	VM => HM	70

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	4,50
VSAP-RED-EST	4,50
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	-
Horas de reducción	01:30
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1587
Régimen reducido	2563

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	5.318	5.318	5.028	5.062	4.131	4.093	3.316	3.584
Ahorro (kWh)	568	568	869	824	1.756	1.793	2.671	2.302
Coste (€)	901,07	1.166,72	701,72	786,84	715,24	717,27	596,91	893,10
Ahorro (€)	9,50	-266,14	128,85	124,73	191,33	193,30	313,96	17,47
Inversión (€)	782,86	989,29	447,85	4.500,00	5.252,96	1.049,35	1.474,48	2.835,29
P.Retorno (Años)	79,20	-	-0,86	36,07	27,45	6,42	4,70	162,27

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	5.318	5.318	5.028	5.062	4.131	4.093	3.315	3.584
Ahorro (kWh)	568	568	869	824	1.756	1.793	2.671	2.302
Coste (€)	901,07	1.166,72	701,72	786,84	715,24	717,27	596,91	893,10
Ahorro (€)	9,50	-266,14	128,85	124,73	191,33	193,30	313,96	17,47
Inversión (€)	752,56	989,29	447,85	4.500,00	5.252,96	1.049,35	1.474,48	2.835,29
P.Retorno (Años)	79,20	-	9,47	36,07	27,45	6,42	4,70	162,27

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión.

HM: Sustitución de lámparas Halógenas por LEDs.

BDN: Incorporación de balastos electroimagnéticos de doble nivel.

RED-EST: Incorporación de un reductor-estabilizador de tensión.

BE: Incorporación de bobinas electrostáticas.

La medida con mayor ahorro energético para un período de 100 años se ha resaltado en color naranja.

Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, y modificación de las líneas.

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

#### 4.134.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

##### Simulación del ahorro económico del suministro

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	5.887,00	910,57	283,50	-	-	-	-
Estado futuro	3.316,00	596,91	1.474,46	2.571,00	2,99	313,66	4,70

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.571 kWh al año.
- Una reducción de emisiones de CO2 de 12,45 toneladas al año.
- Un ahorro económico de 313,66 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>69</sup> de 1.474 euros amortizable en 4,70 años.

69 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a los nuevos contratos en el mercado libre, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

## 4.135 SUMINISTRO Nº 97002813150

---

### 4.135.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-137

Este Módulo de Medida, se encuentra atornillado a la pared en una carpintería metálica en la barriada de los Toscanos, en el núcleo urbano de los Toscanos. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 5135054, proporciona energía eléctrica a 16 luminarias distribuidas en 2 circuitos, que pertenece al CMA-137-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con tarifa 2.0.DHA el contador no dispone de maxímetro, aunque sí de reloj de DH. En breve se colocará un nuevo contador capaz de cuantificar la potencia demandada (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **10.787 kWh/año**, y un coste estimado de **1.731,56 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,16 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-137



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-137-A

El centro de mando, se encuentra situado junto al módulo de medida en la misma fachada de la carpintería metálica. Proporciona energía a 16 luminarias distribuidas en dos circuitos en el CMA-137.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. La toma de tierra no es necesaria, ya que el armario es de PVC y el cableado se encuentra en buen estado. El armario tiene la protección adecuada, ya que se encuentra a la intemperie.

El cuadro dispone de una fotocélula que pone en funcionamiento las lámparas, y un reloj analógico que activa el sistema de ahorro de energía.

### Centro de Mando y Protección CM-137-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** El cuadro dispone de balastos de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** el cuadro no tiene instalados balastos de este tipo.
- **Reducción:** la reducción instalada en el cuadro es puto a punto y se consigue con balastos de doble nivel conectados con un hilo de mando.
- **Telegestión:** no hay instalada telegestión en el cuadro.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Se sustituirá en breve el contador analógico por uno digital. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-137-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-137-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE PUEBLO LOS TOSCANOS
Localización	ATORNILLADO EN FACHADA LATERAL NAVE DE CARPINTERIA METALICA

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	5135054	Nº suministro	97002813150
-------------------------------	---------	---------------	-------------

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX25A	HAGER
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	1+NX16A300	HAGER

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	HAGER
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	2PX40A	MG

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Analógico	Marca	LEGRAND
Célula fot.	Si	Marca	ORBIS
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
Tipo sistema de ahorro	Doble Circuito	Marca	-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	08:00

## ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	-	Elem.protección	MAL

Observaciones:

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	3PX16A	HAGER	0	-	Cobre	Aerea	2.5	-
CIR-02	Alumb.Publ.	3PX16A	HAGER	0	-	Cobre	Aerea	2.5	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	4.1	4.9	6.2
Reducido	2.1	2.4	3.2

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
427.6	422.1	426.7

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

### Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta Presión por lo que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son todas del tipo brazo asimétrico cerrado.



Fuente: Elaboración propia

### Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta Presión por lo que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son todas del tipo brazo asimétrico cerrado.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-137-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de gestión		CMA-137-A							
Municipio		MUNICIPIO DE VÉLEZ-MÁLAGA							
ORDEN	ID	LOCALIDAD	PROYECTOS	SOPORTE	LUMINARIA	ESCALAR	TIPO	UNIDADES	POTENCIA (W)
0041	CALLE PÚBLICA TORREALBA	CALLE ALBA ALTA - PIEDRA	108	BRAZO	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D.M.H.	DE 5	10	1.300
0042	CALLE PÚBLICA TORREALBA	CALLE ALBA ALTA - PIEDRA	108	BRAZO	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D.M.H.	DE 5	0	900
<b>Total</b>								<b>10</b>	<b>2.100</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.135.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-137)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.
  
- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
  - ➔ tiene una potencia contratada de 2,42 kW,
  - ➔ que la potencia demandada por las 16 lámparas más los equipos auxiliares es de 2,76 kW,
  - ➔ que la medida en el centro de mando es de 3,39 kW,
  - ➔ que no tiene maxímetro ,
  - ➔ que la discriminación horaria es con D.H.,
  - ➔ que la tarifa contratada es 2.0DHA
  - ➔ el factor de potencia es 0,91

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
  - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0DHA dentro de la T.U.R.
  - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la potencia actualmente contratada de 2,42 kW dentro de la T.U.R.
  - **Discriminación horaria:** Se recomienda seguir con la actualmente contratada “Con DH”.
  - **Factor de potencia:** El factor de potencia es 0,91 por lo que no es necesario implementar una batería de condensadores
  - **Proyecto de instalación:** No es necesario realizar un nuevo proyecto de instalación.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-137-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando **no se hace necesaria ninguna medidas de mejora** ya que dispone de las lámparas adecuadas, con equipos de doble nivel. Se puede proponer la instalación de un reloj astronómico pero es una mejora con un periodo de retorno alto.

Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP<sup>70</sup>, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor. A continuación se muestra la optimización realizada:

---

<sup>70</sup> Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

### DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-137-A
Contador	5135254
Consumo (kWh)	10.707
Coste Actual (€)	1.731,56
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	1.731,56

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	16
<b>Total potencia instalada (W)</b>	2.400	

### MEDIDAS REALIZADAS

Vrs	427,60
Vst	422,70
Vrt	426,70

Ir	4,10
Is	4,60
It	6,20

Ir	2,10
Is	2,40
It	3,20

Sistema encendido	Celula rieloj
Horario de reducción	01:00
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	1.787
Régimen reducido	2.513

	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,1035	0,15*
Situación optima	0,0	0,15*

Coseno phi 1	0,99
Coseno phi 2	0,99
Coseno phi 3	0,94

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

### SIMULACIONES REALIZADAS

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> VSAP	150
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> HM	150

Simulación	Pot (rVA)
RFD-EST	7,90
VSAP+RED-EST	7,90
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Automático
Hora de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1737
Régimen reducido	2463

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RFD-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	10.522	10.522	11.333	10.697	10.697	11.333	8.961	9.272
Ahorro (kWh)	285	285	-846	90	90	-846	2.226	1.615
Coste (€)	1.691,72	1.996,50	1.859,36	1.735,40	1.735,40	1.859,36	1.415,11	1.873,25
Ahorro (€)	39,33	-264,94	-127,80	-3,84	-3,84	-127,80	316,44	-141,69
Inversión (€)	300,00	1.741,76	1.237,59	4.800,30	4.800,00	1.237,59	1.740,00	4.045,76
P.Retorno (Años)	7,59	-	-	-	-	-	5,49	-

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	10.522	10.522	11.333	10.697	10.697	11.333	8.961	9.272
Ahorro (kWh)	285	285	-846	90	90	-846	2.226	1.615
Coste (€)	1.691,72	1.996,50	1.859,36	1.735,40	1.735,40	1.859,36	1.415,11	1.873,25
Ahorro (€)	39,33	-264,94	-127,80	-3,84	-3,84	-127,80	316,44	-141,69
Inversión (€)	300,00	1.741,76	1.237,59	4.800,30	4.800,00	1.237,59	1.740,00	4.045,76
P.Retorno (Años)	7,59	-	-	-	-	-	5,49	-

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión

HM: Sustitución de lámparas Halógenas metálicas

BDN: Incorporación de bobinas electromagnéticas de doble nivel

RFD-EST: Incorporación de un regulador estabilizador de tensión

IS: Incorporación de balastos electrónicos

La medida no tiene un efecto inmediato pero a un plazo de 100 años se ha resultado un ahorro neto

Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de los locales.

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

#### 4.135.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97002813150) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

##### Simulación del ahorro económico del suministro Nº 97002813150

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	10.787,00	1.731,56	-	-	-	-	-
Estado futuro	10.787,00	1.731,56	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- No se alcanzan ahorros energéticos
- No se disminuyen las emisiones de CO2
- Un ahorro económico y la inversión es cero.

No sería necesaria ninguna inversión.

## 4.136 SUMINISTRO Nº 3314949201

---

### 4.136.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-138

Este Módulo de Medida, se encuentra en un armario en un poste de hormigón situado en la urbanización “El Tomillar” junto a al centro de transformación, en la calle Ruta del Mudejar. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 11073233, proporciona energía eléctrica a 79 luminarias distribuidas en 2 circuitos, que pertenece al CMA-138-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con tarifa 2.0.3, el contador no dispone de maxímetro, pero si tiene reloj de DH, debiendo cambiarse en breve por un contador digital, ya que el contador que presenta es de tipo analógico y no responde a la normativa vigente, (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **44.079 kWh/año**, y un coste estimado de **7.242,02 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,65 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-138



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-138-A

El centro de mando, se encuentra situado en un monolito en la calle Ruta del Mudéjar, dentro del núcleo urbano, proporciona energía eléctrica a 79 luminarias distribuidas en 2 circuitos.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. El interruptor manual lo tiene compartido con el cuadro CMA-128. Para el encendido de las luminarias está utilizando un reloj analógico y una fotocélula.

### Centro de Mando y Protección CM-138-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** No se dispone de este tipo de equipos.
- **Balastos electrónicos:** No hay ninguno de este tipo presente.
- **Reducción en cabecera:** Existe un reductor de flujo que en el momento de la medición estaba estropeado.
- **Telegestión:** no dispone de sistema de control en funcionamiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** la compañía eléctrica procederá en breve a la sustitución de los contadores actuales por uno único que contabiliza energía activa y reactiva y además está provisto de un controlador de potencia. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-138-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-138-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE RUTA DEL VINO
Localización	comparte ubicación con el cuadro 128, en el mismo monolito.

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	11073233	Nº suministro	3314949201
-------------------------------	----------	---------------	------------

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX40A	TERASAKI
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	4X40A300	TERASAKI

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	TERASAKI
P.diferencial	1	2X25A30	ABB
Contactores/Relés	1	3PX63A	OTRO

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Analógico	Marca	ORBIS
Célula fot.	Si	Marca	ORBIS
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo Cabecera	Marca	-
Hora inicio reduc.	--	Hora fin reduc.	--

## ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	MAL

## Observaciones:

Utiliza el interruptor manual del cuadro CMA-128-A. El reductor de flujo se encuentra estropeado.

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm <sup>2</sup> )	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	3PX32A	T	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	3PX32A	T	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	15.5	15.6	16.1
Reducido	15.5	15.6	16.1

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
407.1	405.3	409.5

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

### Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta Presión por lo que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son de tipo columna farol.



Fuente: Elaboración propia

### Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 80 % son de Vapor de Sodio, el 18 % son de Vapor de Mercurio, y el resto son Halogenuros Metálicos, por lo que existe un grupo que no son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son de tipo columna farol la mayoría de las luminarias (36 unidades), hay 6 del tipo báculo asimétrico cerrado, 9 del tipo columna esférica y tan sólo 1 de tipo otro proyector.

			
Tipo de soporte	Báculo	Tipo de soporte	Columna
Tipo de luminaria	Asimétrico cerrado	Tipo de luminaria	Farol
			
Tipo de soporte	Otro	Tipo de soporte	Columna
Tipo de luminaria	Proyector	Tipo de luminaria	Esférica.

Fuente: *Elaboración propia*

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-138-A

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Centro de gestión: CMA-138-A  
Municipio: MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA

Código	Vía	Lámpara	Potencia (W)	Soporte	Luminaria	Eq. Auxiliar	Estado	Unidades	Potencia (W)
CMA-1	CALLE RUTA DE VINO	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	COLUMPIA	FATOL	Electromag	SEMI	5	500
CMA-2	CALLE RUTA DE LA ABEL	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	COLUMPIA	FATOL	Electromag	SEMI	5	750
CMA-3	CALLE RUTA DE LA ABEL	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	COLUMPIA	FATOL	Electromag	SEMI	11	1.650
CMA-4	CALLE FERRANDEZ ALVAREZ GARCIA	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	COLUMPIA	FATOL	Electromag	SEMI	3	750
CMA-5	AVDA JUAN CARLOS I	VAPOR SODIO	150	COLUMPIA	DEFENSOR	Electromag	SEMI	4	1.120
CMA-6	AVDA JUAN CARLOS I	HALÓGENOS VETRIJOS	400	OTRO	PROTECTOR	Electromag	SEMI	1	400
CMA-7	CALLE RUTA DE LAS PASAS	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	COLUMPIA	FATOL	Electromag	SEMI	3	500
CMA-8	CALLE RUTA DEL HOGAR DEL	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	COLUMPIA	FATOL	Electromag	SEMI	3	750
CMA-9	CALLE RUTA DE LOS OLIVOS	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	OTRO	ALUMINIO CERRADA	Electromag	SEMI	5	600
CMA-10	CALLE RUTA DEL GARCÓN (DE I)	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	COLUMPIA	FATOL	Electromag	SEMI	3	750
CMA-11	CALLE RUTA DE LOS INVOLUCIONES	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	COLUMPIA	FATOL	Electromag	SEMI	3	750
CMA-12	CALLE RUTA DE LOS TARDANCO	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	COLUMPIA	FATOL	Electromag	SEMI	7	1.350
CMA-13	CALLE PRINCIPAL DE ALBON	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	OTRO	ALUMINIO CERRADA	Electromag	SEMI	2	500
CMA-14	CALLE PRINCIPAL DE ALBON	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	COLUMPIA	FATOL	Electromag	SEMI	4	1.200

Total: 16 11.870

Fuente: elaboración propia

#### 4.136.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-138)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
  - tiene una potencia contratada de 6,57 kW,
  - que la potencia demandada por las 79 lámparas más los equipos auxiliares es de 13,65 kW,
  - que la medida en el centro de mando es de 9,89kW,
  - que no tienen maxímetro ,
  - que la discriminación horaria es con D.H.,
  - que la tarifa actualmente contratada es la 2.0.3
  - el factor de potencia es 0,90
  - Se estima que las penalizaciones cuando instalen el maxímetro serán de 518,68 €/año
  
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
  - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada dentro de la T.U.R. En el momento en que en produzca la instalación de un nuevo contador digital con maxímetro, se recomienda observar las lecturas del maxímetro con el fin de ajustar la tarifa a contratar con la potencia consumida por la instalación.
  - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 13kW. En el momento en que en produzca la instalación de un nuevo contador digital con maxímetro, se recomienda observar las lecturas del maxímetro con el fin de ajustar la potencia contratada.
  - **Discriminación horaria:** la discriminación horaria que corresponde al alumbrado público será “con D.H”.
  - **Factor de potencia:** En este sentido no se recomiendan cambios.
  - **Ejecución de proyectos:** en principio se recomienda por el momento no realizar un proyecto de ejecución, pero cuando se produzca la instalación del contador digital al superar la potencia instalada en un 50 % a la contratada, será necesario realizar un proyecto de instalación que rondará los 1.500 € los gastos de visado y realización del proyecto y posterior adaptación a la nueva potencia contratada que puede rondar los 79.000 €. En el Anexo II Justificación de Inversiones se detallan las inversiones a realizar para este tipo de proyectos, no obstante las son totalmente estimativas ya que dependen del estado particular de cada instalación.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-138-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP<sup>71</sup>, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

En el momento de la medición el reductor de flujo estaba fuera de servicio, por lo que no se pudieron tomar las intensidades reducidas. Se recomienda su puesta a punto consiguiéndose los ahorros mostrados a continuación.

Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- La sustitución de 9 lámparas de vapor de mercurio de potencia 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 9 equipos electromagnéticos, en las lámparas de nueva instalación.
- Instalación de un reloj astronómico que inicie el encendido y reducción del cuadro propuesta con hilo de mando conectada a los balastos de doble nivel
- Puesta a punto del reductor de flujo.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 4.899 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,38 toneladas al año
- Un ahorro económico de 703,4 euros al año.

---

<sup>71</sup> Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

Y sería necesaria una inversión<sup>72</sup> de 821,28 euros amortizable en 1,17 años

---

72 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a las nuevas contratos en el mercado libre, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

### Simulación de medias de ahorro energético y económico según SICAP

#### DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-139-A
Contador	11079233
Consumo (kWh)	44.079
Coste Actual (€)	7.242,02
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	7.242,02

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
HALOGENUROS METALICOS	400	1
VAPOR MERCURIO	125	9
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	69
<b>Total potencia instalada (W)</b>		<b>11.876</b>

#### MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	407,10
Vst	405,30
Vrt	403,50

Intensidades nominales (A)	
Ir	15,50
Is	15,60
It	16,10

Intensidades reducidas (A)	
Ir	15,50
Is	15,60
It	16,10

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Celula + reloj
Horario de reducción	-
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	4.200
Régimen reducido	0

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,0568	0,16*
Situación optimiz.	0,0	0,16*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,90
Coseno phi 2	0,97
Coseno phi 3	0,93

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

#### SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
HALOGENUROS METALICOS	400	HM -> HM	400
VAPOR MERCURIO	125	VM -> VSAP	70
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> VSAP	150
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
HALOGENUROS METALICOS	400	HM -> HM	400
VAPOR MERCURIO	125	VM -> HM	70
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> HM	150

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	15,00
VSAP+RED-EST	15,00
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Automático
Horario de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1707
Régimen reducido	2483

#### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	41.259	41.259	33.534	40.893	39.179	31.921	25.495	27.491
Ahorro (kWh)	2.819	2.819	10.544	3.195	4.859	12.157	18.582	15.597
Coste (€)	6.070,62	6.614,90	5.660,28	5.744,20	6.630,61	6.469,81	4.406,13	6.470,43
Ahorro (€)	371,40	-1.372,97	1.681,74	497,82	703,40	1.772,11	2.755,04	750,54
Inversión (€)	821,28	7.202,49	4.670,54	5.122,80	5.644,08	5.089,87	7.530,79	18.416,49
P.Retorno (Años)	2,21	-	5,24	10,25	8,02	2,86	2,73	24,11

#### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	41.259	41.259	33.534	40.893	39.179	31.921	25.495	27.491
Ahorro (kWh)	2.819	2.819	10.544	3.195	4.859	12.157	18.582	15.597
Coste (€)	6.070,62	6.614,90	5.660,28	5.744,20	6.630,61	6.469,81	4.406,13	6.470,43
Ahorro (€)	371,40	-1.372,97	1.681,74	497,82	703,40	1.772,11	2.755,04	750,54
Inversión (€)	821,28	7.202,49	4.670,54	5.122,80	5.644,08	5.089,87	7.530,79	18.416,49
P.Retorno (Años)	2,21	-	2,95	10,25	8,02	2,86	2,73	24,11

VSAP: Sustitución de lámparas vapor de sodio alta presión

HM: Sustitución de lámparas Halógenos metálicos

BDN: Incorporación de balastos electromagnéticos de doble nivel

RED-EST: Incorporación de un reductor estabilizador de tensión

BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un par de 100 años se ha resaltado en color naranja

Nota 1: No se ha tenido en cuenta en los cálculos los posibles inversiones secundarias, como por ejemplo, la modificación de las líneas.

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

#### 4.136.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 3314949201) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

##### Simulación del ahorro económico del suministro Nº 3314949201

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	44.079,00	7.242,02	-	-	-	-	-
Estado futuro	39.190,00	6.538,62	821,28	4.889,00	5,68	703,40	1,17

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 4.899 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,38 toneladas al año
- Un ahorro económico de 703,4 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>73</sup> de 821,28 euros amortizable en 1,17 años.

73 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

## 4.137 SUMINISTRO Nº 4022128000

---

### 4.137.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-139

Este Módulo de Medida, se encuentra en un armario atornillado en la caseta del centro de transformación nº 3497, en el municipio de Torre del Mar, dentro del término municipal de Vélez Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 9378551, y el nº 3506010 del contador de reactiva, proporciona energía eléctrica a 56 luminarias distribuidas en 3 circuitos, que pertenece al CMA-139-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con tarifa 2.0.2, el contador no dispone de maxímetro, pero si de reloj de DH, debiendo cambiarse en breve por un contador digital, ya que el contador que presenta es de tipo analógico y no responde a la normativa vigente, (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **48.917 kWh /año**, y un coste estimado de **7.876,38 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,72 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-139



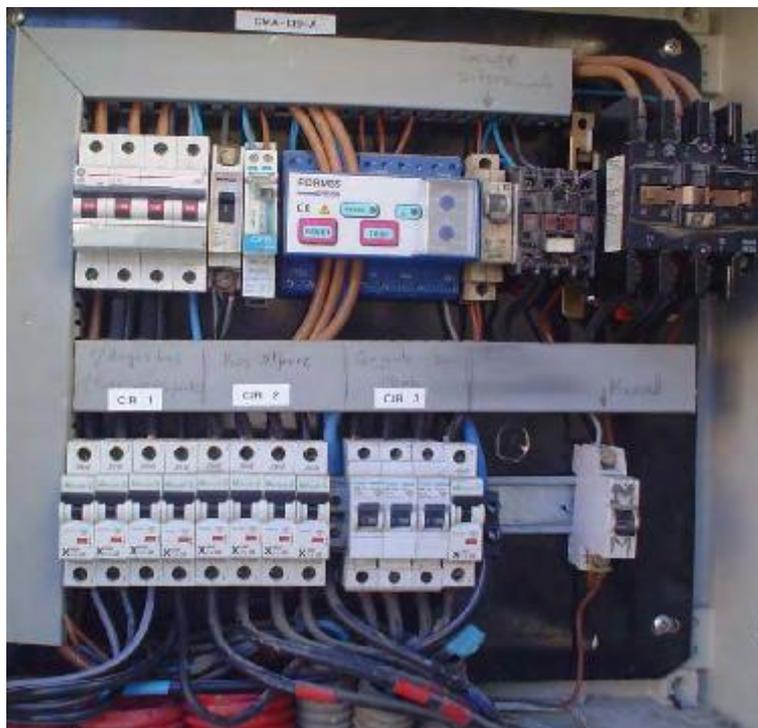
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-139-A

El centro de mando, se encuentra situado el Conjunto Residencial La Noria, proporciona energía eléctrica a 56 luminarias distribuidas en 3 circuitos.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. La toma de tierra se encuentra en mal estado, dispone de un reloj analógico que controla el encendido de las luminarias y acciona la reducción del cuadro mediante la conexión de un hilo de mando a los balastos de doble nivel instalados en las lámparas; por tanto se trata de reducción punto a punto.

### Centro de Mando y Protección CM-139-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** todos los equipos instalados en el cuadro son de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** hay instaladas 11 luminarias interiores que disponen de lámparas fluorescentes con balastos electrónicos.
- **Reducción:** el sistema de reducción instalado es punto a punto mediante un hilo de mando que conecta el reloj con los distintos balastos de doble nivel instalados.
- **Telegestión:** no dispone de sistema de control en funcionamiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** la compañía eléctrica procederá en breve a la sustitución de los contadores actuales por uno único que contabiliza energía activa y reactiva y además está provisto de un controlador de potencia. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-139-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-139-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE NORIA
Localización	Conjunto Residencial La Noria

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	9378551	Nº suministro	4022128000
-------------------------------	---------	---------------	------------

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX50A	GENERAL ELECTRIC
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	0	OTRO

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	SIEMENS
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	-	0	-

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Analógico		ORBIS
Célula fot.	Si		ORBIS
Interruptor manual	Si		OTRO
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a. p.		-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	08:00

## ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	MAL	Elem.protección	MAL

## Observaciones:

Cada circuito lleva 1 magnetotérmico de 1 x 10 A para protección del hilo de mando.

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm <sup>2</sup> )	Long.línea (m)
CIR - 01	Alumb.Publ.	3PX25A	OTRO	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR - 02	Alumb.Publ.	3PX25A	OTRO	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR - 03	Alumb.Publ.	3PX25A	OTRO	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	16.8	25.4	16.8
Reducido	13.8	19.5	13.7

## TENSIONES DE FASE

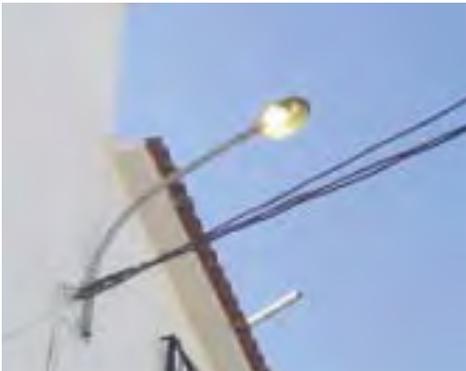
VRS	VST	VTR
404.4	408.3	408.4

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

**Circuito 1**

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Vapor de Sodio de Alta Presión por lo que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son de tipo columna cilíndrica 5 luminarias, del tipo brazo asimétrico cerrado son 9 luminarias y existen 11 apliques (lámparas fluorescentes) de dentro de la caseta que están también en este circuito enganchadas.

			
Tipo de soporte	Brazo	Tipo de soporte	Columna
Tipo de luminaria	Asimétrico abierto	Tipo de luminaria	Cilíndricas
			
Tipo de soporte	Aplique		
Tipo de luminaria	otro		

Fuente: Elaboración propia

**Circuito 2**

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Vapor de Sodio de Alta Presión por lo que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 56 % son de tipo columna cilíndrica, el 24 % son de tipo brazo asimétrico cerrado y el 20% son de tipo báculo asimétrico cerrado.

			
Tipo de soporte	Brazo	Tipo de soporte	Columna
Tipo de luminaria	Asimétrico cerrado	Tipo de luminaria	Cilíndrica
			
Tipo de soporte	Báculo		
Tipo de luminaria	Asimétrico cerrado		

Fuente: *Elaboración propia*

### Circuito 3

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Vapor de Sodio de Alta Presión por lo que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100 % son de tipo báculo asimétrico cerrado.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-139-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando	CMA-139-A								
Municipio	MUNICIPIO DE VÉLEZ-MÁLAGA								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR - 01	CALLE ANGUSTIAS (DE LAS)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	4	600
CIR - 01	CALLE ANGUSTIAS (DE LAS)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNNA	OTRO	E.D.Nivel	BIEN	1	150
CIR - 01	CALLE ANGUSTIAS (DE LAS)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNNA	OTRO	E.D.Nivel	BIEN	8	1.200
CIR - 01	CALLE FELIX RODRIGUEZ DE LA FUENTE	FLUORESCENTE	23	OTRO	OTRO	Electrónico	BIEN	11	253
CIR - 01	CALLE FELIX RODRIGUEZ DE LA FUENTE	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	5	750
CIR - 02	CALLE MARTA MARTIN	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	6	900
CIR - 02	CALLE ANGUSTIAS (DE LAS)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BA CULO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	5	750
CIR - 02	CALLE DOCTOR ROS ALFEREZ	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNNA	OTRO	E.D.Nivel	BIEN	28	4.200
CIR - 03	CALLE CASAS NUEVAS	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BA CULO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	3	450
CIR - 03	CALLE ANGUSTIAS (DE LAS)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BA CULO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	2	300
CIR - 03	CALLE ANGUSTIAS (DE LAS)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BA CULO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	2	300
Total								75	8.853

Fuente: elaboración propia

#### 4.137.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-139)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.
  
- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
  - ➔ tiene una potencia contratada de 3,46 kW,
  - ➔ que la potencia demandada por las 56 lámparas más los equipos auxiliares es de 11,33 kW,
  - ➔ que la medida en el centro de mando es de 12,55 kW,
  - ➔ que no tiene maxímetro ,
  - ➔ que la discriminación horaria es con D.H,
  - ➔ que la tarifa actual es 2.0.2,
  - ➔ el factor de potencia es 0,90.
  - ➔ Se estima que las penalizaciones cuando instalen el maxímetro serán de 586,24 €/año

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
  - **Contrato Suministro:** Se recomienda contratar la tarifa 2.1.A que es la que más se ajusta a la potencia demandada por la instalación. De igual manera se aconseja realizar un seguimiento de la facturación cuando tenga lugar la instalación del nuevo contador digital y de esa manera poder ajustar mejor la potencia a contratar.
  - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 12 kW.
  - **Discriminación horaria:** la discriminación horaria no sufrirá cambios con respecto a la contratada actualmente, la instalación seguirá necesitando instalar con D.H. por ser la que más se ajusta a los horarios típicos de alumbrado público.
  - **Factor de potencia:** no sufre variaciones.
  - **Ejecución de proyectos:** pero cuando se produzca la instalación del contador digital al superar la potencia instalada en un 50 % a la contratada, será necesario realizar un proyecto de instalación que rondará los 1.500 € los gastos de visado y realización del proyecto y 56.000 € la adaptación a la nueva potencia contratada de las lámparas dependientes del centro de mando. En el Anexo II Justificación de Inversiones se detallan las inversiones a realizar para este tipo de proyectos, no obstante son totalmente estimativas ya que dependen del estado particular de cada instalación.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-139-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP<sup>74</sup>, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Las lámparas y los equipos instalados en el cuadro son considerados eficientes, por lo que las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- Instalación de un reloj astronómico que controle el encendido de luminarias y la reducción del cuadro.

---

<sup>74</sup> Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.159 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,35 toneladas al año
- Un ahorro económico de 173,99 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>75</sup> de 300 euros amortizable en 1,72 años.

---

<sup>75</sup> No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

Simulación de medias de ahorro energético y económico según SICAP

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-139-A
Cantador	8378551
Consumo (kWh)	48.917
Coste Actual (€)	7.876,38
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	7.876,38

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
FLUORESCENTE	18	11
VAPOR SODIO ALTA PRESION	10	16
Total potencia instalada (W)	€ 0,00	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
V <sub>LN</sub>	137,0
V <sub>LL</sub>	133,00
V <sub>LL1</sub>	413,61

Intensidades nominales (A)	
I <sub>LN</sub>	13,30
I <sub>LL</sub>	25,0
I <sub>LL1</sub>	16,30

Intensidades reducidas (A)	
I <sub>LN</sub>	0,00
I <sub>LL</sub>	€ 0,00
I <sub>LL1</sub>	0,00

Régimen de funcionamiento	
Sistema de regulación	Celux 1 relé
Factor de regulación	0,00

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	RED-EST	VSAP
Demanda actual	€ 0,202	€ 0,17
Demanda optimizada	€ 0,17	€ 0,17*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,9
Coseno phi 2	0,95
Coseno phi 3	1,00

Horas anuales de utilización (h)	
Régimen actual	1707
Régimen reducido	1707

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Potencia (W)	Tipo propuesto	Potencia (W)
FLUORESCENTE	20	FLUO	20
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP+VAPOR	150
Tipo actual	Potencia (W)	Tipo propuesto	Potencia (W)
FLUORESCENTE	20	FLUO	20
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP+VAPOR	150

Incorporación RED-EST	
SimRedEst	€ 0,00
RED-EST	23,00
VSAP+RED-EST	23,00
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema de regulación	celux 1 relé
Factor de regulación	0,00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen actual	1707
Régimen reducido	1707

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo (kWh)	47.757	47.757	41.869	51.571	51.571	41.869	33.356	36.008
Ahorro (kWh)	1.158	1.158	7.047	-2.854	-2.854	7.047	15.581	12.969
Coste (€)	7.702,39	9.160,02	6.819,21	8.269,17	8.269,17	6.819,21	6.526,66	7.331,03
Ahorro (€)	173,99	-1.273,63	1.067,17	-382,78	-382,78	1.067,17	2.349,51	646,24
Inversión (€)	300,00	6.067,04	4.060,39	6.602,80	6.602,80	4.060,39	6.060,00	16.283,04
P.Retorno (Años)	1,72	-	4,76	-	-	3,83	2,67	28,02

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo (kWh)	47.767	47.767	41.869	51.571	51.571	41.869	33.356	36.008
Ahorro (kWh)	1.158	1.158	7.047	-2.854	-2.854	7.047	15.581	12.969
Coste (€)	7.702,39	9.150,02	6.819,21	8.259,17	8.259,17	6.819,21	6.526,66	7.331,03
Ahorro (€)	173,99	-1.273,63	1.067,17	-382,78	-382,78	1.067,17	2.349,51	646,24
Inversión (€)	300,00	6.067,04	4.060,39	6.602,80	6.602,80	4.060,39	6.060,00	16.283,04
P.Retorno (Años)	1,72	-	3,83	-	-	3,83	2,67	28,02

#### 4.137.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 4022128000) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

##### Simulación del ahorro económico del suministro Nº 4022128000

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	48.917,00	7.876,38	-	-	-	-	-
Estado futuro	47.758,00	7.702,39	300,00	1.159,00	1,35	173,99	1,72

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.159 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,35 toneladas al año
- Un ahorro económico de 173,99 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>76</sup> de 300 euros amortizable en 1,72 años.

76 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

## 4.138 SUMINISTRO Nº 2359738100

---

### 4.138.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-140

Este Módulo de Medida, se encuentra en el núcleo urbano de Torre del Mar, concretamente en la C/ En medio, dentro del término municipal de Vélez Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 2113384, proporciona energía eléctrica a 57 luminarias distribuidas en 1 circuito, que pertenece al CMA-140-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 2 con tarifa 3.0.A, el contador no dispone de maxímetro, pero si tiene reloj de DH, es de tipo analógico por lo que responde a la normativa vigente, (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **38.260 kWh /año**, y un coste estimado de **6.221,84 € /año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,43 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-140



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-140-A

El centro de mando, se encuentra situado en la pared del centro de transformación nº 3514, proporciona energía eléctrica a 57 luminarias distribuidas en 1 circuito.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en el circuito. El cuadro dispone de un interruptor general, y para el encendido de las luminarias dispone de un reloj analógico. No dispone de reducción instalada.

### Centro de Mando y Protección CM-140-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** todos los balastos instalados en el cuadro son de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** no dispone de balastos electrónicos instalados en el cuadro.
- **Reducción:** no existe reducción en el cuadro.
- **Telegestión:** en esta instalación no se dispone de sistemas de control.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-140-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-140-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE ENMEDIO
Localización	Embutido en la pared del CT 3514. Comparte armario con el CMA -111 A

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	2113384	Nº suministro	2359738100
-------------------------------	---------	---------------	------------

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX40A	MERLIN GERIN
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	-	0	-

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	OTRO
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	-	0	-

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

	Cantidad	Marca	Marca
Tipo reloj	Analógico		THEBEN
Célula fot.	Si	Marca	ORBIS
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	08:00

## ESTADO DEL CUADRO

	Estado	Cableado	Estado
Armario	BIEN		BIEN
Tierra	MAL	Elem.protección	MAL

## Observaciones:

No hay protección diferencial y el corte general actúa como protección magnetotérmica para el único circuito CIR - 01

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm <sup>2</sup> )	Long.línea (m)
CIR - 01	Alumb.Publ.	0	-	0	-	Cobre	E.B.Tubo	10	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	13.8	18.2	11.6
Reducido	8.28	10.92	6.96

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
400.1	404	407.1

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta Presión por lo que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 5% son de tipo columna farol, el 52 % son del tipo Brazo farol, el 9% son del tipo columna cilíndrica y el 28 % son del tipo brazo asimétrico cerrado.

			
Tipo de soporte	Brazo	Tipo de soporte	Columna
Tipo de luminaria	Farol	Tipo de luminaria	Farol
			
Tipo de soporte	Brazo	Tipo de soporte	Columna
Tipo de luminaria	Asimétrico cerrado	Tipo de luminaria	Cilíndrica

Fuente: *Elaboración propia*

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-140-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO										
Centro de mando Municipio		MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA								
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	SopORTE	Luminaria	Eq. Auxiliar	Estado	Unidades	P. circuito(W)	
CIR - 01	CALLE ANCHA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	100	BRAZO	FAROL	E.D.Nivel	BIEN	3	450	
CIR - 01	CALLE ANGOSTA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	FAROL	E.D.Nivel	BIEN	6	900	
CIR - 01	CALLE VAQUERIA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	1	150	
CIR - 01	CALLE PANADEROS	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNNA	FAROL	E.D.Nivel	BIEN	2	300	
CIR - 01	CALLE SAN ANDRES	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	FAROL	E.D.Nivel	BIEN	19	2.850	
CIR - 01	URB SAN VALENTIN	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	OTRO	E.D.Nivel	BIEN	4	600	
CIR - 01	URB SAN VALENTIN	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	8	1.200	
CIR - 01	CALLE CASAS NUEVAS	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	3	450	
CIR - 01	PLAZA AXARQUIA (LA)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	ASIMETRICA CERRADA	E.D.Nivel	BIEN	3	450	
CIR - 01	PLAZA AXARQUIA (LA)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNNA	FAROL	E.D.Nivel	BIEN	3	450	
CIR - 01	CALLE POZO DE LA OBRA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BRAZO	FAROL	E.D.Nivel	BIEN	1	150	
CIR - 01	CALLE RIO (EL) (URB SAN VALENTIN)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	100	BRAZO	OTRO	E.D.Nivel	BIEN	8	700	
								Total	58	8.700

Fuente: elaboración propia

#### 4.138.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-140)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
  - ➔ tiene una potencia contratada de 15,22 kW,
  - ➔ que la potencia demandada por las 58 lámparas más los equipos auxiliares es de 10,05 kW, teniendo en cuenta que existen dos lámparas fundidas la potencia demandada realmente en la actualidad es de 9,6 kW
  - ➔ que la medida en el centro de mando es de 8,65 kW,
  - ➔ que tienen maxímetro ,
  - ➔ que la discriminación horaria es 3P
  - ➔ que la tarifa actual es 3.0.A
  - ➔ el factor de potencia es 0,81.
  
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
  - ➔ **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 3.0 A y negociar el precio de la energía en el libre mercado.
  - ➔ **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la potencia actualmente contratada de 15,22 kW. En el momento en que en produzca la instalación de un nuevo contador digital con maxímetro, se recomienda observar las lecturas del maxímetro con el fin de ajustar la potencia contratada.
  - ➔ **Discriminación horaria:** la discriminación horaria que corresponde al alumbrado público será tipo 3P
  - ➔ **Factor de potencia:** Cuando instalen el nuevo contador digital este dispondrá de contador de energía reactiva. En este sentido se recomienda hacer un seguimiento de la facturación para detectar posibles recargos. Si estos recargos tuviesen lugar se recomienda la instalación de una batería de condensadores, para esta instalación en particular será necesaria una de 6,25 kVAR por un importe de 553,58 €.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-140-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP<sup>77</sup>, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

En el momento de la medición no se pudo activar la reducción de flujo, por lo que las siguientes medidas se han estimado en función de un 40 % de reducción de flujo, lo estándar para este tipo de equipos. Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- Instalación de un reloj astronómico que controle el encendido de las luminarias.
- Optimización de la facturación: Tras la realización de los cambios en los centros de mando, se debería realizar otra optimización de la contratación.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 711 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de 0,83 toneladas al año
- Un ahorro económico de 106,77 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>78</sup> de 300 euros amortizable en 2,81 años.

---

<sup>77</sup> Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

<sup>78</sup> No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

## Simulación de medias de ahorro energético y económico según SICAP

### DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-140-A
Contador	2118864
Consumo (kWh)	28.016
Coste Actual (€)	4.360,26
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	4.360,26

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	58
Total potencia instalada (W)	8.700	

### MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	400,10
Vsr	404,00
Vri	407,10

Intensidades nominales (A)	
Ir	13,80
Ic	18,20
Ii	11,60

Intensidades reducidas (A)	
Ir	8,28
Ic	10,92
Ii	6,96

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Cuidado - nula
Horario de reducción	01:00

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,1234	0,15'
Situación optimiz.	0,0	0,15'

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,87
Coseno phi 2	0,9
Coseno phi 3	0,79

Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	1.787
Régimen reducido	2.513

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

### SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> VSAP	150
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> HM	150

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot (kVA)
RED-EST	15,00
VSAP+RED-EST	15,00
Régimen de funcionamiento propuesto:	
Sistema encendido	Astronómico
Horario de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1.787
Régimen reducido	2.493

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	28.604	28.604	28.604	28.452	28.452	28.604	29.772	24.662
Ahorro (kWh)	711	711	711	964	964	711	6.543	4.553
Coste (€)	4.773,48	6.070,08	4.773,48	4.742,13	4.742,13	4.773,48	3.890,21	5.448,16
Ahorro (€)	106,77	-1.190,64	106,77	138,12	138,12	106,77	990,03	-667,80
Inversión (€)	300,00	5.526,38	3.698,79	5.122,80	5.122,80	3.698,79	5.520,00	13.878,38
P.Retorno (Años)	2,60	-	-4,64	37,08	37,06	34,64	5,57	-

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	28.604	28.604	28.604	28.452	28.452	28.604	22.772	24.662
Ahorro (kWh)	711	711	711	964	964	711	6.543	4.953
Coste (€)	4.773,48	6.070,08	4.773,48	4.742,13	4.742,13	4.773,48	3.890,21	6.448,16
Ahorro (€)	106,77	-1.190,64	106,77	138,12	138,12	106,77	990,03	-667,80
Inversión (€)	300,00	5.526,38	3.698,79	5.122,80	5.122,80	3.698,79	5.520,00	13.878,38
P.Retorno (Años)	2,60	-	34,34	37,08	37,06	34,64	5,57	-

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión  
 HM: Sustitución de lámparas Halógenas metálicas  
 BDN: Incorporación de bobinas electroimánicas de doble nivel  
 RED-EST: Incorporación de un reactor estabilizador de tensión  
 BE: Incorporación de bobinas electrónicas

La medida con mayor ahorro energético para un período de 100 años se ha resaltado en color naranja  
 Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas al cambio de lámparas, ni modificación de las líneas  
 Nota 2: Inversión asociada al cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

#### 4.138.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2359738100) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

##### Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2359738100

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	29.316,00	4.880,25	553,58	-	-	-	-
Estado futuro	28.605,00	4.773,48	300,00	711,00	0,83	106,77	2,81

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 711 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,83 toneladas al año
- Un ahorro económico de 106,77 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>79</sup> de 300 euros amortizable en 2,81 años.

79 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

## 4.139 SUMINISTRO Nº 80133836400

---

### 4.139.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-141

Este Módulo de Medida, se encuentra en la Avd. Juan Carlos I a la entrada del núcleo urbano de Torre del Mar situado en el municipio de Vélez Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 11072773, dispone del mismo modo con un contador de energía reactiva con número 801338364. El conjunto proporciona energía eléctrica a 32 luminarias distribuidas en 3 circuitos, que pertenece al CMA-141-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con tarifa 2.0DHA, el contador no dispone de maxímetro, pero sí de reloj con DH, debiendo cambiarse en breve por un contador digital, ya que no dispone de dispositivos controladores de potencia (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **37.439 kWh/año**, y un coste estimado de **5.892,62 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,55 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-141



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-141-A

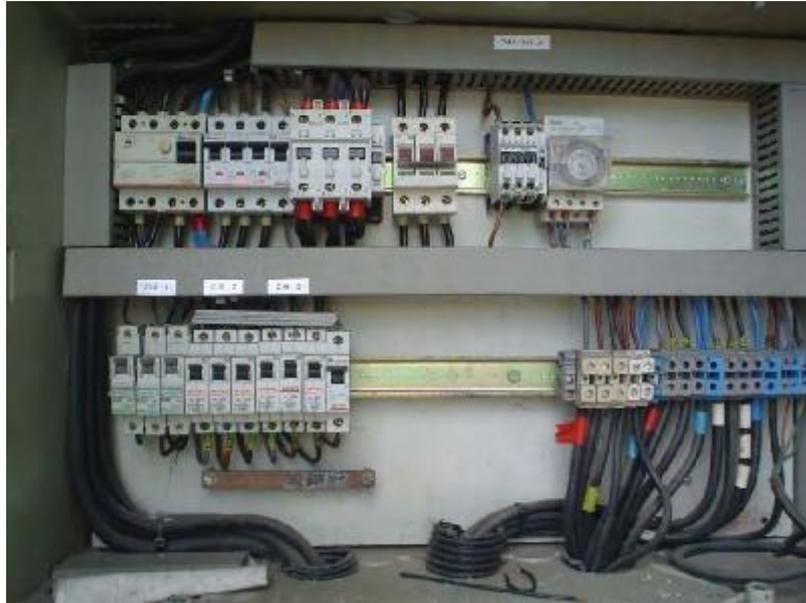
El centro de mando, se encuentra situado justamente debajo del módulo de medida, en la Avd. Juan Carlos I en el núcleo de Torre del Mar, proporciona energía eléctrica a 32 luminarias distribuidas en 3 circuitos.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. El armario se encuentra en perfecto estado, y a su vez está dispuesto en un armario de mampostería.

El centro de mando dispone de sistema de ahorro de doble nivel, siendo un reloj analógico el responsable del funcionamiento del mismo.

Las lámparas se ponen en funcionamiento gracias a una fotocélula.

### Centro de Mando y Protección CM-141-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** todos los equipos disponen de equipos de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** No existen instalados equipos de estas características.
- **Reducción en cabecera:** No existe reducción en cabecera.
- **Telegestión:** no dispone de sistema de control en funcionamiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** En breve se procederá a la sustitución de los contadores actuales por uno único que contabilice el exceso de potencia y la potencia reactiva. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-141-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-141-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	AVDA JUAN CARLOS I
Localización	Casetón a pie de calle a la entrada de Torre del Mar

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	11072773	Nº suministro	80133836400
-------------------------------	----------	---------------	-------------

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	3PX63A	MEDEX
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	4X63A300	MEDEX

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	MEDEX
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	3PX63A	OTRO

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Analógico		THEBEN
Célula fot.	Si	Marca	ORBIS
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	08:00

## ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	MAL	Elem.protección	MAL

## Observaciones:

Hay un magnetotérmico de 1x10 A (Medex) para protección del hilo de anodo del doble nivel.

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.linea (m)
CIR - 01	Alumb.Publ.	3PX25A	OTRO	0	-	Cobre	E.B.Tubo	10	-
CIR - 02	Alumb.Publ.	3PX25A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	10	-
CIR - 03	Alumb.Publ.	3PX25A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	10	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	14.4	18.5	18.8
Reducido	9.8	11.9	13.3

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
383.1	382.6	381

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

### Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Vapor de Sodio de Alta Presión por lo que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son de tipo columna asimétrica cerrada el 64,71 % de las luminarias, mientras que el 35,29 % son del tipo báculo asimétrico cerrado.

			
Tipo de soporte	Columna	Tipo de soporte	Báculo
Tipo de luminaria	Asimétrica Cerrada	Tipo de luminaria	Asimétrico Cerrado

Fuente: *Elaboración propia*

### Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Vapor de Sodio de Alta Presión por lo que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100 % son de tipo columna asimétrica cerrada



Fuente: *Elaboración propia*

### Circuito 3

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Vapor de Sodio de Alta Presión por lo que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100 % son de tipo Columna asimétrica cerrada.



Fuente: *Elaboración propia*

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-141-A

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Centro de mando: CMA-141-A  
 Municipio: MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA

Código	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq. Fuente	Estado	Luminarias	Potencia(W)
014-01	CALLE MAGENTA	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	250	COLUPLA	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D.Hval	SEMI	2	500
014-01	C/VA VARIANTE A-30-A VELEZ-MÁLAGA	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	450	SAULO	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D.Hval	SEMI	5	2250
014-01	C/VA VARIANTE A-30-A VELEZ-MÁLAGA	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	250	COLUPLA	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D.Hval	SEMI	5	1250
014-01	C/VA VARIANTE A-30-A VELEZ-MÁLAGA	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	250	COLUPLA	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D.Hval	SEMI	5	1250
014-01	C/VA VARIANTE A-30-A VELEZ-MÁLAGA	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	250	COLUPLA	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D.Hval	SEMI	3	750
014-01	C/VA VARIANTE A-30-A VELEZ-MÁLAGA	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	250	COLUPLA	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D.Hval	SEMI	3	750
014-01	C/VA VARIANTE A-30-A VELEZ-MÁLAGA	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	250	COLUPLA	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D.Hval	SEMI	3	750
<b>Total</b>								<b>32</b>	<b>7.400</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.139.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-141)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
  - tiene una potencia contratada de 2,42 kW,
  - que la potencia demandada por las 32 lámparas más los equipos auxiliares es de 8,51 kW,
  - que la medida en el centro de mando es de 7,34 kW,
  - que no tienen maxímetro ,
  - que la discriminación horaria es con D.H,
  - que la tarifa actual es 2.0.DHA
  - el factor de potencia es 0,91.
  - Se estima que las penalizaciones cuando instalen el maxímetro serán de 454,29 €/año
  
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
  - **Contrato Suministro:** Se recomienda ir legalizando la instalación y negociar el precio de la energía en el libre mercado.
  - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 9 kW en el momento que se instale el maxímetro
  - **Discriminación horaria:** Se recomienda continuar con la actual discriminación horaria contratada, “Con D.H”.
  - **Factor de potencia:** no es necesario ninguna mejora en este término.
  - **Ejecución de proyectos:** A la hora de contratar una potencia mayor sería necesario legalizar la instalación, de forma que habría que realizar un nuevo proyecto de instalación con un coste estimado de 1.500 € siendo la inversión estimada necesaria para la ejecución del mismo 32.000 €. En el Anexo II Justificación de Inversiones se detallan las inversiones a realizar para este tipo de proyectos, no obstante son totalmente estimativas ya que dependen del estado particular de cada instalación.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-141-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP<sup>80</sup>, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Teniendo en cuenta de que las lámparas y equipos instalados en este cuadro cumplen con el criterio de eficiencia energética, se propone la siguiente actuación:

- Instalación de un reloj astronómico que controle el encendido de luminarias y la reducción del cuadro.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 899 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,05 toneladas al año
- Un ahorro económico de 134,99 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>81</sup> de 300 euros amortizable en 2,22 años.

---

<sup>80</sup> Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

<sup>81</sup> No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

Simulación de medias de ahorro energético y económico según SICAP

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-141 A
Contador	11072773
Consumo (kWh)	37.439
Coste Actual (€)	5.692,62
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	5.692,62

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	160	6
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	28
<b>Total potencia instalada (W)</b>		<b>7.400</b>

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
V <sub>FE</sub>	383,10
V <sub>SE</sub>	382,60
V <sub>FA</sub>	381,00

Intensidades nominales (A)	
I <sub>F</sub>	14,40
I <sub>S</sub>	16,60
I <sub>A</sub>	16,60

Intensidades reducidas (A)	
I <sub>F</sub>	8,30
I <sub>S</sub>	11,90
I <sub>A</sub>	13,30

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Celula i reloj
Horario de reducción	0-00
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	1.757
Régimen reducido	2.510

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,1109	0,15*
Situación óptima	0,3	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,67
Coseno phi 2	0,54
Coseno phi 3	0,60

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> VSAP	150
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP -> VSAP	250
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> HM	150
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP -> HM	250

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	15,00
VSAP+RED-EST	15,00
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Automático
Horario de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1757
Régimen reducido	2403

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BON	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BON	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	36.536	36.639	34.604	35.251	36.261	34.604	29.016	31.422
Ahorro (kWh)	899	866	2.935	1.188	1.188	2.555	8.424	6.017
Coste (€)	5.757,60	6.367,93	5.452,36	5.714,39	5.714,39	5.452,36	4.628,94	5.585,97
Ahorro (€)	134,96	-454,91	440,26	178,22	178,22	440,26	1.263,67	302,64
Inversión (€)	300,00	3.075,66	2.440,40	5.122,80	5.122,80	2.440,40	3.700,00	7.710,65
P. Retorno (Años)	2,22	-	4,61	26,74	26,74	6,64	2,92	25,47

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BON	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BON	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	36.536	36.639	34.604	35.251	36.261	34.604	29.016	31.422
Ahorro (kWh)	899	866	2.935	1.188	1.188	2.555	8.424	6.017
Coste (€)	5.757,60	6.357,53	5.452,36	5.714,39	5.714,39	5.452,36	4.628,94	5.585,97
Ahorro (€)	134,96	-454,91	440,26	178,22	178,22	440,26	1.263,67	302,64
Inversión (€)	300,00	3.075,66	2.440,40	5.122,80	5.122,80	2.440,40	3.700,00	7.710,65
P. Retorno (Años)	2,22	-	4,61	26,74	26,74	6,64	2,92	25,47

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión

HM: Sustitución de lámparas Halógenos incandescentes

BON: Incorporación de bobinas electromagnéticas en doble nivel

RED-EST: Incorporación de un rector-estabilizador de tensión

BE: Incorporación de bobinas estabilizadoras

La medida con mayor ahorro energético para un año de 100 años se ha resaltado en color naranja.

Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de suministros, ni modificación de las líneas.

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de energía fotovoltaica en las optimizaciones.

#### 4.139.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

##### Simulación del ahorro económico del suministro

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	37.439,00	5.892,62	-	-	-	-	-
Estado futuro	36.540,00	5.757,63	300,00	899,00	1,05	134,99	2,22

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 899 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,05 toneladas al año
- Un ahorro económico de 134,99 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>82</sup> de 300 euros amortizable en 2,22 años.

82 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

## 4.140 SUMINISTRO N° 97032142986

---

### 4.140.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-142

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la Avd. Andalucía, en un monolito a pie de calle, en el núcleo urbano de Torre del Mar. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 63021596 Proporciona energía eléctrica a 41 luminarias distribuidas en cuatro circuitos que pertenece al CMA-142-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 2 y 2.0A; el contador es digital y dispone de reloj con DH, contando el mismo con controlador de potencia y energía reactiva. No se hace necesario la sustitución del contador por uno digital (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico)

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **34.408 kWh/año**, y un coste estimado de **5.611,52 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,51 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-142



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-142-A

El centro de mando se encuentra situado en el mismo lugar que el módulo de medida, en la Avd. Andalucía, y proporciona energía eléctrica a 41 luminarias distribuidas en cuatro circuitos en el núcleo urbano de Torre del Mar.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. Entre los elementos de maniobra se encuentra un reloj astronómico, que se encarga del encendido de las lámparas y del sistema de reducción.

El armario se encuentra en buen estado, así como el cableado, no siendo necesaria ninguna mejora en estos elementos.

El cuadro dispone de un protector contra sobretensiones de la marca Legrand.

### Centro de Mando y Protección CM-142-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** 40 luminarias disponen de equipos de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** No están disponibles.
- **Reducción en cabecera:** No tiene este tipo de equipo.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-142-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-142-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	PROL AVENIDA DE ANDALUCIA (DOS)
Localización	MONOLITO A PIE DE CALLE JUNTO A PALACIO DEL MUEBLE

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	063021596	Nº suministro	-
-------------------------------	-----------	---------------	---

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX40A	MERLIN GERIN
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	0	OTRO

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX6A	HAGER
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	3PX80A	TL

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Astronómico	Marca	ORBIS
Célula fot.	No	Marca	-
Interruptor manual	Si	Marca	ABB
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	08:00

## ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	MAL

Observaciones:

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-03	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-04	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	14.8	17.4	17.8
Reducido	10.6	11.6	11

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
398	401	398

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

**Circuito 1**

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 75 % son de Halogenuros Metálicos, mientras que el 25 % son del tipo Vapor de Sodio.
- **Luminarias:** El 62,50 % son del tipo columna cónica, el 25 % son del tipo Báculo Asimétrico Cerrado, y el 12,50 % son del tipo columna proyector.

			
Tipo de soporte	Columna	Tipo de soporte	Báculo
Tipo de luminaria	Cónica	Tipo de luminaria	Asimétrico Cerrado
			
Tipo de soporte	Columna		
Tipo de luminaria	Proyector		

Fuente: *Elaboración propia*

**Circuito 2,. Circuito 3, y circuito 4.**

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta presión, aptas desde el punto de vista de la eficiencia.
- **Luminarias:** El 100 % son del tipo Báculo asimétrico cerrado.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

**Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-142-A**

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Centro de atención: CMA-142-A  
Municipio: MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA

Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Equivalente	Estado	Unidades	Potencia(W)	
DIR-01	CALLE ESTREBOS	VALOR SODIO METALICOS	100	COLUJNA	OTRO	E.O.Med	BIEN	3	450	
DIR-01	AVDA ANTONIO TORRE TORRE	VALOR SODIO METALICOS	100	COLUJNA	PROYECTOR	Electroyap	BIEN	1	100	
DIR-01	AVDA ANTONIO TORRE TORRE	VAPOR SODIO ALTA PRESION	100	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.O.Med	BIEN	0	300	
DIR-01	PROL AVENIDA DE ANDALUCIA (DOS)	VALOR SODIO METALICOS	100	COLUJNA	OTRO	E.O.Med	BIEN	2	300	
DIR-02	PROL AVENIDA DE ANDALUCIA (DOS)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	100	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.O.Med	BIEN	0	300	
DIR-02	PROL AVENIDA DE ANDALUCIA (DOS)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	100	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.O.Med	BIEN	0	300	
DIR-03	PROL AVENIDA DE ANDALUCIA (DOS)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	100	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.O.Med	BIEN	13	1.600	
DIR-03	PROL AVENIDA DE ANDALUCIA (DOS)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	100	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.O.Med	BIEN	0	300	
DIR-04	PROL AVENIDA DE ANDALUCIA (DOS)	VAPOR SODIO ALTA PRESION	100	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.O.Med	BIEN	13	1.600	
DIR-04	OTRA VARIANTE A-303 A VELEZMÁLAGA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	100	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.O.Med	BIEN	1	150	
								<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>7.850</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.140.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-142)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.
  
- “Estado actual”. En resumen este suministro:
  - tiene una potencia contratada de 5,25 kW,
  - que la potencia demandada por las 47 lámparas más los equipos auxiliares es de 8,11 kW,
  - que la medida en el centro de mando es de 9,63 kW,
  - que sí tiene maxímetro ,
  - que la discriminación horaria es Sin DH,
  - que la tarifa actual es 2.0A,
  - el factor de potencia es 0,84.
  - Se estima que por penalizaciones por maxímetro se está pagando 202,98 €/año

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
  - **Contrato Suministro:** Se recomienda continuar en la actual T.U.R o negociar con una comercializadora.
  - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda dejar la actualmente contratada 10 kW, siendo esta la realmente demandada por el cuadro.
  - **Discriminación horaria:** Se recomienda contratar la discriminación horaria “Con DH”, que es la más apta para el tipo de consumo que se realiza en el cuadro.
  - **Factor de potencia:** El coseno de Phi total es 0,84. En este sentido, no se cree necesaria la implantación de ninguna mejora con respecto al factor de potencia.
  - **Ejecución de proyectos:** A la hora de contratar la potencia realmente demandada sería necesario realizar un proyecto de instalación, con un precio aproximado de 1.500 € siendo la inversión estimada para la implantación de las mejoras 41.000 €. En el Anexo II Justificación de Inversiones se detallan las inversiones a realizar para este tipo de proyectos, no obstante son totalmente estimativas ya que dependen del estado particular de cada instalación.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-142-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando **no se recomienda ninguna mejora** al considerar que el centro de mando dispone de equipo eficientes, como son lámparas de halogenuros metálicos, vapor de sodio de alta presión y balastos de doble nivel.

En particular, aclarar que las lámparas de halogenuro metálico del circuito 1 no se proponen ser cambiadas por hallarse ubicadas en la mediana de una avenida principal y considerar su uso ornamental. No obstante a continuación se muestra la optimización energética realizada por la herramienta de gestión SICAP.

### DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-112-A
Contador	063021596
Consumo (kWh)	34.408
Coste Actual (€)	5.566,92
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	5.566,92

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
HALOGENUROS METALICOS	150	6
VAPOR SOCIO ALTA PRESION	130	41
<b>Total potencia instalada (W)</b>	7.030	

### MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)

Vrs	396,00
Vst	401,00
Vrt	398,00

Intensidades nominales (A)

Ir	14,60
Is	17,40
Ii	17,80

Intensidades reducidas (A)

Ir	10,60
Is	11,60
Ii	11,60

Régimen de funcionamiento

Sistema encendido	Reloj astronómico
Horario de reducción	01:00

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)

	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,0	0,15*
Situación optimiz.	0,0	0,15*

Coseno phi

Coseno phi 1	0,86
Coseno phi 2	0,86
Coseno phi 3	0,66

Horas anuales de utilización (h)

Régimen nominal	1.737
Régimen reducido	2.163

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

### SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
HALOGENUROS METALICOS	150	HM -> HM	150
VAPOR SOCIO ALTA PRESION	150	VSAP -> VSAP	150

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
HALOGENUROS METALICOS	150	HM -> HM	150
VAPOR SOCIO ALTA PRESION	150	VSAP -> HM	150

Incorporación RED-EST

Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	15,00
VSAP+RED-EST	15,00

Régimen de funcionamiento propuesto

Sistema encendido	-
Horas de reducción	01:00

Horas anuales de utilización propuestas

Régimen nominal	1737
Régimen reducido	2463

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	34.408	34.408	34.083	41.538	41.538	34.083	26.702	26.614
Ahorro (kWh)	0	0	325	-7.129	-7.129	325	7.705	5.793
Coste (€)	5.566,92	6.274,99	5.617,71	6.734,91	6.734,91	5.617,71	4.509,59	5.976,45
Ahorro (€)	0,00	-706,07	-60,79	-1.167,99	-1.167,99	-60,79	1.067,33	-109,53
Inversión (€)	0,00	3.694,51	2.402,69	4.822,90	4.822,90	2.402,69	4.716,00	10.624,51
P.Retorno (Años)	-	-	-	-	-	-	4,46	-

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	34.408	34.408	34.083	41.538	41.538	34.083	26.702	26.614
Ahorro (kWh)	0	0	325	-7.129	-7.129	325	7.705	5.793
Coste (€)	5.566,92	6.274,99	5.617,71	6.734,91	6.734,91	5.617,71	4.509,59	5.976,45
Ahorro (€)	0,00	-706,07	-60,79	-1.167,99	-1.167,99	-60,79	1.067,33	-109,53
Inversión (€)	0,00	3.694,51	2.402,69	4.822,90	4.822,90	2.402,69	4.716,00	10.624,51
P.Retorno (Años)	-	-	-	-	-	-	4,46	-

#### 4.140.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97032142986) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

##### Simulación del ahorro económico del suministro Nº 97032142986

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	34.408,00	5.566,92	-	-	-	-	-
Estado futuro	34.408,00	5.566,92	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- No se alcanzan ahorros energéticos
- No se disminuyen las emisiones de CO2
- Un ahorro económico y la inversión es cero.

No sería necesaria ninguna inversión.

## 4.141 SUMINISTRO N° 2359730600

---

### 4.141.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-143

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la C/ Dr. Fleming, atornillado a un centro de transformación nº 46, en el núcleo urbano de Torre del Mar (Vélez-Málaga). Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 86930408. Proporciona energía eléctrica a un motor y 16 luminarias distribuidas en 3 circuitos que pertenece al CMA-143-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 2 y 2.0DHA; el contador es digital, dispone de maxímetro, reloj de discriminación horaria y contador de energía reactiva.

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **33.595 kWh/año**, y un coste estimado de **5.245,35 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,49 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-143



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

### B) CENTRO DE MANDO CMA-143-A

El centro se encuentra situado en la C/ Dr. Fleming unos pocos centímetros por encima del módulo de medida en un armario atornillado a la pared, y proporciona energía eléctrica a un pequeño motor y a 16 luminarias pertenecientes al CMA-143-A

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. El cableado está en buen estado, y el armario ofrece una protección adecuada a las circunstancias.

El funcionamiento de las lámparas se realiza a través de un reloj astronómico.

### Centro de Mando y Protección CM-143-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** Las lámparas de Vapor de sodio disponen de equipos de doble nivel, aunque estos no se encuentran en funcionamiento.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Reducción en cabecera:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-143-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-143-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE DOCTOR FLEMING
Localización	Conjunto Europa

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	86930408	Nº suministro	2359730600
-------------------------------	----------	---------------	------------

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX50A	OTRO
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	0	OTRO

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	ABB
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	-	0	-

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Astronómico		-
Célula fot.	No	Marca	-
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
Tipo sistema de ahorro	No tiene	Marca	-
Hora inicio reduc.	-:-	Hora fin reduc.	-:-

## ESTADO DEL CUADRO

		Cableado	
Armario	BIEN	Elem.protección	BIEN
Tierra	MAL		MAL

Observaciones:

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.linea (m)
CIR - 01	Fuerza	4PX25A	-	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR - 02	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	Mixta	6	-
CIR - 03	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	4.8	14.7	19
Reducido	4.8	14.7	19

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
409.4	408.9	405.2

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

### Circuito 1

Pertenece a un pequeño motor de unos contenedores, y cuenta con una potencia de 0,38 kW.

### Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta presión.
- **Luminarias:** el 100 % son del tipo Báculo Asimétrico Cerrado.



Fuente: *Elaboración propia*

### Circuito 3

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 76,67 % son de Vapor de Sodio de Alta presión, por otro lado el 23,33 % son de vapor de Mercurio.
- **Luminarias:** el 27,27 % son del tipo Columna Cilíndrica mientras que el 72,73 % son del tipo Báculo Asimétrico Cerrado.



Tipo de soporte	Báculo
Tipo de luminaria	Asimétrico Cerrado

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-143-A

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Centro de mando:   
 Municipio:

Código	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Ej. Funcion.	Ciudad	Unidades	Potencia(W)
012-00	CALLE V OLETA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	SACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.D. Nivel	VELEZ	10	1.500
012-00	CALLE V OLETA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	SACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.D. Nivel	VELEZ	1	150
012-00	CALLE AZUCARERA	VAPOR MERCURIO	125	SACULO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	VELEZ	3	375
012-00	CALLE P. DE SAN JUAN	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	SACULO	ASIMETRICA CERRADA	E.D. Nivel	VELEZ	4	600
012-00	CALLE CLAYTON	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	OTRO	E.D. Nivel	VELEZ	3	450
012-00	CALLE CLAYTON	VAPOR SODIO ALTA PRESION	200	COLUMNA	OTRO	E.D. Nivel	VELEZ	2	400
012-00	CALLE DOCTOR FLEMING	VAPOR MERCURIO	125	SACULO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	VELEZ	2	250
012-00	CALLE DOCTOR FLEMING	VAPOR MERCURIO	125	SACULO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag.	VELEZ	2	250
<b>Total:</b>								<b>30</b>	<b>4.820</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.141.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-143)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.
  
- “Estado actual”. En resumen este suministro:
  - tiene una potencia contratada de 5,26 kW,
  - que la potencia demandada por las 30 lámparas y los equipos auxiliares más el motor es de 5,7 kW.
  - que la medida en el centro de mando es de 7,73 kW,
  - que sí tiene maxímetro ,
  - que la discriminación horaria es “Con D.H”,
  - que la tarifa actual es 2.0DHA,
  - el factor de potencia es 0,86.
  - Se estima que los recargos producidos por el maxímetro serán de 20,01 €
  
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
  - **Contrato Suministro:** Se permanecer en la actual tarifa T.U.R o negociar con una comercializadora de libre mercado.
  - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 7,80 kW, acorde con la medición y la registrada por el maxímetro, siendo ésta la máxima posible sin tener que realizar proyecto de instalación.
  - **Discriminación horaria:** se recomienda seguir con la actual.
  - **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,86. En este caso no se recomienda instalar una batería de condensadores.
  - **Redacción de Proyecto:** No es necesario realizar proyecto de actuación.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-143-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP<sup>83</sup>, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

En los resultados mostrados por la herramienta de simulación, no se ha tenido en cuenta la inversión calculada, optándose por el cálculo manual de la misma.

- Se proponen poner en funcionamiento los actuales balastos de doble nivel instalados en las lámparas de Vapor de Sodio.
- Sustitución de las 7 lámparas de Vapor de Mercurio de 125 W por lámparas de Vapor de sodio de 70 W.
- Instalación de Balastos de Doble Nivel en las lámparas de Vapor de Sodio de nueva instalación con reducción de flujo marcada a partir de la 1:00 A.M.

Teniendo en cuenta estos datos, se adjunta en adelante la tabla que proporciona la agencia andaluza de la energía a título informativo.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 10.021 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de 11,65 toneladas al año
- Un ahorro económico de 380,25 euros al año.

---

<sup>83</sup> Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

Y sería necesaria una inversión<sup>84</sup> de 564,97 euros amortizable en 1,49 años

---

84 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a las nuevas contratos en el mercado libre, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

### DATOS GENERALES

Municipio	M/VELEZMALA
Nombre	CMA-163-A
Contador	86990408
Consumo (kWh)	33,596
Coste Actual (€)	6.246,36
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	6.246,36

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	125	7
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	20
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	3
<b>Total potencia instalada (W)</b>		<b>4.625</b>

### MEDIDAS REALIZADAS

Vre	409,40
Vsl	408,00
Vrt	405,20

Ir	4,80
Is	14,70
It	19,00

I	4,80
Is	14,70
It	19,00

Sistema encendido	Reloj asistido
Horario de reducción	-
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	4.200
Régimen reducido	0

	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,106	0,16*
Situación óptima	0,0	0,15*

Coseno phi 1	0,82
Coseno phi 2	0,83
Coseno phi 3	0,82

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

### SIMULACIONES REALIZADAS

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	125	VM → VSAP	70
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP → VSAP	150
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP → VSAP	250

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	125	VM → HM	70
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP → HM	150
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP → HM	250

Situación	Pot. (kVA)
RED-EST	15,00
VSAP+RED-EST	15,00

Sistema encendido	Asistido
hora de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1737
Régimen reducido	2463

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	30.798	30.798	25.087	27.189	23.213	23.574	18.579	20.121
Ahorro (kWh)	2.796	2.796	7.507	6.406	10.382	10.021	15.015	13.474
Coste (€)	4.865,10	5.501,23	4.119,17	4.278,01	3.719,60	3.781,41	3.024,56	3.872,11
Ahorro (€)	380,25	-255,83	1.128,17	967,33	1.525,74	1.483,98	2.220,79	1.375,23
Inversión (€)	405,44	2.592,50	1.832,94	4.822,80	5.228,24	1.943,43	2.923,94	6.901,50
P.Retorno (Años)	1,06	-	-19,13	4,98	3,42	1,32	1,31	5,02

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	30.798	30.798	25.087	27.189	23.213	23.574	18.579	20.121
Ahorro (kWh)	2.796	2.796	7.507	6.406	10.382	10.021	15.015	13.474
Coste (€)	4.865,10	5.501,23	4.119,17	4.278,01	3.719,60	3.781,41	3.024,56	3.872,11
Ahorro (€)	380,25	-255,83	1.128,17	967,33	1.525,74	1.483,98	2.220,79	1.375,23
Inversión (€)	405,44	2.592,50	1.832,94	4.822,80	5.228,24	1.943,43	2.923,94	6.901,50
P.Retorno (Años)	1,06	-	1,44	4,98	3,42	1,32	1,31	5,02

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión  
 HM: Sustitución de lámparas Halógenos metálicos  
 BDN: incorporación de balastos electromagnéticos de doble nivel  
 RED-EST: Incorporación de un relé de estabilización de tensión  
 BE: Incorporación de bobinas eléctricas

La medida con mayor ahorro energético para un periodo de 100 años es la realizada en color naranja.  
 Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de las líneas.  
 Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

#### 4.141.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2359730600) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

#### Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2359730600

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	33.595,00	5.245,35	-	-	-	-	-
Estado futuro	23.574,00	4.865,10	564,97	10.021,00	11,65	380,25	1,49

*Fuente: Elaboración propia.*

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 10.021 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 11,65 toneladas al año
- Un ahorro económico de 380,25 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>85</sup> de 564,97 euros amortizable en 1,49 años.

<sup>85</sup> No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

## 4.142 SUMINISTRO Nº (MMA-144)

---

### 4.142.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-144

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la C/ Mar Egeo, en la urbanización Atalaya en el núcleo urbano de Torre del Mar. El contador se encuentra ubicado en un monolito junto al Centro de transformación nº 85008. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 95164193. Proporciona energía eléctrica a 49 luminarias distribuidas en 4 circuitos que pertenece al CMA-144-A.

Se desconoce el modo de facturación y la tarifa contratada ya que no se ha tenido acceso a la factura municipal. Según las estimaciones derivadas de la toma de datos, se puede deducir que el suministro cuenta con reloj de discriminación horaria, máxímetro, así como con contador de energía reactiva, no siendo necesaria la sustitución del contador. (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **60.995 kWh/año**, y un coste estimado de **9.650,19 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,9 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-144



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-144-A

El centro de mando se encuentra ubicado en un armario debajo del módulo de medida junto al centro de transformación en la C/ Mar Egeo, y proporciona energía eléctrica a 49 luminarias distribuidas en 4 circuitos.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. En este aspecto el cuadro cuenta con un relé diferencial y un interruptor general de 4x40 A. Los circuitos cuentan cada uno con una protección magnetotérmica que se utiliza como corte manual, aunque se dispone de un dispositivo específico para este fin.

El armario y el cableado se encuentran en perfectas condiciones. Para el encendido de las lámparas se utiliza un reloj astronómico que al mismo tiempo activa el sistema de ahorro de energía.

Los circuitos cuentan cada uno con una protección magnetotérmica que se utiliza como corte manual, aunque se dispone de un dispositivo específico para este fin.

### Centro de Mando y Protección CM-144-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** Todas las lámparas cuentan con equipos de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Reducción en cabecera:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-144-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-144-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	PROL AVENIDA DE ANDALUCIA (TRES)
Localización	MONOLITO JUNTO AL CT N° 85008

## MÓDULO DE MEDIDA

N° de contador energía activa	95164193	N° suministro	-
-------------------------------	----------	---------------	---

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX40A	MERLIN GERIN
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	0	OTRO

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	2PX16A	MERLIN GERIN
P.diferencial	1	2X25A30	MERLIN GERIN
Contactores/Relés	2	3PX100A	OTRO

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Astronómico		ORBIS
Célula fot.	No	Marca	-
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	08:00

## ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	MAL

Observaciones:  
HAY 2 MAGNETOTÉRMICOS DE 1x10A PARA PROTEGER LOS HILOS DE MANDO

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm <sup>2</sup> )	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	3PX32A	T	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	3PX32A	T	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-03	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-04	Alumb.Publ.	3PX25A	MG	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	26.5	23	25.9
Reducido	22.3	19.1	22.1

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
406.7	406.3	403

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

### Circuito 1/2/3/4

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta presión, siendo aptas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo Báculo Asimétrica Cerrada.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-144-A

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Centro de gestión:   
Municipio:

Código	Vía	Lámpara	Potencia (w)	Soporte	Luminaria	Eq. Soporte	Código	Ubicación	Potencia (w)
C 144-1	PTO. AVENIDA DE ANDALUCÍA (PRES)	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	BÁCULO	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D.Huel	EECM	3	1.200
C 144-2	PTO. AVENIDA DE ANDALUCÍA (PRES)	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	BÁCULO	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D.Huel	EECM	3	1.200
C 144-3	PTO. AVENIDA DE ANDALUCÍA (PRES)	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	BÁCULO	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D.Huel	EECM	17	2.550
C 144-4	PTO. AVENIDA DE ANDALUCÍA (PRES)	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	BÁCULO	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D.Huel	EECM	3	450
C 144-5	PTO. AVENIDA DE ANDALUCÍA (PRES)	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	BÁCULO	ASIMÉTRICA CERRADA	E.D.Huel	EECM	28	3.600

1980    19    8.200

Fuente: elaboración propia

#### 4.142.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-144)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

Al no tener acceso a la facturación se han estimado los parámetros que se presuponen debe de tener contratados en función de las medidas tomadas en el cuadro

- “Estado actual”. En resumen este suministro:
  - ➔ que la potencia contratada supuesta es de 16 kW,
  - ➔ que la potencia demandada por las 62 lámparas más los equipos auxiliares es de 10,69 kW,
  - ➔ que la medida en el centro de mando es de 15,49 kW,
  - ➔ que sí tiene maxímetro ,
  - ➔ que la posible discriminación horaria es “3P”,
  - ➔ que la posible tarifa actual es 3.0A,
  - ➔ el factor de potencia es 0,88.
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
  - ➔ **Contrato Suministro:** Se recomienda verificar la existencia del contrato de este suministro. En todo caso se aconseja contratar la energía a través de una comercializadora en el **mercado libre**.

- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 16 kW, en el caso de que no se tuviese contratada esta potencia.
- **Discriminación horaria:** La que corresponde al suministro según su potencia es la “3P” de tres periodos de facturación.
- **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,88. Se ha estimado que se producirán recargos por este término, en consecuencia se aconseja instalar una batería de condensadores de 3 KVAR, siendo la inversión de 544,83 €
- **Redacción de Proyecto:** No es necesario realizar un nuevo proyecto de instalación.

Como se dijo anteriormente todas las recomendaciones mostradas se realizaron en base a las mediciones en el cuadro.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-144-A

En función del diagnóstico energético realizado no se propone ninguna medida de mejora en el cuadro, debido principalmente a que ya cuenta con las lámparas y equipos adecuados desde el punto de vista de la eficiencia energética.

A modo de información a continuación se muestra la optimización realizada con la herramienta de gestión SICAP.

### DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	GMA-144-A
Contador	95164193
Consumo (kWh)	80.955
Coste Actual (€)	9.550,19
Coste Opt. (GEFAEM/€)	8.580,18

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	62
<b>Total potencia instalada (W)</b>		<b>9.302</b>

### MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	406,70
Vsc	406,30
Vrt	403,00

Intensidades nominales (A)	
Ir	26,50
Ib	23,00
Ii	25,80

Intensidades reducidas (A)	
Ir	22,30
Ib	19,10
Ii	22,10

Regimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Regio astronomico
Horario de reducción	01:00
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	1.737
Régimen reducido	2.483

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,0	0,15*
Situación optimiz.	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,85
Coseno phi 2	0,87
Coseno phi 3	0,89

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

### SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> VSAP	150
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> HM	150

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	22,00
VSAP+RED-EST	22,00
Regimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Astronomico
Horario de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1737
Régimen reducido	2483

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	80.955	60.555	51.415	50.940	50.940	51.415	40.771	44.154
Ahorro (kWh)	0	0	9.539	10.015	10.015	9.539	20.183	16.800
Coste (€)	9.550,19	11.012,13	8.218,23	8.136,29	8.136,29	8.218,23	6.811,83	8.449,20
Ahorro (€)	0,00	-1.361,93	1.430,96	1.513,90	1.513,90	1.430,96	3.039,16	1.200,98
Inversión (€)	0,00	6.886,82	3.633,18	6.302,80	6.302,80	3.633,18	6.680,00	14.614,82
P.Retorno (Años)	-	-	-4,10	3,60	3,60	2,63	1,88	12,08

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	80.955	60.555	51.415	50.940	50.940	51.415	40.771	44.154
Ahorro (kWh)	0	0	9.539	10.015	10.015	9.539	20.183	16.800
Coste (€)	9.550,19	11.012,13	8.218,23	8.136,29	8.136,29	8.218,23	6.811,83	8.449,20
Ahorro (€)	0,00	-1.361,93	1.430,96	1.513,90	1.513,90	1.430,96	3.039,16	1.200,98
Inversión (€)	0,00	6.886,82	3.633,18	6.302,80	6.302,80	3.633,18	6.680,00	14.614,82
P.Retorno (Años)	-	-	2,58	3,60	3,60	2,63	1,88	12,08

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión

HM: Sustitución de lámparas Halógenas metálicas

BDN: Incorporación de balastos electromagnéticos de doble nivel

RED-EST: Incorporación de un regulador-estabilizador de tensión

BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un periodo de 100 años se ha resaltado en color naranja

Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de lámparas, ni modificación de las líneas.

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

#### 4.142.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales y batería de condensadores.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

#### Simulación del ahorro económico del suministro

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	60.955,00	9.650,19	544,69	-	-	-	-
Estado futuro	60.955,00	9.650,19	-	-	-	-	-

*Fuente: Elaboración propia.*

Se estima que:

- No se alcanzan ahorros energéticos
- No se disminuyen las emisiones de CO2
- Un ahorro económico y la inversión es cero.

No sería necesaria ninguna inversión.

## 4.143 SUMINISTRO Nº (MMA-145)

---

### 4.143.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-145

Este Módulo de Medida se encuentra situado en C/ Alella junto a la rotonda de la urbanización Viña Málaga, en el núcleo urbano de Torre del Mar. El contador se encuentra ubicado en un monolito de mampostería junto al Centro de transformación nº 7766. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 11073216. Proporciona energía eléctrica a 132 luminarias distribuidas en 4 circuitos que pertenece al CMA-145-A.

Se desconoce los modos de facturación y la tarifa contratada ya que no se ha tenido acceso a la factura municipal. Según el inventario, se puede decir que el suministro cuenta con reloj de discriminación horaria y no dispone de maxímetro; siendo el modo de facturación de potencia modo 1.

Al no disponer, el contador, de ningún dispositivo controlador de potencia se procederá próximamente a su sustitución (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **86.176 kWh/año**, y un coste estimado de **14.043,15 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 1,28 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-145



*Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia*

#### **B) CENTRO DE MANDO CMA-145-A**

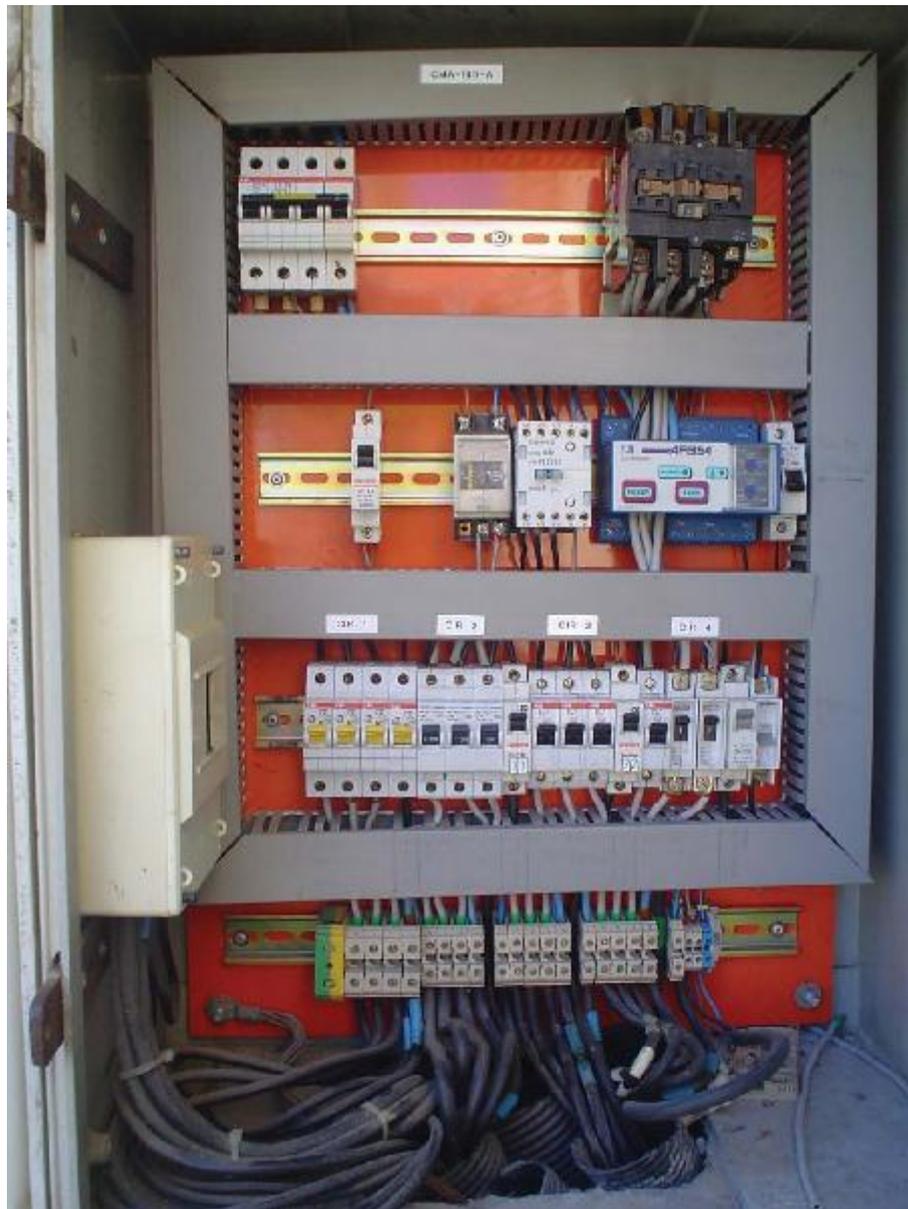
El centro de mando se encuentra situado en C/ Alella muy próximo al módulo de medida, en el interior de un monolito en el municipio de Torre del Mar, y proporciona energía eléctrica a 132 luminarias distribuidas en 4 circuitos.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. En este sentido, cuenta con un magnetotérmico general de 4x63 A, y un relé diferencial.

El armario se encuentra también en buen estado ya que ofrece la protección necesaria para la instalación. El cableado se encuentra del mismo modo en buen estado.

Desde el punto de vista de la maniobra, dispone de una fotocélula que pone en funcionamiento el sistema de ahorro de energía.

### Centros de Mando MMA-145



- **Balastos de doble nivel:** Todas las lámparas cuentan con equipos de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Reducción en cabecera:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Se colocará un nuevo contador digital. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-145-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-145-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Via	CALLE ALELLA
Localización	Monolito junto al C.T. nº 7766

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	11073216	Nº suministro	-
-------------------------------	----------	---------------	---

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX63A	ABB
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	0	OTRO

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX5A	MEDEX
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	3PX63A	TL

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Analógico		ORBIS
Célula fot.	Si	Marca	OTRO
Interruptor manual	Si	Marca	SIEMENS
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	01:01	Hora fin reduc.	08:00

## ESTADO DEL CUADRO

		Cableado	
Armario	BIEN		BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	MAL

## Observaciones:

Cada circuito tiene un magneto térmico de 1x 10 (cir 1) Y 1 X 15 (CIR 2,3 Y 4) PARA PROTEGER EL HILO DE MANDO. ADEMÁS EL RELÉ TÉRMICO TIENE 1 MAGNETO DE 1 X 15 A PARA PUENTEARLO EN CASO DE AVERIA.

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.línea (m)
CIR - 01	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR - 02	Alumb.Publ.	3PX40A	HAGER	0	-	Cobre	E.B.Tubo	10	-
CIR - 03	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR - 04	Alumb.Publ.	1PX20A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	54.5	44.6	52.8
Reducido	39.1	35.2	38.3

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
402.6	404.9	404.6

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

### Circuito 1

Las principales características de los circuitos eléctricos y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta Presión.
- **Luminarias:** el 25 % son del tipo Báculo Asimétrica Cerrada, mientras que el 75 % son del tipo Columna Esférica.

			
Tipo de soporte	Báculo	Tipo de soporte	Columna
Tipo de luminaria	Asimétrica Cerrada	Tipo de luminaria	Esférica

Fuente: *Elaboración propia*

### Circuito 2

Las principales características de los circuitos eléctricos y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta Presión.
- **Luminarias:** el 10,96 % son del tipo Báculo Asimétrica Cerrada, mientras que el 89,04 % son del tipo Columna Esférica.

			
Tipo de soporte	Báculo	Tipo de soporte	Columna
Tipo de luminaria	Asimétrico Cerrado	Tipo de luminaria	Esférica

### Circuito 3

Las principales características de los circuitos eléctricos y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta Presión.
- **Luminarias:** el 100 % son del tipo columna esférica.

	
Tipo de soporte	Columna
Tipo de luminaria	Esférica

### Circuito 4

Las principales características de los circuitos eléctricos y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son del tipo Vapor de Sodio de Alta presión.
- **Luminarias:** el 25,64 % son del tipo Báculo Asimétrica Cerrada, mientras que el 74,36 % son del tipo Columna Cónica.

			
Tipo de soporte	Báculo	Tipo de soporte	Columna
Tipo de luminaria	Asimétrica Cerrada	Tipo de luminaria	Cónica

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-145-A

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

CONSEJO REGULADOR  
Municipal

C.M.A. 145-A  
MUNICIPIO DE VÉLEZ-MÁLAGA

Código	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq. Altim.	Estado	Luminosidad	Pot. Instalada(W)
015-01	CALLE CAMPO DE NOBIA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	180	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	8 D. H.M.	BBB	4	800
015-01	CALLE CAMPO DE NOBIA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	180	COLUMNA	CONICA	8 D. H.M.	BBB	4	1.080
015-05	CALLE DELA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	CONICA	8 D. H.M.	BBB	11	2.250
015-05	CALLE UTIEL	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	CONICA	8 D. H.M.	BBB	2	300
015-02	AVDA MESCATEL	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	8 D. H.M.	BBB	3	750
015-01	CALLE JUVILLA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	180	COLUMNA	CONICA	8 D. H.M.	BBB	5	1.350
015-01	CALLE HERMES	VAPOR SODIO ALTA PRESION	180	COLUMNA	CONICA	8 D. H.M.	BBB	12	1.800
015-01	CALLE CAMPO DE NOBIA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	180	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	8 D. H.M.	BBB	4	800
015-05	CALLE CAMPO DE NOBIA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	CONICA	8 D. H.M.	BBB	11	2.250
015-02	CALLE DONCADO DE HUELVA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	CONICA	8 D. H.M.	BBB	11	1.500
015-01	CALLE AURELIA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	CONICA	8 D. H.M.	BBB	5	750
015-01	CALLE MUNICIPAL	VAPOR SODIO ALTA PRESION	180	COLUMNA	CONICA	8 D. H.M.	BBB	2	300
015-01	CALLE DONCADO DE HUELVA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	180	BACULO	ASIMETRICA CERRADA	8 D. H.M.	BBB	11	1.800
015-04	CALLE DELA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	CONICA	8 D. H.M.	BBB	3	1.350
015-04	CALLE JUVILLA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	CONICA	8 D. H.M.	BBB	3	1.350
015-04	CALLE DONCADO DE HUELVA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	OTRO	8 D. H.M.	BBB	3	1.200
015-04	CALLE DONCADO DE HUELVA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	OTRO	8 D. H.M.	BBB	5	450
<b>Total</b>								<b>134</b>	<b>20.100</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.143.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-145)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

Al no tener acceso a la facturación se han estimado los parámetros que se presuponen debe de tener contratados en función de la potencia instalada:

- “Estado actual”. En resumen este suministro:
  - ➔ que la potencia demandada por las 134 lámparas más los equipos auxiliares es de 23,11 kW,
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
  - ➔ **Contrato Suministro:** Se aconseja verificar la existencia del contrato del suministro, y en todo caso contratar la energía en el mercado libre.
  - ➔ **Potencia óptima a contratar:** La potencia óptima a contratar por el suministro es 23,15 kW.
  - ➔ **Discriminación horaria:** La discriminación horaria correspondiente a la potencia recomendada es la “3P”.
  - ➔ **Factor de potencia:** Actualmente el factor de potencia es 0,67, en este caso se necesitaría instalar una batería de condensadores de 20 kVAR para la cual sería necesaria una inversión de 712,66€
  - ➔ **Ejecución de proyectos:** No es necesario realizar ningún proyecto de instalación.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-145-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP<sup>86</sup>, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

El cuadro ya cuenta con equipos eficientes, lámparas y balastos, por lo que se recomienda la siguiente propuesta:

- Instalación de un reloj astronómico que ajuste las horas de encendido y apagado, ya que el cuadro, por lo demás, se encuentra en perfectas condiciones desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.091 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de 2,43 toneladas al año
- Un ahorro económico de 313,71 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>87</sup> de 300 euros amortizable en 0,96 años.

---

<sup>86</sup> Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

<sup>87</sup> No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

### DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMÁLAGA
Nombre	CMA-146 A
Contador	11073216
Consumo (kWh)	85.17E
Coste Actual (€)	14.043,16
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	14.043,16

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	160	134
Total potencia instalada (W)	20.100	

### MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	402,60
Vst	401,80
Vrt	404,60

Intensidades nominales (A)	
Ir	54,50
Is	51,50
It	52,30

Intensidades reducidas (A)	
Ir	38,10
Is	35,20
It	38,30

Regimen de funcionamiento	
Sistema encendido	CeLla + relé
Horario de reducción	01:01

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,0	0,15*
Situación optimiz.	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,67
Coseno phi 2	0,62
Coseno phi 3	0,65

Horas anuales de utilización (h)	
Regimen nominal	1.793
Regimen reducido	2.507

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

### SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	160	VSAP -> VSAP	160
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	160	VSAP -> HM	160

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (VA)
RED-EST	45,00
VSAP+RED-EST	45,00
Regimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Astronómico
Hora de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Regimen nominal	1737
Regimen reducido	2463

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	84,085	84,085	75,872	75,412	75,412	75,872	80,359	65,367
Ahorro (kWh)	2,091	2,091	10,305	10,783	10,783	10,203	28,817	20,808
Coste (€)	13.729,43	16.729,82	12.487,55	12.407,80	12.407,80	12.497,80	10.149,73	13.846,88
Ahorro (€)	313,71	-2.686,77	1.646,67	1.635,35	1.635,35	1.646,67	3.893,36	197,67
Inversión (€)	300,00	12.374,74	8.162,39	6.739,20	6.739,20	6.162,29	12.360,00	31.670,74
P.Retorno (Años)	0,95	-	-4,60	4,12	4,12	5,27	3,17	160,30

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	84,085	84,085	75,872	75,412	75,412	75,872	80,359	65,367
Ahorro (kWh)	2,091	2,091	10,305	10,783	10,783	10,203	28,817	20,808
Coste (€)	13.729,43	16.729,82	12.487,55	12.407,80	12.407,80	12.497,80	10.149,73	13.846,88
Ahorro (€)	313,71	-2.686,77	1.545,57	1.635,35	1.635,35	1.545,57	3.893,36	197,57
Inversión (€)	300,00	12.374,74	8.162,39	6.739,20	6.739,20	6.162,29	12.360,00	31.670,74
P.Retorno (Años)	0,95	-	5,27	4,12	4,12	5,27	3,17	160,30

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión  
 HM: Sustitución de lámparas Halógenas metálicas  
 BDN: Incorporación de balastos electromagnéticos de doble nivel  
 RED-EST: Incorporación de un regulador-estabilizador de tensión  
 BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un período de 100 años se ha resaltado en color naranja.  
 Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de las líneas.  
 Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de medición incluida en las optimizaciones.

#### 4.143.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales y batería condensadores.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

#### Simulación del ahorro económico del suministro

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	86.176,00	14.043,15	712,66	-	-	-	-
Estado futuro	84.085,00	13.729,44	300,00	2.091,00	2,43	313,71	0,96

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 2.091 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 2,43 toneladas al año
- Un ahorro económico de 313,71 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>88</sup> de 300 euros amortizable en 0,96 años.

88 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

## 4.144 SUMINISTRO Nº 8218142301

---

### 4.144.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-146

Este Módulo de Medida, se encuentra en el núcleo urbano de Torre del mar, concretamente en la C/ Yecla, dentro del término municipal de Vélez Málaga. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 11164331, proporciona energía eléctrica a 94 luminarias distribuidas en 4 circuito, que pertenece al CMA-146-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 con tarifa 2.0.3 (correspondiente a la actual 2.0.A), el contador no dispone de maxímetro, pero tiene instalado reloj de DH, debiendo cambiarse en breve por un contador digital, ya que el contador que presenta es de tipo analógico y no responde a la normativa vigente, (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio en los últimos años de **64.931 kWh**. El coste actual estimado con las tarifas vigentes, es de **10.514,81 €** y respecto al cómputo general del consumo de alumbrado público representa el 0,96 %. (Incluir otras observaciones de interés, adaptación a normativa vigente, etc.)

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-146



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-146-A

El centro de mando, se encuentra situado en la urbanización Villa Málaga, atornillado en la fachada del centro de transformación nº 7765, proporciona energía eléctrica a 94 luminarias distribuidas en 2 circuitos. Además de estos dos circuitos existen instalados en el cuadro otros dos circuitos que están de reserva.

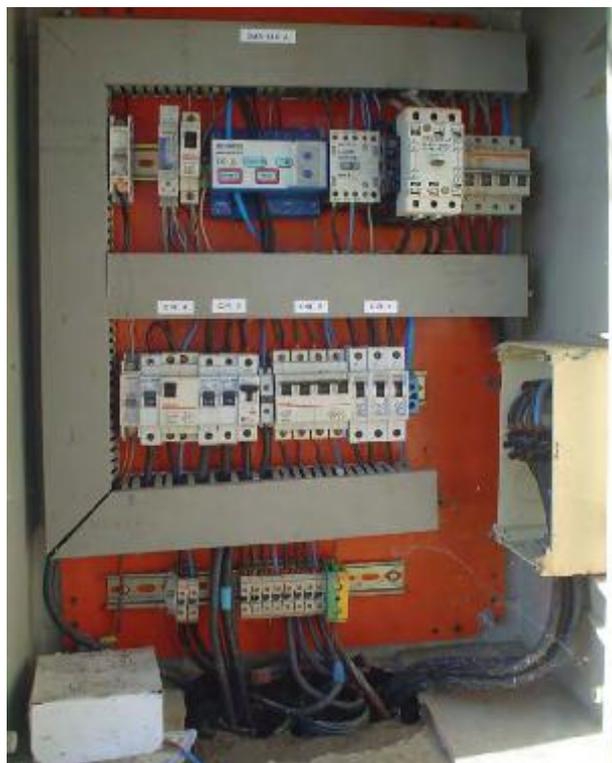
En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. El encendido de luminarias se realiza mediante un reloj analógico y una fotocélula.

Dispone además de reducción punto a punto con un hilo de mando conectado a los balastos de doble nivel.

Hay un magnetotérmico de 1x16A que puentea el relé diferencial para casos de avería y un magnetotérmico de 1x10A para el hilo de mando.

El cuadro cuenta con protecciones generales instaladas, tales como interruptor general y protecciones diferenciales.

### Centro de Mando y Protección CM-146-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** todas las lámparas llevan incorporados equipos de estas características.
- **Balastos electrónicos:** en el cuadro no se encuentran balastos de este tipo.
- **Reducción:** el cuadro no dispone de sistemas de reducción instalados.
- **Telegestión:** no hay sistemas de control que regulen/ controlen el funcionamiento del cuadro
- **Adaptaciones a normativa vigente:** la compañía eléctrica procederá a la sustitución del contador actual por uno digital provisto de controlador de potencia. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-146-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-146-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE YECLA
Localización	Atornillado al C.T. Nº 7765 en el parque

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	11164331	Nº suministro	8218142301
-------------------------------	----------	---------------	------------

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX32A	MERLIN GERIN
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	0	OTRO

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX5A	MEDEX
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	3PX25A	OTRO

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Analógico	Marca	THEBEN
Célula fot.	Si	Marca	ORBIS
Interruptor manual	Si	Marca	SIEMENS
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	08:00

## ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	MAL

Observaciones:

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm <sup>2</sup> )	Long.linea (m)
CIR - 01	Alumb.Publ.	3PX20A	SIEMENS	0	-	Cobre	E.B.Tubo	8	-
CIR - 02	Otros	4PX20A	MEDEX	0	-	-	-	-	-
CIR - 03	Alumb.Publ.	2PX25A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	10	-
CIR - 04	Alumb.Publ.	2PX10A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	8	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	30.6	41.5	34.5
Reducido	29.3	40.8	31.8

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
398.3	400.5	403.7

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

### Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son todas de tipo columna esférica



Fuente: *Elaboración propia*

### Circuito 2

Este circuito está completamente instalado en el cuadro y actúa de reserva, para usarse en caso de avería de los demás.

### Circuito 3

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta Presión que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son de tipo columna esférica el 88% y del tipo columna cónica el 12 %.

			
Tipo de soporte	Brazo	Tipo de soporte	Columna
Tipo de luminaria	Cónica	Tipo de luminaria	Esférica

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-146-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando Municipio		gestión MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA							
Circuito	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuito(W)
CIR - 01	CALLE YECLA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.Nivel	BIEN	4	600
CIR - 01	CALLE ROMERIA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.Nivel	BIEN	5	750
CIR - 01	CALLE AMPURDAN	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.Nivel	BIEN	4	600
CIR - 01	CALLE VALDEPEÑAS	VAPOR SODIO ALTA PRESION	160	COLUMNA	ESFERICA	E.D.Nivel	BIEN	19	2.850
CIR - 03	CALLE YECLA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.Nivel	BIEN	9	1.350
CIR - 03	CALLE ALELLA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.Nivel	BIEN	5	750
CIR - 03	CALLE ALICANTE	VAPOR SODIO ALTA PRESION	160	COLUMNA	ESFERICA	E.D.Nivel	BIEN	11	1.650
CIR - 03	CALLE AMPURDAN	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.Nivel	BIEN	14	2.100
CIR - 03	CALLE VALDEPEÑAS	VAPOR SODIO ALTA PRESION	160	COLUMNA	ESFERICA	E.D.Nivel	BIEN	9	1.200
CIR - 03	CALLE CAMPO DE BORJA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	OTRO	E.D.Nivel	BIEN	7	1.050
CIR - 03	CALLE CAMPO DE BORJA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.Nivel	BIEN	8	1.200
<b>Total</b>								<b>94</b>	<b>14.100</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.144.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-146)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.
  
- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
  - ➔ tiene una potencia contratada de 5,19 kW,
  - ➔ que la potencia demandada por las 94 lámparas más los equipos auxiliares es de 16,21 kW,
  - ➔ que la medida en el centro de mando es de 15,06 kW,
  - ➔ que no tienen maxímetro ,
  - ➔ que la discriminación horaria es con D.H.
  - ➔ que la tarifa contratada es la 2.0.1 (actual 2.0.A)
  - ➔ el factor de potencia es 0,61
  - ➔ Se estima que las penalizaciones cuando instalen el maxímetro serán de 820.01 €/año

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
  - **Contrato Suministro:** Se recomienda contratar 3.0 A por tanto ir legalizando la situación actual. En el momento en que se produzca la instalación de un nuevo contador digital con maxímetro, se recomienda observar las lecturas del maxímetro con el fin de ajustar la tarifa a contratar con la potencia consumida por la instalación.
  - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 16 kW por lo que habrá que negociar el precio de la energía en el mercado libre; el momento en que se produzca la instalación de un nuevo contador digital con maxímetro, se recomienda observar las lecturas del maxímetro con el fin de ajustar la potencia contratada.
  - **Discriminación horaria:** la discriminación horaria que corresponde al alumbrado público será “3P”.
  - **Factor de potencia:** Cuando instalen el nuevo contador digital este dispondrá de contador de energía reactiva. En este sentido se recomienda hacer un seguimiento de la facturación para detectar posibles recargos. Si estos recargos tuviesen lugar se recomienda la instalación de una batería de condensadores, para esta instalación será conveniente una de 15 kVAr por un importe de 620,39 €.
  - **Ejecución de proyectos:** en principio se recomienda por el momento no realizar un proyecto de ejecución, pero cuando se produzca la instalación del contador digital al superar la potencia instalada en un 50 % a la contratada, será necesario realizar un proyecto de instalación que rondará los 1.500 € los gastos de visado y realización del proyecto y 95.000 € la adaptación a la nueva potencia contratada de las lámparas dependientes del centro de mando. En el Anexo II Justificación de Inversiones se detallan las inversiones a realizar para este tipo de proyectos, no obstante son totalmente estimativas ya que dependen del estado particular de cada instalación.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-146-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP<sup>89</sup>, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

---

<sup>89</sup> Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

- Instalación de un reloj astronómico que controla el encendido de las luminarias y el periodo de reducción conectado con el hilo de mando.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.515 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,76 toneladas al año
- Un ahorro económico de 227,37 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>90</sup> de 300 euros amortizable en 1,32 años.

---

90 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

Simulación de medias de ahorro energético y económico según SICAP

DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-146-A
Contador	11164331
Consumo (kWh)	64.931
Coste Actual (€)	10.514,81
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	10.514,81

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	9
Total potencia instalada (W)	1350	

MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
V <sub>ph</sub>	380 V
V <sub>ln</sub>	230 V
V <sub>ll</sub>	415 V

Intensidades nominales (A)	
I <sub>n</sub>	31,41
I <sub>ph</sub>	17,50
I <sub>ll</sub>	34,50

Intensidades reducidas (A)	
I <sub>n</sub>	21,41
I <sub>ph</sub>	13,00
I <sub>ll</sub>	31,41

Régimen de funcionamiento	
Sistema de control	Celular
Modo de regulación	ON/OFF

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	RED-EST	VSAP
Almacenamiento	0,11	0,15
Estrategia de carga	1,1	0,17

Coseno phi	
Factor de potencia	0,91
Coseno phi <sub>1</sub>	0,92
Coseno phi <sub>2</sub>	1,0

Horas anuales de utilización (h)	
Regimen mínimo	1737
Regimen máximo	2333

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Propuesta	Pot. Actual (W)	Tipo propuesta	Pot. Prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP → VSAP	150
Prop. actual	Prop. Actual (W)	Tipo propuesta	Pot. Prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	50	VSAP → HM	150

Incorporación RED-EST	
Simulación	I <sub>n</sub> (A)
RED-EST	31,41
VSAP+RED-EST	31,41
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema de control	Automático
Modo de regulación	ON/OFF
Horas anuales de utilización propuestas	
Regimen mínimo	1737
Regimen máximo	2333

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	63.416	63.416	49.828	49.922	49.922	49.828	39.957	43.272
Ahorro (kWh)	1.616	1.616	16.103	16.009	16.009	16.103	24.974	21.669
Coste (€)	10.287,44	12.369,91	8.249,35	8.267,08	8.267,08	8.249,35	6.782,30	9.326,20
Ahorro (€)	227,37	-1.866,10	2.266,46	2.267,73	2.267,73	2.266,46	3.762,60	1.189,60
Inversión (€)	300,00	8.770,34	5.808,39	5.853,80	5.853,80	5.808,39	8.780,00	22.306,34
P.Retorno (Años)	1,31	-	4,72	2,58	2,58	2,58	2,33	18,75

OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	63.416	63.416	49.828	49.922	49.922	49.828	39.957	43.272
Ahorro (kWh)	1.616	1.616	16.103	16.009	16.009	16.103	24.974	21.669
Coste (€)	10.287,44	12.369,91	8.249,35	8.267,08	8.267,08	8.249,35	6.782,30	9.326,20
Ahorro (€)	227,37	-1.866,10	2.266,46	2.267,73	2.267,73	2.266,46	3.762,60	1.189,60
Inversión (€)	300,00	8.770,34	5.808,39	5.853,80	5.853,80	5.808,39	8.780,00	22.306,34
P.Retorno (Años)	1,31	-	2,66	2,69	2,69	2,66	2,33	18,75

## 4.144.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 8218142301) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales y batería de condensadores.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

#### Simulación del ahorro económico del suministro Nº 8218142301

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	64.931,00	10.514,81	620,39	-	-	-	-
Estado futuro	63.416,00	10.287,44	300,00	1.515,00	1,76	227,37	1,32

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.515 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,76 toneladas al año
- Un ahorro económico de 227,37 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>91</sup> de 300 euros amortizable en 1,32 años.

91 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

## 4.145 SUMINISTRO Nº 8218141503

---

### 4.145.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-147

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la C/ Priorato dentro de la urbanización Viña Málaga, atornillado a un centro de transformación, en el núcleo urbano de Torre del Mar (Vélez-Málaga). Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 11017320. Proporciona energía eléctrica a 80 luminarias distribuidas en 2 circuitos que pertenece al CMA-147-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0DHA; el contador es analógico, y no dispone de máxímetro, aunque dispone de reloj de Discriminación horaria y un contador de energía reactiva con nº 12210447, debiendo colocarse en breve un contador digital que permita controlar la potencia demandada (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **47.268 kWh/año**, y un coste estimado de **7.729,24 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,70 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-147



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-147-A

El centro de mando comparte armario con el módulo de medida MMA-147, estando el mismo situado en la C/ Priorato.

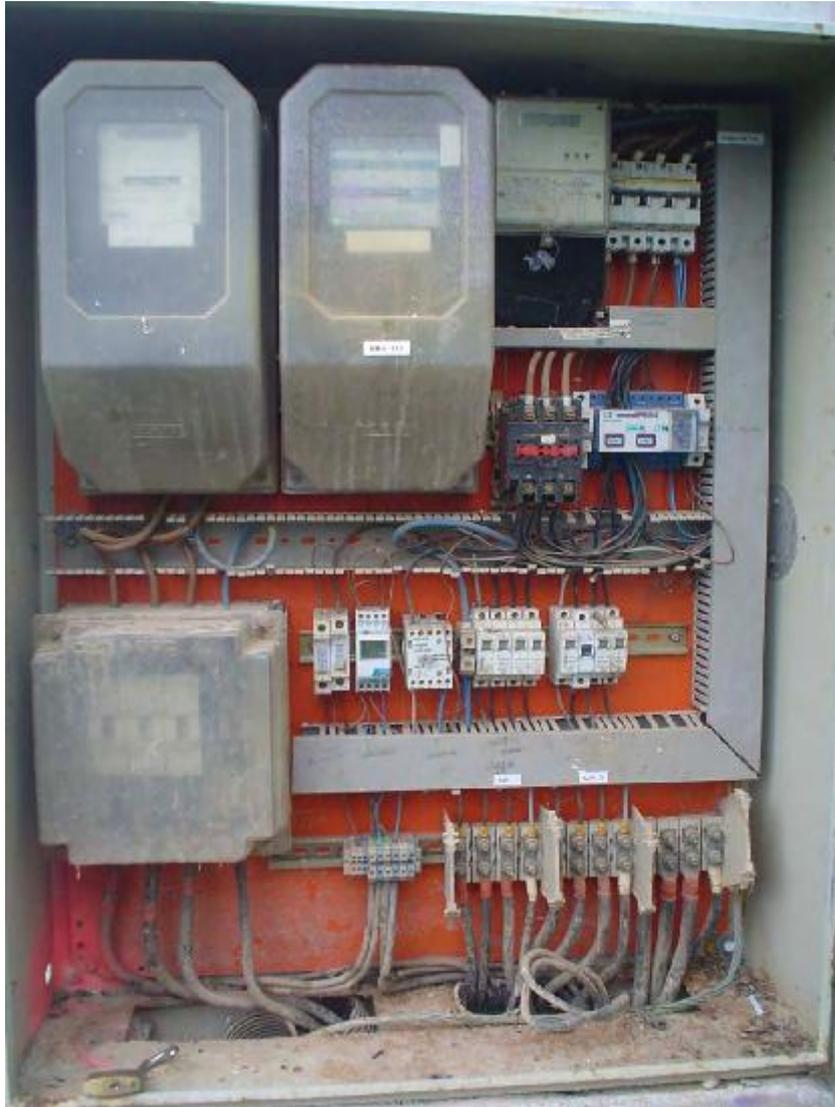
En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. Dispone de un interruptor general de 4x63A y un relé diferencial, que protegen la instalación, aparte de eso todos los circuitos cuenta con su protección magnetotérmica.

La toma de tierra se encuentra presente, ya que el armario es metálico, por lo que cumple con lo especificado en la legislación.

Tanto el armario como el cableado se encuentran en buen estado, no estimándose necesario ninguna modificación.

El funcionamiento de las lámparas se realiza a través de un reloj astronómico, que a su vez activa el sistema de ahorro.

### Centro de Mando y Protección CM-147-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** Todas las lámparas disponen de estos equipos.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Reducción en cabecera:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Se instalará un contador digital. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-147-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-147-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Via	CALLE PRIORATO
Localización	Atomillado en el C.T. nº 7791

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	11017320	Nº suministro	8218141503
-------------------------------	----------	---------------	------------

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX63A	UNELEC
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	0	OTRO

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX32A	LEGRAND
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	-	0	-

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Astronómico		-
Célula fot.	No	Marca	-
Interruptor manual	Si	Marca	SIEMENS
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	08:00

## ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	MAL

## Observaciones:

Hay un magneto de 1x15 A (Medex) que protegen los hilos de mando de los dos circuitos y un magneto de 1 x 10 A (Medex) para puentear el diferencial en caso de avería.

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.línea (m)
CIR - 01	Alumb.Publ.	3PX20A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	16	-
CIR - 02	Alumb.Publ.	2PX20A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	25	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	34.9	31.5	16.3
Reducido	23.3	20.3	11.4

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
398.1	395.3	398.7

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

### Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta presión, por lo que no se recomienda su sustitución.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo columna esférica.



Fuente: Elaboración propia

### Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta presión.
- **Luminarias:** el 63,83 % son del tipo Columna Esférica mientras que el 36,17 % son del tipo Báculo Asimétrico Cerrado.

			
Tipo de soporte	Columna	Tipo de soporte	Báculo
Tipo de luminaria	Esférica	Tipo de luminaria	Asimétrico Cerrado

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-147-A

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

CMA-147-A  
MUNICIPIO DE VÉLEZ-MÁLAGA

Código	Vía	Luminaria	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq. Fabrica	Código	Unidades	Potencia(kW)
017-01	CALLE PENEDES	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.H.M.I	02CM	2	300
018-01	CALLE CARMENA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.H.M.I	02CM	12	1.750
019-01	CALLE CARMENA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.H.M.I	02AL	4	600
020-00	CALLE ALPARRA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.H.M.I	02BS	8	800
021-00	CALLE CARMENA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.H.M.I	02BS	7	1.050
024-00	CALLE ROSALTEL	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	ANTILLO	ASIMETRICO CERRADO	E.D.H.M.I	02BS	17	2.550
025-00	CALLE PASOCEL	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.H.M.I	02CM	3	450
026-00	CALLE PRIORATO	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.H.M.I	02CM	7	1.050
027-00	CALLE ANCHA DE LAJ	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	ESFERICA	E.D.H.M.I	02CM	7	1.050
<b>Total:</b>								<b>62</b>	<b>10.650</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.145.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-147)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:

- Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
- Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
- Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
- Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
- Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

■ **“Estado actual”**. En resumen este suministro:

- tiene una potencia contratada de 4,93 kW,
- que la potencia demandada por las 80 lámparas más los equipos auxiliares es de 13,8 kW,
- que la medida en el centro de mando es de 13,71 kW,
- que no tiene máxímetro ,
- que la discriminación horaria es “Con D.H”,
- que la tarifa actual es 2.0DHA,
- el factor de potencia es 0,72.
- Se estima que los recargos producidos por el máxímetro serán de 658,13 €

■ La experiencia del equipo redactor del presente POE.

- **Contrato Suministro:** Se permanecer en la actual tarifa T.U.R e ir legalizando la instalación para pasar a contrato en mercado libre cuando coloquen el máxímetro.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la actual hasta que instalen el máxímetro, momento en el cual habrá que contratar 13,85 kW
- **Discriminación horaria:** se recomienda seguir con la actual.
- **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,72. Se recomienda, aunque no se produzcan recargos, compensar este factor. Para ello se necesitará instalar una batería de condensadores de 10 kVAR que ostenta un precio de 579,03 €.
- **Redacción de Proyecto:** Es necesario realizar un nuevo proyecto de instalación para poder contratar los 13,85 kW recomendados, el coste del mismo será de 1.500 €. No obstante, la ejecución del proyecto se estima tendrá una inversión de 80.000 €. En el Anexo II Justificación de Inversiones se detallan las inversiones a realizar para este tipo de proyectos, no obstante son totalmente estimativas ya que dependen del estado particular de cada instalación.

## **B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-147-A**

Desde el punto de vista de la eficiencia energética no es necesario realizar ninguna mejora en el centro de mando, ya que los equipos con los que se cuenta son adecuados:

A continuación se muestra la optimización realizada con la herramienta de gestión SICAP.

### DATOS GENERALES

Municipio	VÉLEZ/MÁLAGA
Nombre	CMA-147-A
Contador	11017320
Consumo (kWh)	47.268
Coste Actual (€)	7.728,24
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	7.728,24

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	81
<b>Total potencia instalada (W)</b>		<b>12.000</b>

### MEDIDAS REALIZADAS

Vrs	398,10
Vst	396,30
Vrt	398,70

Ir	34,90
Is	31,50
Ii	16,30

Ir	23,30
Ie	20,30
Ii	11,40

Sistema encendido	Régimen astronómico
Hora de reducción	01:00
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	1.737
Régimen reducido	2.493

	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,0688	0,15*
Situación optimiz.	0,0	0,16*

Coseno phi 1	0,72
Coseno phi 2	0,75
Coseno phi 3	0,68

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

### SIMULACIONES REALIZADAS

Tipo actual	Pot Actual (W)	Tipo propuesto	Pot prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> VSAP	150
Tipo actual	Pot Actual (W)	Tipo propuesto	Pot prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> HM	150

Simulación	Pot (rVA)
RED-EST	30,00
VSAP+RED-EST	30,00

Sistema encendido	-
Hora de reducción	--
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	4200
Régimen reducido	0

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	58.822	58.822	58.822	57.253	57.253	58.822	51.527	51.527
Ahorro (kWh)	-11.553	-11.553	-11.553	-9.905	-9.905	-11.553	-4.259	-4.259
Coste (€)	9.462,33	11.179,41	9.462,33	9.227,01	9.227,01	9.462,33	8.368,21	10.068,29
Ahorro (€)	-1.733,08	-3.480,15	-1.733,08	-1.497,76	-1.497,76	-1.733,08	-636,96	-2.366,04
Inversión (€)	0,00	7.208,80	4.697,99	5.553,60	5.553,60	4.697,99	7.200,00	18.728,80
P.Retorno (Años)	-	-	-	-	-	-	-	-

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	58.822	58.822	58.822	57.253	57.253	58.822	51.527	51.527
Ahorro (kWh)	-11.553	-11.553	-11.553	-9.905	-9.905	-11.553	-4.259	-4.259
Coste (€)	9.462,33	11.179,41	9.462,33	9.227,01	9.227,01	9.462,33	8.368,21	10.068,29
Ahorro (€)	-1.733,08	-3.480,15	-1.733,08	-1.497,76	-1.497,76	-1.733,08	-636,96	-2.366,04
Inversión (€)	0,00	7.208,80	4.697,99	5.553,60	5.553,60	4.697,99	7.200,00	18.728,80
P.Retorno (Años)	-	-	-	-	-	-	-	-

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión  
 HM: Sustitución de lámparas Halógenas móviles  
 BDN: Incorporación de bobinas electromagnéticas de doble nivel  
 RED-EST: Incorporación de un reductor-estabilizador de tensión  
 BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un periodo 100 años se ha resaltado en color naranja

Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversión en suscripciones o cambio de lámparas, ni modificación de las líneas.

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

#### 4.145.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 8218141503) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales y batería de condensadores.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

#### Simulación del ahorro económico del suministro Nº 8218141503

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	47.268,00	7.729,24	579,03	-	-	-	-
Estado futuro	47.268,00	7.729,24	-	-	-	-	-

*Fuente: Elaboración propia.*

Se estima que:

- No se alcanzan ahorros energéticos
- No se disminuyen las emisiones de CO2
- Un ahorro económico y la inversión es cero.

No sería necesaria ninguna inversión.

## 4.146 SUMINISTRO Nº 2359394700

---

### 4.146.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-148

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la C/ Ruscio en el núcleo poblacional de Mezquitilla. El contador se encuentra atornillado a un bloque de viviendas en un armario de metal. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 11495097. Proporciona energía eléctrica a 27 luminarias distribuidas en 4 circuitos que pertenece al CMA-148-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0DHA; el contador es analógico, y no dispone de máxímetro, aunque sí de reloj de Discriminación horaria, debiendo cambiarse en breve por un contador digital (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **24.018 kWh/año**, y un coste estimado de **3.857,94 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,35 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-148



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-148-A

El centro de mando se encuentra situado a unos pocos centímetros por encima del Modulo de Medida, en la C/ Ruscio atornillado a la pared de un bloque de viviendas, y proporciona energía eléctrica a 27 luminarias distribuidas en 4 circuitos.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. El cableado se encuentra ubicado de forma correcta, aunque el circuito 4 no cuenta con la sección mínima marcada por el reglamento.

No obstante, el armario no se encuentra en buenas condiciones, debido a que se encuentra muy deteriorado, y la puerta no dispone de cerradura. Se aconseja la sustitución del armario en la medida de lo posible.

Dentro de los elementos que integran el cuadro se encuentran tanto fotocélula como reloj programador, que respectivamente activan las lámparas y la reducción.

### Centro de Mando y Protección CM-148-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** Las 30 lámparas disponen de equipos de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalados equipos de este tipo.
- **Reducción en cabecera:** No existe reductor instalado.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Se instalará un contador digital. Es aconsejable añadir al cuadro una protección contra sobretensiones y sustituir el cuadro. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos. El cableado del circuito 4 tiene una sección inferior a la marcada por el REBT, teniendo que ser esta por encima de 4 mm<sup>2</sup>.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-148-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-148-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE BALBUCENA
Localización	ATORNILLADO EN EDIFICIO JUNTO AL PORTAL Nº5

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	11495097	Nº suministro	2359394700
-------------------------------	----------	---------------	------------

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	3PX63A	HAGER
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	4X63A300	MERLIN GERIN

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	2PX10A	SIMON
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	3PX80A	TL

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Analógico		ORBIS
Célula fot.	Si	Marca	ORBIS
Interruptor manual	Si	Marca	ABB
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	08:00

## ESTADO DEL CUADRO

		Cableado	
Armario	MAL	Elem.protección	MAL
Tierra	BIEN		MAL

## Observaciones:

ARMARIO MUY OXIDADO, CON CANDADO ROTO. EL CIRCUITO Nº1 ALIMENTABA UN SEMÁFORO, PERO ESTÁ DESCONECTADO.

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm <sup>2</sup> )	Long.línea (m)
CIR-01	Semáforos	2PX25A	ABB	0	-	-	-	-	-
CIR-02	Alumb.Publ.	1PX40A	SIEMENS	0	-	Cobre	E.B.Tubo	10	-
CIR-03	Alumb.Publ.	3PX25A	ABB	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-04	Alumb.Publ.	3PX16A	MEDEX	0	-	Cobre	Aerea	2.5	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	29.7	11.2	24.7
Reducido	19.6	9.2	15.7

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
229.3	228.8	231.9

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

### Circuito 1

Es un circuito que actualmente no está en funcionamiento. Se utilizaba para el funcionamiento de un semáforo.

### Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio, siendo las mismas aptas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo Columna Asimétrico Cerrado.



Fuente: Elaboración propia

### Circuito 3

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son. de Vapor de Sodio, siendo las mismas aptas desde el punto de vista de la eficiencia energética.

- **Luminarias:** el 50 % son del tipo Columna Cónica, mientras que el 50 % son del tipo Báculo Asimétrico Cerrado.

			
Tipo de soporte	Columna	Tipo de soporte	Báculo
Tipo de luminaria	Cónica	Tipo de luminaria	Asimétrico cerrado

Fuente: Elaboración propia

#### Circuito 4

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta presión, aptas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo Brazo Asimétrico Cerrado.

	
Tipo de soporte	Brazo
Tipo de luminaria	Asimétrico Cerrado

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-148-A

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Contorno		Municipio		Código		Código		Código	
0001	PROL. CALLE IMPERIAL (LAGOSH 0001)	VAN DER BEEK ALTA PREDICCH	208	COLUJANA	ASIMETRICA CERRADA	E D. BARRI	DE-V	11	2.736
0002	PROL. CALLE IMPERIAL (LAGOSH 0002)	VAN DER BEEK ALTA PREDICCH	208	COLUJANA	ASIMETRICA CERRADA	E D. BARRI	DE-V	0	0.000
0003	CALLE MECOM TALLA (LINO)	VAN DER BEEK ALTA PREDICCH	158	BURGULO	ASIMETRICA CERRADA	E D. BARRI	DE-V	0	0.000
0004	CALLE MECOM TALLA (LINO)	VAN DER BEEK ALTA PREDICCH	158	DE LUJANA	OTRO	E D. BARRI	DE-V	6	790
0005	CALLE MECOM TALLA (LINO)	VAN DER BEEK ALTA PREDICCH	158	DE LUJANA	ASIMETRICA CERRADA	E D. BARRI	DE-V	11	840
<b>Total</b>								<b>28</b>	<b>4.366</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.146.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-148)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
  - tiene una potencia contratada de 3,05 kW,
  - que la potencia demandada por las 27 lámparas más los equipos auxiliares es de 7,130 kW,
  - que la medida en el centro de mando es de 6,12 kW,
  - que no tiene máxímetro ,
  - que la discriminación horaria es Con DH,
  - que la tarifa actual es 2.0DHA,
  - el factor de potencia es 0,77.
  - Se estima que se pagarán por recargos cuando instalen el máxímetro 300,75 €
  
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
  - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0 DHA, dentro de la T.U.R. o negociar con una comercializadora.
  - **Potencia óptima a contratar:** la potencia óptima a contratar sería de 6,92 kW, no obstante al no tener máxímetro instalado se puede continuar con la actual situación hasta su colocación, momento en el que habrá que legalizar para poder contratar la realmente demandada.
  - **Discriminación horaria:** seguir con el tipo “Con DH”
  - **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,77. En este caso se aconseja colocar una batería de condensadores de 4 kVAr, debiendo ser la inversión de 544,83 €.
  - **Redacción de Proyecto:** Es necesario, cuando instalen el máxímetro, que se realice un nuevo proyecto de instalación valorado en 1.500 €, y la ejecución del mismo se valora en 27.000 €. En el Anexo II Justificación de Inversiones se detallan las inversiones a realizar para este tipo de proyectos, no obstante son totalmente estimativas ya que dependen del estado particular de cada instalación. En el Anexo II Justificación de Inversiones se detallan las inversiones a realizar para este tipo de proyectos, no obstante son totalmente estimativas ya que dependen del estado particular de cada instalación.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-148-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP<sup>92</sup>, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Se considera que los equipos instalados en el cuadro son eficientes, por lo que se propone la siguiente mejora.

- La instalación de un reloj astronómico que ponga en funcionamiento las lámparas del centro de mando y la reducción, consiguiendo ahorrar aproximadamente 100 horas de alumbrado.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 577 kWh al año.
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,67 toneladas al año.
- Un ahorro económico de 86,58 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>93</sup> de 300 euros amortizable en 3,47 años.

---

92 Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

93 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a los nuevos contratos en el mercado libre, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

### DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-140-A
Cunilador	1148E097
Consumo (kWh)	24.018
Coste Actual (€)	3.857,34
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	3.857,34

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	13
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	17
<b>Total potencia instalada (W)</b>		<b>6.200</b>

### MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
Vrs	226,00
Vst	220,00
Vrt	231,90

Intensidades nominales (A)	
Ir	29,70
Is	11,20
It	24,70

Intensidades reducidas (A)	
Ir	19,80
Is	9,20
It	15,70

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Caliza + roci
Horario de reducción	01:00
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	1.797
Régimen reducido	2.513

	Precio eléctrico de referencia (€/kWh)	
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,0921	0,15'
Situación optimiz.	0,0	0,15'

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,65
Coseno phi 2	0,71
Coseno phi 3	0,81

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

### SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> VSAP	150
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP -> VSAP	250
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> HM	150
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP -> HM	250

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED EST	13,00
VSAP+RED-EST	13,00
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	Autonomico
Hora de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1.737
Régimen reducido	2463

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	25.441	23.441	22.114	22.292	22.292	22.114	17.842	18.322
Ahorro (kWh)	677	677	1.904	1.726	1.726	1.904	6.176	4.686
Coste (€)	3.771,35	4.363,06	3.672,23	3.680,96	3.680,96	3.672,23	2.931,60	3.746,27
Ahorro (€)	86,68	-606,12	286,71	266,96	266,96	295,71	926,44	112,67
Inversión (€)	303,00	2.935,43	2.231,40	5.602,30	5.602,60	2.231,40	3.340,00	7.270,43
P.Retorno (Años)	3,45	-	-5,00	21,63	21,53	7,83	3,80	64,82

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	25.441	23.441	22.114	22.292	22.292	22.114	17.842	18.322
Ahorro (kWh)	677	677	1.904	1.726	1.726	1.904	6.176	4.686
Coste (€)	3.771,35	4.363,06	3.672,23	3.680,96	3.680,96	3.672,23	2.931,60	3.746,27
Ahorro (€)	86,68	-606,12	286,71	266,96	266,96	295,71	926,44	112,67
Inversión (€)	303,00	2.935,43	2.231,40	5.602,30	5.602,60	2.231,40	3.340,00	7.270,43
P.Retorno (Años)	3,45	-	7,80	21,63	21,63	7,83	3,80	64,82

#### 4.146.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

#### Simulación del ahorro económico del suministro

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	24.018,00	3.857,94	544,83	-	-	-	-
Estado futuro	23.441,00	3.771,36	300,00	577,00	0,67	86,58	3,47

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 577 kWh al año.
- Una reducción de emisiones de CO2 de 0,67 toneladas al año.
- Un ahorro económico de 86,58 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>94</sup> de 300 euros amortizable en 3,47 años.

94 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a los nuevos contratos en el mercado libre, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

## 4.147 SUMINISTRO N° 97030674021

---

### 4.147.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-149

Este Módulo de Medida, se encuentra atornillado en un poste de hormigón, en la calle Arroyo Mezquitilla. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 2158781, proporciona energía eléctrica a 6 luminarias distribuidas en 1 circuito, que pertenece al CMA-149-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1, con la antigua tarifa 2.0.1 (corresponde con la actual 2.0.A), el contador no dispone de maxímetro, ni reloj de DH, Tratándose de un contador digital, (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio en los últimos años de **2.587 kWh**. El coste actual estimado con las tarifas vigentes, es de **436,11 €** y respecto al cómputo general del consumo de alumbrado público representa el 0,038 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-149



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

### B) CENTRO DE MANDO CMA-149-A

El centro de mando, se encuentra situado junto al módulo de medida, proporciona energía eléctrica a 6 luminarias distribuidas en 1 circuito.

A nivel general, el cuadro se encuentra en buen estado tanto el armario, tierra, cableado y los elementos de protección. Todas las luminarias están en carretera por lo que el cuadro no dispone de reducción activada. Para el encendido de las lámparas dispone de un reloj astronómico en correcto funcionamiento.

### Centro de Mando y Protección CM-149-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** todas las lámparas disponen de balastos de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** no se encuentran equipos de este tipo instalados en el cuadro.
- **Reducción:** no hay reducción instalada.
- **Telegestión:** el cuadro no dispone de sistemas de control instalados actualmente.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** No se prevé ninguna adaptación.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-149-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-149-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	URB MEZQUITILLA
Localización	ATORNILLADO EN POSTE DE HORMIGÓN, A ENTRADA DE URBANIZACIÓN

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	2158781	Nº suministro	-
-------------------------------	---------	---------------	---

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX25A	MERLIN GERIN
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	4X25A300	MERLIN GERIN

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	MERLIN GERIN
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	3PX63A	OTRO

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	Astronómico	Marca	ORBIS
Célula fot.	No	Marca	-
Interruptor manual	Si	Marca	MERLIN GERIN
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	08:00

## ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	BIEN

Observaciones:

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	4PX16A	MG	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	.8	1.6	1.5
Reducido	.48	.96	.9

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
394.2	395.6	393.5

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta Presión por lo que son adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** son todas de tipo columna farol.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-149-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
Centro de mando Municipio		Incluido MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA							
Círculo	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Eq.Auxiliar	Estado	Unidades	P.circuitos(W)
CIR-01	URB MEZQUITILLA	VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	COLUMNA	FAROL	E D.Nivel	BIEN	6	900
Total								6	900

Fuente: elaboración propia

#### 4.147.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-149)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.
  
- **“Estado actual”**. En resumen este suministro:
  - ➔ tiene una potencia contratada de 1,03 kW,
  - ➔ que la potencia demandada por las 6 lámparas más los equipos auxiliares es de 1,03 kW,
  - ➔ que la medida en el centro de mando es de 784,2 W,
  - ➔ que no tienen maxímetro ,
  - ➔ que la discriminación horaria es sin D.H.,
  - ➔ que la tarifa contratada es 2.0.1 (actual 2.0A),
  - ➔ el factor de potencia es 0,88.

- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
  - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0 A dentro de la T.U.R.
  - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la potencia actualmente contratada de 1,03 kW dentro de la T.U.R.
  - **Discriminación horaria:** la discriminación horaria que corresponde al alumbrado público será “con D.H”.
  - **Factor de potencia:** no se recomiendan modificaciones en este aspecto.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-149-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando no se hace necesaria ninguna medida para optimizar el consumo del suministro. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

En el momento de la medición no se pudo activar la reducción en el cuadro, por lo que se ha considerado que la reducción de flujo de los equipos de doble nivel equivale a un 40 %, valor que se considera aceptable para este tipo de equipos.

### DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-119-A
Cofinanciador	2192781
Consumo (kWh)	2.587
Coste Actual (€)	436,11
Coste Opt. (GEFAEM)	436,11

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	6
Total potencia instalada (W)		900

### MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
V <sub>fs</sub>	294,20
V <sub>fr</sub>	295,60
V <sub>fr'</sub>	293,50

Intensidades nominales (A)	
i <sub>s</sub>	0,80
i <sub>fr</sub>	1,60
i <sub>fr'</sub>	1,50

Intensidades reducidas (A)	
i <sub>r</sub>	0,48
i <sub>fr</sub>	0,96
i <sub>fr'</sub>	0,90

Régimen de funcionamiento	
Sistema accionado	Régimen astronómico
Horario de reducción	01:00
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen normal	1.737
Régimen reducido	2.463

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,0	0,5*
Situación óptima	0,0	0,5*

Coeficiente phi	
Coeficiente phi 1	0,88
Coeficiente phi 2	0,87
Coeficiente phi 3	0,89

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

### SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP → VSAP	150
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP → HM	150

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	7,50
VSAP+RED-EST	7,50
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema accionado	-
Horario de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen normal	1737
Régimen reducido	2463

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BON	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BON	VSAP+RE	HM+RE
Consumo (kWh)	2.587	2.587	2.587	2.634	2.634	2.587	2.108	2.283
Ahorro (kWh)	0	0	-0	-46	-46	-0	479	304
Coste (€)	436,11	584,39	436,11	443,15	443,15	436,11	364,26	519,28
Ahorro (€)	0,00	-128,78	-0,00	-7,03	-7,03	-0,00	71,85	-33,17
Inversión (€)	0,00	640,65	361,69	4.600,00	4.600,00	361,69	640,00	1.404,55
P.Retorno (Años)	-	-	-	-	-	-	7,51	-

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BON	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BON	VSAP+RE	HM+RE
Consumo (kWh)	2.587	2.587	2.587	2.634	2.634	2.587	2.108	2.283
Ahorro (kWh)	0	0	0	-46	-46	0	479	304
Coste (€)	436,11	584,39	436,11	443,15	443,15	436,11	364,26	519,28
Ahorro (€)	0,00	-128,78	-0,00	-7,03	-7,03	-0,00	71,85	-33,17
Inversión (€)	0,00	640,65	361,69	4.600,00	4.600,00	361,69	640,00	1.404,55
P.Retorno (Años)	-	-	-	-	-	-	7,51	-

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión

HM: Sustitución de lámparas Halógenas por LED

BON: Incorporación de balastos electromagnéticos de doble nivel

RED-EST: Incorporación de un regulador estabilizador de tensión

RE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un periodo de 100 años se ha resaltado en color naranja

Nota 1: No se ha tenido en cuenta un tipo de optimización posible: inversión asociada a cambio de luminarias, ni modificación de los líneas.

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de accionamiento incluida en las optimizaciones.

## 4.147.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97030674021) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

#### Simulación del ahorro económico del suministro Nº 97030674021

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	2.587,00	436,11	-	-	-	-	-
Estado futuro	2.587,00	436,11	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- No se alcanzan ahorros energéticos
- No se disminuyen las emisiones de CO2
- Un ahorro económico y la inversión es cero.

## 4.148 SUMINISTRO Nº 8125032400

---

### 4.148.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-150

Este Módulo de Medida se encuentra situado a la Entrada del núcleo urbano de Lagos. El contador se encuentra ubicado en un poste de madera a una altura de 1,90 m del suelo. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 9162766. Proporciona energía eléctrica a 10 luminarias distribuidas en 3 circuitos que pertenece al CMA-150-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador es analógico, y no dispone de maxímetro, ni reloj de Discriminación horaria, debiendo cambiarse en breve por un contador digital (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **4.303 kWh/año**, y un coste estimado de **666,54 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,06 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-150



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-150-A

El centro de mando se encuentra situado a escasos centímetros del módulo de medida, en un poste de madera, y proporciona energía eléctrica a 10 luminarias distribuidas en 3 circuitos.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. Dispone de un interruptor general y un diferencial general, que protegen la instalación, aparte de eso todos los circuitos cuenta con su protección magnetotérmica. El armario, y el cableado se encuentran en buen estado.

El funcionamiento lo inicia a través de un reloj analógico, no existiendo fotocélula.

Conforme a la aplicación de la normativa, se ha observado que el módulo de medida se encuentra a una altura superior a 1,80 cm del suelo, cosa que dificulta la toma de medición.

### Centro de Mando y Protección CM-150-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Reducción en cabecera:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Se instalará un contador digital. En cumplimiento de la normativa se aconseja bajar la altura del contador. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-150-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-150-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Via	CALLE INVIERNO (LAGOS)
Localización	PARTE ALTA ENTRANDO DESDE TORRE DEL MAR. ATORNILLADO EN POSTE DE MADERA

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	9162766	Nº suministro	8125032400
-------------------------------	---------	---------------	------------

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	2PX25A	-
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	0	-

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX6A	UNELEC
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	3PX25A	AGUT

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

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

## ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	MAL

Observaciones:

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	1PX10A	MG	0	-	Cobre	Aerea	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	1PX20A	ABB	0	-	Cobre	Aerea	6	-
CIR-03	Alumb.Publ.	1PX10A	MG	0	-	Cobre	Aerea	6	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	8,1	0	0
Reducido	8,1	0	0

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
222,9	0	0

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

### Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de mercurio, no apta desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo brazo asimétrico abierto.



Fuente: *Elaboración propia*

### Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de mercurio, no apta desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo brazo asimétrico abierto.



Fuente: *Elaboración propia*

### Circuito 3

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de mercurio, no apta desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo brazo asimétrico abierto.



Fuente: *Elaboración propia*

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-150-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO										
CONCEJALDÍA		VEZEL-MÁLAGA								
Municipio		231000116-VEZEL-MÁLAGA								
Código	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Alto(m)	Luminaria	Req.Fuente	Estado	Unidades	Potencia(W)	
C-161	CALLE M/ FRANCISCA GOSI	VAPOR INCANDESCENTE	80	8RAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag	SIEM	1	80	
C-162	CALLE M/ FRANCISCA GOSI	VAPOR INCANDESCENTE	80	8RAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag	SIEM	3	240	
C-163	CALLE M/ FRANCISCA GOSI	VAPOR INCANDESCENTE	80	8RAZO	ASIMETRICA ABIERTA	Electromag	SIEM	3	240	
								<b>Total</b>	<b>7E</b>	<b>560</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.148.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-150)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.
  
- “Estado actual”. En resumen este suministro:
  - ➔ tiene una potencia contratada de 2,20 kW,
  - ➔ que la potencia demandada por las 10 lámparas más los equipos auxiliares es de 0,92 kW,

- que la medida en el centro de mando es de 0,95 kW,
  - que no tiene máximo ,
  - que la discriminación horaria es “Sin D.H”,
  - que la tarifa actual es 2.0A,
  - el factor de potencia es 0,56.
  - Se estima que se no pagarán recargos cuando instalen el máximo.
- 
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
    - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0 DHA, dentro de la T.U.R. o negociar con una comercializadora.
    - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la actualmente contratada.
    - **Discriminación horaria:** se recomienda cambiar a “Con DH”, siendo esta discriminación horaria más conveniente para el alumbrado público.
    - **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,52. Se recomienda, aunque no se produzcan recargos, compensar el factor de potencia. Para ello se necesitará instalar una batería de condensadores de 2,5 kVAr para un voltaje de 220 V con un precio de 283,5 €.
    - **Redacción de Proyecto:** No es necesario realizar un nuevo proyecto de instalación.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-150-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP<sup>95</sup>, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- La sustitución de 10 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 10 balastos de doble nivel punto a punto en las nuevas lámparas de Sodio Alta presión.
- Sustitución de las luminarias, si no fuese posible incorporar los equipos.
- Optimización de la facturación: Tras la realización de los cambios en los centros de mando, se debería realizar otra optimización de la contratación, donde se obtiene una nueva recomendación para la contratación de la potencia del cuadro.

➡ **Potencia recomendada: 0,82 kW**

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.757 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de 2,04 toneladas al año
- Un ahorro económico de 205,61 euros al año.

---

<sup>95</sup> Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

Y sería necesaria una inversión<sup>96</sup> de 807,19 euros amortizable en 3,93 años

---

96 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a las nuevas contratos en el mercado libre, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

### DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-150-A
Contador	9162766
Consumo (kWh)	4.303
Coste Actual (€)	686,54
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	686,54

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	30	10
Total potencia instalada (W)		300

### MEDIDAS REALIZADAS

Tensiones de entrada (V)	
V <sub>fa</sub>	222,60
V <sub>fb</sub>	0,00
V <sub>fc</sub>	0,00

Intensidades nominales (A)	
I <sub>a</sub>	8,10
I <sub>b</sub>	0,00
I <sub>c</sub>	0,00

Intensidades reducidas (A)	
I <sub>a</sub>	8,10
I <sub>b</sub>	0,00
I <sub>c</sub>	0,00

Régimen de funcionamiento	
Sistema encendido	Reloj analógico
Horas de reducción	-:-

Precio eléctrico de referencia (€/kWh)		
	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,144	0,15*
Situación optimiz.	0,0	0,15*

Coseno phi	
Coseno phi 1	0,52
Coseno phi 2	0,3
Coseno phi 3	0,3

Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	4.453
Régimen reducido	0

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

### SIMULACIONES REALIZADAS

Sustitución de lámparas			
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	30	VM -> VSAP	70
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	30	VM -> HM	70

Incorporación RED-EST	
Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	4,50
VSAP+RED-EST	4,50
Régimen de funcionamiento propuesto	
Sistema encendido	-
Horas de reducción	01:30
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1372
Régimen reducido	2728

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	3.469	3.469	3.173	3.311	2.966	2.645	2.087	2.296
Ahorro (kWh)	834	834	1.125	992	1.337	1.757	2.215	2.007
Coste (€)	599,42	602,70	497,06	517,73	473,95	460,92	392,43	626,63
Ahorro (€)	57,11	-136,16	169,48	148,80	187,58	206,61	274,40	39,90
Inversión (€)	579,20	760,99	344,50	4.500,00	5.079,20	607,19	1.134,20	2.180,99
P.Retorno (Años)	8,62	-	-6,86	30,24	27,07	3,92	8,13	54,56

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	3.469	3.469	3.173	3.311	2.966	2.645	2.087	2.296
Ahorro (kWh)	834	834	1.125	992	1.337	1.757	2.215	2.007
Coste (€)	599,42	602,70	497,06	517,73	473,95	460,92	392,43	626,63
Ahorro (€)	57,11	-136,16	169,48	148,80	187,58	206,61	274,40	39,90
Inversión (€)	579,20	760,99	344,50	4.500,00	5.079,20	607,19	1.134,20	2.180,99
P.Retorno (Años)	8,62	-	2,03	30,24	27,07	3,92	8,13	54,56

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio A la Presión

HM: Sustitución de lámparas Halógenas metálicas

BDN: Incorporación de bobinas electromagnéticas de doble nivel

RED-EST: incorporación de un reductor-estabilizador de tensión

BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un período de 100 años se ha resaltado en color naranja

Nota 1: No se han tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de las líneas

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de iluminación incluida en las optimizaciones.

#### 4.148.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 8125032400) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales y batería de condensadores.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

#### Simulación del ahorro económico del suministro Nº 8125032400

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	4.303,00	666,54	283,50	-	-	-	-
Estado futuro	2.546,00	460,93	807,19	1.757,00	2,04	205,61	3,93

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1,757 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 2,04 toneladas al año
- Un ahorro económico de 205,61 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>97</sup> de 807,19 euros amortizable en 3,93 años.

97 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

## 4.149 SUMINISTRO Nº 2575143400

---

### 4.149.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-151

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la Carretera N-340 a la altura del nº 8, en el núcleo urbano de Lagos. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 11164130. Proporciona energía eléctrica a 21 luminarias y dos semáforos distribuidos en 4 circuitos que pertenecen al CMA-151-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.1DHA; el contador es analógico y dispone de reloj de Discriminación Horaria. No cuenta con controlador de potencia ni contador de energía reactiva. En breve se procederá a la sustitución del contador por uno digital ó a la instalación de un controlador de potencia (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **31.568 kWh/año (más 3.679 kWh correspondientes al consumo de semáforos)**, y un coste estimado de **4.912,31 €/año (más 551.85 € correspondiente al coste de los semáforos)**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,52 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-151



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-151-A

El centro de mando se encuentra anexo al módulo de medida, empotrado en la pared dentro de un armario, y proporciona energía eléctrica a 21 luminarias distribuidas en 4 circuitos.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. El cableado se presenta correctamente dentro de las correspondientes regletas. No obstante, el armario no se encuentra en las mejores condiciones ya que la puerta se encuentra un poco descolgada.

El centro de mando dispone de dos contactores, uno para cada circuito, que activan la reducción de flujo a través de un reloj analógico a partir de la 1:00 A.M. El funcionamiento de las lámparas se produce gracias a una fotocélula colocada muy cerca del cuadro.

Cuenta, del mismo modo, con un interruptor general de 4x38 A, que protege a toda la instalación, y relé diferencial.

### Centro de Mando y Protección CM-151-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** Todas las lámparas de Vapor Sodio cuenta con reducción de flujo a través de un balasto doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** no están disponibles.
- **Reducción en cabecera:** no existe reductor instalado.
- **Telegestión:** no hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Próximamente se instalará un contador digital. Verificar la puerta del armario para que pueda cerrarse correctamente. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-151-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-151-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE INVIERNO (LAGOS)
Localización	MONOLITO ENTRE FACHADAS DE LOS Nº 8 Y 10 (FRENTE RESTAURANTE EL PULPO)

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	11164130	Nº suministro	2575143400
-------------------------------	----------	---------------	------------

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX40A	SIEMENS
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	0	OTRO

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	ABB
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	3PX63A	SPRECHER

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Analógico		ORBIS
Célula fot.	Si	Marca	ORBIS
Interruptor manual	Si	Marca	ABB
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	08:00

## ESTADO DEL CUADRO

		Cableado	
Armario	REGULAR	Elem.protección	BIEN
Tierra	BIEN		MAL

Observaciones:  
CIRCUITO CONTENEDORES

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.linea (m)
CIR-01	Otros	0	-	4X25A300	T	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	2PX32A	SIEMENS	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-03	Alumb.Publ.	3PX32A	SIEMENS	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-04	Semáforos	1PX16A	MEDEX	0	-	Cobre	E.B.Tubo	2.5	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	13.2	16.3	15.5
Reducido	9.1	9.1	9

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
411.8	416	407.4

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

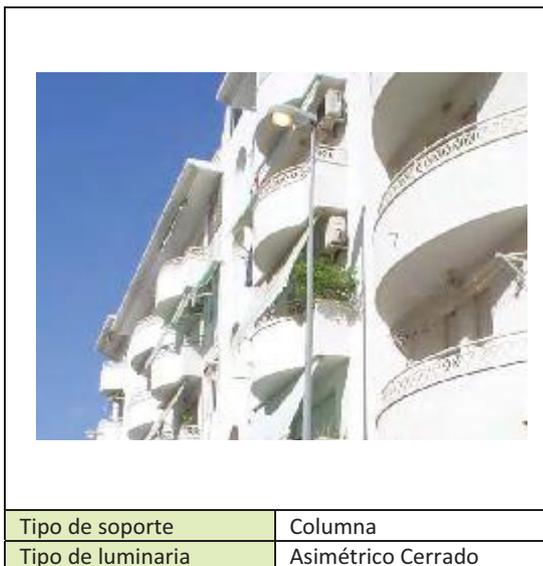
### Circuito 1

Dispone de un pequeño motor, de apenas 0,38 Kw, destinado a la elevación de unos contenedores situados en la zona.

### Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta presión, aptas desde el punto de vista de la eficiencia.
- **Luminarias:** El 100 % son del tipo Báculo Asimétrico Cerrado.



Fuente: Elaboración propia

### Circuito 3

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 87,50 % son de Vapor de Sodio de Alta presión, aptas desde el punto de vista de la eficiencia energética. El 12,50 % son del tipo Vapor de Mercurio considerándolas no aconsejables.

- **Luminarias:** El 12,5 % son del tipo Báculo asimétrico abierto, mientras que el 12,5 % son del tipo Brazo asimétrico cerrado y el 75 % son del tipo columna asimétrica cerrada.

			
Tipo de soporte	Báculo	Tipo de soporte	Brazo
Tipo de luminaria	Asimétrico Abierto	Tipo de luminaria	Asimétrico Cerrado
			
Tipo de soporte	Columna		
Tipo de luminaria	Asimétrica Cerrada		

Fuente: Elaboración propia

#### Circuito 4

En el circuito 4 se encuentran adjunto dos semáforos del tipo 1.

- **Lámparas:** El 100 % de las lámparas son del tipo incandescente.
- **Luminarias:** El 100 % de los semáforos son del tipo Báculo.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-151-A

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Centro de mando: **CMA-151-A**  
Municipio: **MUNICIPIO DE VÉLEZ-MÁLAGA**

Código	Vía	Lámpara	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Equivalente	Estado	Unidades	Potencia(W)
0040	CALLE IMPERIO (LAGOS)	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	250	COLUMNA	ASIMÉTRICA OBTUSA	E.D.Merl	000	5	1.250
0041	CALLE IMPERIO (LAGOS)	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMÉTRICA ABIERTA	Electromag	000	2	160
0042	CALLE IMPERIO (LAGOS)	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	150	BRAZO	ASIMÉTRICA OBTUSA	E.D.Merl	000	2	300
0043	CALLE IMPERIO (LAGOS)	VAPOR SODIO ALTA PRESIÓN	250	COLUMNA	ASIMÉTRICA OBTUSA	E.D.Merl	000	12	3.000
<b>Total</b>								<b>21</b>	<b>5.710</b>

### Puntos de Luz de Semáforos.

#### SEMAFOROS

**DATOS GENERALES**

Centro de mando  
Municipio: 

OMA-151-A
MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA

**Semaforo 1**

Nombre asociado  
Circuito: 

SEM-01
CIR-04

Tipo soporte  
Estado: 

BACULO
RIFN

**MODULOS**

Tipo	Color	Cantidad
1/220	rojo	2
1/220	verde	2
1/220	ambas	2
Peatones	rojo	1
Peatones	verde	1

**LAMPARAS**

Tipo	Potencia(W)	Cantidad
INCANDESCENCIA	70	0

**Semaforo 2**

Nombre asociado  
Circuito: 

SEM-02
CIR-04

Tipo soporte  
Estado: 

BACULO
RIFN

**MODULOS**

Tipo	Color	Cantidad
1/220	rojo	2
1/220	verde	2
1/220	ambas	2
Peatones	rojo	1
Peatones	verde	1

**LAMPARAS**

Tipo	Potencia(W)	Cantidad
INCANDESCENCIA	70	8

#### 4.149.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-151)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - ➡ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica

- Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
- Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
- Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
- Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

■ **“Estado actual”**. En resumen este suministro:

- tiene una potencia contratada de 4,57 kW,
- que la potencia demandada por las 21 lámparas más los equipos auxiliares es de 5,41 kW, que la potencia del motor es de 0,38 kW y la de los semáforos es de 1,12 kW. Siendo el total de 6,92 kW.
- que la medida en el centro de mando es de 9,03 kW,
- que no tiene máxímetro ,
- que la discriminación horaria es Con DH,
- que la tarifa actual es 2.0DHA,
- el factor de potencia es 0,86.
- el recargo producido por el máxímetro sería de 166,14 €.

■

■ La experiencia del equipo redactor del presente POE.

- **Contrato Suministro:** Según la medición, la potencia demanda por las lámparas y los semáforos no es superior a 10 KW, por lo que se recomienda continuar en la actual T.U.R, o contratar la energía con una comercializadora de mercado libre.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda contratar 5,2 kW, lo máximo admisible, para no tener que legalizar la instalación, ya que los recargos no son cuantiosos.
- **Discriminación horaria:** Se recomienda seguir con el tipo Con DH.
- **Factor de potencia:** El coseno de Phi total es 0,86. Al no disponer el cuadro de contador de reactiva no es necesario incorporar una batería de condensadores.
- **Ejecución de proyectos:** No es necesario ejecutar ningún proyecto de instalación.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-151-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP<sup>98</sup>, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor. En este caso **no se ha considerado la inversión calculada por el programa de gestión (SICAP)**, ya que considera que se cambian los equipos en todas las lámparas

Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- La sustitución de 2 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 2 balastos electromagnéticos de doble nivel con reducción marcada a la 1:00 A.M.
- Instalación de un reloj Astronómico
- Sustitución /Adecuación de luminarias

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.761 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 2,05 toneladas al año
- Un ahorro económico de 252,51 euros al año.
- Y sería necesaria una inversión<sup>99</sup> de 461,42 euros amortizable en 1,82 años

Las medidas propuestas para los **dos semáforos** son las que se muestran a continuación:

---

<sup>98</sup> Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

<sup>99</sup> No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a las nuevas contratos en el mercado libre, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

- La sustitución de 16 lámparas del tipo incandescente por módulos semafóricos de LED.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 3.149 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 3,66 toneladas al año
- Un ahorro económico de 472,35 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>100</sup> de 1.372,8 euros amortizable en 2,91 años

---

100 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a las nuevas contratos en el mercado libre, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

### DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-151-A
Contador	11164130
Consumo (kWh)	31.568
Coste Actual (€)	4.912,31
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	4.912,31

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	80	2
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	2
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	17
<b>Total potencia instalada (W)</b>		<b>4.710</b>

### MEDIDAS REALIZADAS

Vra	411,80
Vst	416,00
Vnt	407,40

Ir	13,20
Is	16,30
Ii	15,50

Ir	9,10
Is	9,10
Ii	9,00

Sistema encendido	Celula + reloj
Horario de reducción	01:00

	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,0996	0,15*
Situación optimiz.	0,0	0,15*

Coseno phi 1	0,86
Coseno phi 2	0,89
Coseno phi 3	0,86

Régimen nominal	1.787
Régimen reducido	2.513

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

### SIMULACIONES REALIZADAS

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	80	VM -> VSAP	70
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> VSAP	150
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP -> VSAP	250

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	80	VM -> HM	70
VAPOR SODIO ALTA PRESION	150	VSAP -> HM	150
VAPOR SODIO ALTA PRESION	250	VSAP -> HM	250

Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	15,00
VSAP-RED-EST	15,00

Sistema encendido	Telegestión
Hora de reducción	01:00

Régimen nominal	1687
Régimen reducido	2413

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	29.909	29.809	30.012	31.365	29.077	29.807	23.260	26.199
Ahorro (kWh)	1.659	1.659	1.556	202	2.491	1.761	8.308	6.368
Coste (€)	4.675,08	5.082,26	4.678,87	4.874,10	4.542,04	4.859,79	3.869,44	4.349,67
Ahorro (€)	237,22	-169,95	233,43	38,20	370,26	262,61	1.242,86	562,63
Inversión (€)	2.116,84	3.794,41	3.355,70	6.822,80	6.838,64	3.448,24	4.276,84	6.831,41
P.Retorno (Años)	8,91	-	-22,32	178,58	18,73	13,65	3,44	12,14

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	29.909	29.809	30.012	31.365	29.077	29.807	23.260	26.199
Ahorro (kWh)	1.659	1.659	1.556	202	2.491	1.761	8.308	6.368
Coste (€)	4.675,08	5.082,26	4.678,87	4.874,10	4.542,04	4.859,79	3.869,44	4.349,67
Ahorro (€)	237,22	-169,95	233,43	38,20	370,26	262,61	1.242,86	562,63
Inversión (€)	2.116,84	3.794,41	3.355,70	6.822,80	6.838,64	3.448,24	4.276,84	6.831,41
P.Retorno (Años)	8,91	-	14,37	178,58	18,73	13,65	3,44	12,14

#### 4.149.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 2575143400) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

##### Simulación del ahorro económico del suministro Nº 2575143400

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	35.222,67	5.460,51	-	-	-	-	-
Estado futuro	30.310,88	4.735,38	1.829,42	4.911,79	5,71	725,13	2,52

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 4.911,79 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 5,71 toneladas al año
- Un ahorro económico de 725,13 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>101</sup> de 1.829,42 euros amortizable en 2,52 años.

101 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

## 4.150 SUMINISTRO Nº 97009997505

---

### 4.150.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-152

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la C/ Encarnación Márquez, en núcleo urbano de Lagos. El contador se encuentra ubicado en un poste de madera. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 31087126. Proporciona energía eléctrica a 10 luminarias distribuidas en 2 circuitos que pertenece al CMA-152-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador es analógico, y no dispone de maxímetro, ni reloj de Discriminación horaria, debiendo cambiarse en breve por un contador digital (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **9.630 kWh/año**, y un coste estimado de **1.510.88 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,14 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-152



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-152-A

El centro de mando se encuentra situado a escasos centímetros del módulo de medida, y proporciona energía eléctrica a 10 luminarias distribuidas en 2 circuitos.

El cuadro dispone de interruptor general, una protección diferencial general y un reloj programado analógico, que con un contactor realiza el encendido de las lámparas. En este caso no existe sistema de ahorro.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito.

### Centro de Mando y Protección CM-152-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Reducción en cabecera:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Se instalará un contador digital. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-152-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-152-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE INVIERNO (LAGOS)
Localización	ATORNILLADO ENTRE POSTE DE MADERA Y PLETINA METÁLICA

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	31087126	Nº suministro	97009997505
-------------------------------	----------	---------------	-------------

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	2PX20A	ABB
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X25A30	ABB

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	-	0	-
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	3PX32A	ABB

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

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

## ESTADO DEL CUADRO

		Cableado	Elem.protección
Armario	BIEN	BIEN	
Tierra	BIEN		MAL

Observaciones:

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	2PX16A	ABB	0	-	Cobre	Aerea	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	2PX16A	ABB	0	-	-	-	-	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	10.3	0	0
Reducido	10.3	0	0

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
231.8	0	0

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

### Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 30 % son de Vapor de mercurio, no apta desde el punto de vista de la eficiencia energética, mientras que un 70 % son de vapor de sodio de alta presión.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo brazo asimétrico abierto.



Fuente: Elaboración propia

### Circuito 2

El circuito 2 en estos momentos no se utiliza, destinándose el mismo para posibles usos futuros

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-152-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO									
CONSEJO REGULADOR		MUNICIPIO							
Número		MUNICIPIO: Vélez-Málaga							
CÓDIGO	FE	LUMENES	POTENCIA (W)	GRUPO	LUMENES	TIPO LUMEN	ESTADO	GRUPO	POTENCIA (W)
C-152	CALLE FUENTE DE LA ROSA	VAPOR SODIO	120	GRUPO	ALUMBRADO CERRADO	Indicador	BBB	3	270
C-152	CALLE FUENTE DE LA ROSA	VAPOR SODIO (LTS PRESIÓN)	160	GRUPO	ALUMBRADO CERRADO	Indicador	BBB	7	1.120
							TOTAL	10	1.390

Fuente: elaboración propia

## 4.150.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-152)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.
  
- “Estado actual”. En resumen este suministro:
  - ➔ tiene una potencia contratada de 0,77 kW,
  - ➔ que la potencia demandada por las 10 lámparas más los equipos auxiliares es de 1,63 kW,
  - ➔ que la medida en el centro de mando es de 2,12 kW,

- que no tiene maxímetro ,
  - que la discriminación horaria es “Sin D.H” ,
  - que la tarifa actual es 2.0A,
  - el factor de potencia es 0,88.
  - Se estima que se pagarán recargos por exceso potencia, cuando instalen el maxímetro, en torno a 63,07 €
- 
- La experiencia del equipo redactor del presente POE.
    - **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0 A, dentro de la T.U.R. o negociar con una comercializadora de mercado libre.
    - **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la actual hasta el momento en que instalen el maxímetro, debiendo contratar entonces 2,42 kW.
    - **Discriminación horaria:** se recomienda cambiar a “Con DH”, siendo esta discriminación horaria más conveniente para el alumbrado público.
    - **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,88 por lo que no es necesario instalar una batería de condensadores.
    - **Redacción de Proyecto:** No es necesario realizar un nuevo proyecto de instalación.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-152-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP<sup>102</sup>, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- La sustitución de 3 lámparas de vapor de mercurio de potencia 125 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 3 balastos electrónicos punto a punto en las nuevas lámparas de Sodio Alta presión con reducción marcada a la 1:00 A.M
- Instalación de 7 Balastos electrónicos para lámparas de 150 W con reducción propuesta a la 1:00 A.M.
- Sustitución de las luminarias, si no fuese posible incorporar los nuevos equipos.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 4.373 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 5,08 toneladas al año
- Un ahorro económico de 639,45 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>103</sup> de 970,26 euros amortizable en 1,52 años.

---

102 Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

103 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

### DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-162-A
Contador	31 087126
Consumo (kWh)	9.630
Coste Actual (€)	1.610,38
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	1.610,38

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	~25	3
VAPOR SODIO ALTA PRESION	~50	7
<b>Total potencia instalada (W)</b>		<b>1.425</b>

### MEDIDAS REALIZADAS

Vra	231,80
Vst	0,00
Vrt	0,00

Ir	10,30
Is	0,00
Ii	0,00

Ir	10,30
Is	0,00
Ii	0,00

Sistema encendido	Reloj analógico
Horario de reducción	--
Horas anuales de utilización (h)	
Régimen nominal	4.460
Régimen reducido	0

	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0,108	0,15*
Situación optimiz.	0,0	0,15*

Coseno phi 1	0,88
Coseno phi 2	0,0
Coseno phi 3	0,0

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

### SIMULACIONES REALIZADAS

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	~25	VM --> VSAP	70
VAPOR SODIO ALTA PRESION	~50	VSAP --> VSAP	150

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	~25	VM --> HM	70
VAPOR SODIO ALTA PRESION	~50	VSAP --> HM	150

Simulación	Pot. (kVA)
RED-EST	4,50
VSAP-RED-EST	4,50

Sistema encendido	-
Horario de reducción	01:00
Horas anuales de utilización propuestas	
Régimen nominal	1857
Régimen reducido	2593

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	8.515	8.515	7.957	7.941	8.549	8.552	5.256	5.681
Ahorro (kWh)	1.115	1.115	2.072	1.683	3.080	3.076	4.373	3.946
Coste (€)	1.361,07	1.585,52	1.199,99	1.256,87	1.066,34	1.066,81	371,43	1.155,39
Ahorro (€)	149,81	-72,62	310,39	264,01	446,54	444,07	539,46	366,49
Inversión (€)	173,76	369,06	619,24	4.600,00	4.673,76	662,36	370,26	2.293,05
P.Retorno (Años)	1,15	-	-11,82	17,71	10,49	1,48	1,51	6,45

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	8.515	8.515	7.957	7.941	8.549	8.552	5.256	5.681
Ahorro (kWh)	1.115	1.115	2.072	1.683	3.080	3.076	4.373	3.946
Coste (€)	1.361,07	1.585,52	1.199,99	1.256,87	1.066,34	1.066,81	371,43	1.155,39
Ahorro (€)	149,81	-72,62	310,39	254,01	446,54	444,07	539,45	365,49
Inversión (€)	173,76	369,06	619,24	4.600,00	4.673,76	662,36	370,26	2.293,05
P.Retorno (Años)	1,15	-	1,67	17,71	10,49	1,46	1,51	6,45

VSAP: Sustitución de lámparas Vápo-de Sodio Alta Presión

HM: Sustitución de lámparas Halógeno por metálicas

BDN: Incorporación de balastos electrónicos de doble nivel

RED-EST: Incorporación de un reductor-estabilizador de tensión

BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un período de 120 años se ha resaltado en color naranja

Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de las líneas.

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

#### 4.150.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97009997505) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

##### Simulación del ahorro económico del suministro Nº 97009997505

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	9.630,00	1.510,88	-	-	-	-	-
Estado futuro	5.257,00	871,43	970,26	4.373,00	5,08	639,45	1,52

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 4.373 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 5,08 toneladas al año
- Un ahorro económico de 639,45 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>104</sup> de 970,26 euros amortizable en 1,52 años.

104 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

## 4.151 SUMINISTRO Nº 97026787933

---

### 4.151.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-153

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la Barriada Cuesta Anea, atornillado a un poste de hormigón, en el núcleo urbano de Lagos (Vélez-Málaga). Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 78113210. Proporciona energía eléctrica a 6 luminarias distribuidas en 2 circuitos que pertenece al CMA-153-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0A; el contador es analógico, y no dispone de maxímetro, ni reloj de Discriminación horaria, debiendo cambiarse en breve por un contador digital (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **2.329 kWh/año**, y un coste estimado de **366,34 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,03 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-153



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-153-A

El centro de mando se encuentra atornillado a un poste de hormigón, a escasos centímetro del módulo de medida, en el núcleo urbano de Lagos.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. Dispone de un interruptor general de 2x25A y un diferencial general 2x25x30mA, que protegen la instalación, aparte de eso todos los circuitos cuenta con su protección magnetotérmica.

Tanto el armario como el cableado se encuentran en buen estado, no estimándose necesario ninguna modificación.

El funcionamiento de las lámparas se realiza a través de una fotocélula. No encontrándose ninguna anomalía en el suministro.

### Centro de Mando y Protección CM-153-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Reducción en cabecera:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Se instalará un contador digital. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-153-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-153-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE INVIERNO (LAGOS)
Localización	ATORNILLADO EN POSTE DE HORMIGÓN. BARRIADA CUESTA ANEA

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	78113210	Nº suministro	97026787933
-------------------------------	----------	---------------	-------------

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	2PX25A	GENERAL ELECTRIC
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	2X25A30	OTRO

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	HAGER
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	1	2PX20A	GE

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

Tipo reloj	No tiene	Marca	-
Célula fot.	Si	Marca	ORBIS
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
Tipo sistema de ahorro	No tiene	Marca	-
Hora inicio reduc.	-:-	Hora fin reduc.	-:-

## ESTADO DEL CUADRO

Armario	BIEN	Cableado	BIEN
Tierra	BIEN	Elem.protección	MAL

Observaciones:

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.línea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	2PX16A	GE	0	-	Cobre	Aerea	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	2PX16A	GE	0	-	Cobre	Aerea	6	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	4.2	0	0
Reducido	4.2	0	0

## TENSIONES DE FASE

VRS	VST	VTR
247	0	0

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

### Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de mercurio, no apta desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo brazo asimétrico abierto.



Fuente: Elaboración propia

### Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de mercurio, no apta desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo brazo asimétrico abierto.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-153-A

PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO										
Centro de estudio: Municipio		CMA-153-A MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA								
Código	Vía	Luminaria	Potencia(W)	Soporte	Luminaria	Etiquetas	Estado	Unidades	Potencia(W)	
CMA1	CALLE VÍCTOR BALBOA	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMÉTRICA ABIERTA	Etiquetas	EN U	3	240	
CMA2	CALLE VÍCTOR BALBOA	VAPOR MERCURIO	80	BRAZO	ASIMÉTRICA ABIERTA	Etiquetas	EN U	3	240	
Total:								6	480	

Fuente: elaboración propia

## 4.151.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-153)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica

- Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
- Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
- Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
- Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.

■ **“Estado actual”**. En resumen este suministro:

- tiene una potencia contratada de 2,2 kW,
- que la potencia demandada por las 6 lámparas más los equipos auxiliares es de 0,46 kW,
- que la medida en el centro de mando es de 0,516 kW,
- que no tiene maxímetro ,
- que la discriminación horaria es “Sin D.H” ,
- que la tarifa actual es 2.0A,
- el factor de potencia es 0,49.
- Se estima que se no pagarán por recargos cuando instalen el maxímetro.

■ La experiencia del equipo redactor del presente POE.

- **Contrato Suministro:** Se recomienda seguir con la tarifa actualmente contratada 2.0A, dentro de la T.U.R. o negociar con una comercializadora.
- **Potencia óptima a contratar:** Se recomienda seguir con la actualmente contratada, suficiente para hacer frente a la demanda.
- **Discriminación horaria:** se recomienda cambiar a “Con DH”, siendo esta discriminación horaria más conveniente para el alumbrado público.
- **Factor de potencia:** El coseno de Phi es 0,49. Se recomienda, aunque no se produzcan recargos, compensar este factor. Para ello se necesitará instalar una batería de condensadores de 2,5 kVAr para un voltaje de 220 V que ostenta un precio 283,5 €.
- **Redacción de Proyecto:** No es necesario realizar un nuevo proyecto de instalación.

## B) OPTIMIZACIÓN DEL CENTRO DE MANDO CMA-153-A

Analizando los consumos y los diferentes componentes que en la actualidad tiene este centro de mando se recomienda un conjunto de medidas con las que se consigue un importante ahorro energético. Para ello se ha utilizado la herramienta de optimización de centros de mandos, SICAP<sup>105</sup>, desarrollada por la Agencia Andaluza de la Energía, la legislación y normativa actual y la experiencia del equipo redactor.

Las medidas que se proponen en este centro de mando son:

- La sustitución de 6 lámparas de vapor de mercurio de potencia 80 W por Vapor de Sodio de Alta presión de 70 W.
- Instalación de 6 balastos electrónicos punto a punto en las nuevas lámparas de Sodio Alta presión con reducción marcada a la 1:00 A.M
- Sustitución de las luminarias, si no fuese posible incorporar los nuevos equipos.

Con su ejecución se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.148 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,33 toneladas al año
- Un ahorro económico de 141,48 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>106</sup> de 680,52 euros amortizable en 4,81 años.

---

<sup>105</sup> Las propuestas realizadas por el equipo redactor del presente estudio, basándose en su experiencia, no siempre coinciden con las resultantes de la herramienta de cálculo SICAP de la Agencia Andaluza de la Energía.

<sup>106</sup> No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

### DATOS GENERALES

Municipio	MVELEZMALA
Nombre	CMA-153-A
Contador	73113210
Consumo (kWh)	2.329
Coste Actual (€)	366,34
Coste Opt. (GEFAEM)(€)	366,34

Tipo	Potencia (W)	Cantidad
VAPOR MERCURIO	80	6
Total potencia instalada (W)	480	

### MEDIDAS REALIZADAS

Vrs	247,00
Vst	0,00
Vbt	0,00

Ir	4,20
Is	0,00
It	0,00

Ir	4,20
Is	0,00
It	0,00

Sistema encendido	Reloj analógico
Horario de reducción	->

	GEFAEM	Utilizado
Situación actual	0.1489	0.1489*
Situación óptima	0.00	0.1489*

Coseno phi 1	0.49
Coseno phi 2	0.0
Coseno phi 3	0.0

Régimen nominal	1.837
Régimen reducido	2.563

\* Los precios tomados para el cálculo han sido introducidos por el usuario.

### SIMULACIONES REALIZADAS

Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	80	VM -> VSAP	70
Tipo actual	Pot. Actual (W)	Tipo propuesto	Pot. prop. (W)
VAPOR MERCURIO	80	VM -> HM	70

Simulación	Pot.(kVA)
RED-EST	4,50
VSAP-RED-EST	4,50

Sistema encendido	-
Horario de reducción	01:00

Régimen nominal	1837
Régimen reducido	2563

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO ACTUAL

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	2.038	2.038	1.927	1.803	1.471	1.568	1.181	1.276
Ahorro (kWh)	291	291	402	526	863	760	1.148	1.053
Coste (€)	369,77	534,82	306,00	282,91	268,00	299,38	224,46	340,76
Ahorro (€)	-3,42	-168,47	60,34	83,43	98,33	66,97	141,07	6,88
Inversión (€)	347,52	458,59	206,70	4.500,00	4.847,52	484,31	680,52	1.208,59
P.Retorno (Años)	-	-	-2,71	53,93	49,29	7,23	4,79	234,22

### OPTIMIZACIÓN SEGÚN COSTE ELÉCTRICO OPTIMIZADO (GEFAEM)

Valores	VSAP	HM	BDN	RED-EST	VSAP+RED-EST	VSAP+BDN	VSAP+BE	HM+BE
Consumo(kWh)	2.038	2.038	1.927	1.803	1.471	1.568	1.181	1.276
Ahorro (kWh)	291	291	402	526	863	760	1.148	1.053
Coste (€)	369,77	534,82	306,00	282,91	268,00	299,38	224,46	340,76
Ahorro (€)	-3,42	-168,47	60,34	83,43	98,33	66,97	141,07	6,88
Inversión (€)	347,52	458,59	206,70	4.500,00	4.847,52	484,31	680,52	1.208,59
P.Retorno (Años)	-	-	3,42	53,93	49,29	7,23	4,79	234,22

VSAP: Sustitución de lámparas Vapor de Sodio Alta Presión

HM: Sustitución de lámparas Halógenos metálicos

BDN: Incorporación de balastos electromagnéticos de doble nivel

RED-EST: incorporación de un reductor-estabilizador de tensión

BE: Incorporación de balastos electrónicos

La medida con mayor ahorro energético para un periodo de 100 años se ha resultado en color naranja

Nota 1: No se ha tenido en cuenta en las optimizaciones posibles inversiones asociadas a cambio de luminarias, ni modificación de las líneas.

Nota 2: Inversión asociada a cambio de sistema de encendido incluida en las optimizaciones.

#### 4.151.3 RESUMEN DE RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados para este suministro (Nº 97009997505) se han estudiado según:

- **Estado actual** sin medidas de ningún tipo, pero suponiendo que ya se han instalado los nuevos contadores digitales.
- **Situación futura** que incluye las modificaciones propuestas para la optimización de los centros de mando, es decir muestra el ahorro máximo que se podría conseguir.

##### Simulación del ahorro económico del suministro Nº 97009997505

Escenario	Consumo energético (kWh/año)	Coste anual (€/año)	Inversión (€)	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro ambiental (tCO2/año)	Ahorro económico (€/año)	Amortización (años)
Estado actual	2.329,00	366,34	283,50	-	-	-	-
Estado futuro	1.181,00	224,86	680,52	1.148,00	1,33	141,48	4,81

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que:

- El ahorro energético anual sería de 1.148 kWh al año
- Una reducción de emisiones de CO2 de 1,33 toneladas al año
- Un ahorro económico de 141,48 euros al año.

Y sería necesaria una inversión<sup>107</sup> de 680,52 euros amortizable en 4,81 años.

107 No se han tenido en cuenta la posible reducción del coste debida a la optimización de la facturación, las posibles subvenciones, gastos financieros, posibles reducciones el precio de materiales que pueda conseguir el Ayuntamiento, etc.

## 4.152 SUMINISTRO Nº 2575144200

---

### 4.152.1 ESTADO ACTUAL

#### A) MÓDULO DE MEDIDA MMA-154

Este Módulo de Medida se encuentra situado en la carretera N-340 al paso por el núcleo urbano de Lagos. Actualmente se encuentra en funcionamiento mediante el número de contador de energía activa nº 10561745. Proporciona energía eléctrica a 18 luminarias distribuidas en 3 circuitos que pertenece al CMA-154-A.

Actualmente los modos de facturación y tarifas contratadas son modo 1 y 2.0DHA; el contador es analógico, y no dispone de maxímetro, aunque sí de reloj de Discriminación horaria. En este caso se deberán de colocar los correspondientes controladores de potencia (Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medidas del sistema eléctrico).

Este suministro presenta un consumo medio anual, según estimaciones basadas en las mediciones eléctricas de **14.903 kWh/año**, y un coste estimado de **2.401,5 €/año**, calculado en función de un precio medio fijado por la ingeniería redactora del estudio, no considerándose representativo los valores aportados por la herramienta de gestión GEFAEM. Siendo el porcentaje de consumo con respecto al alumbrado público de 0,22 %.

La ubicación del módulo de medida, centros de mando y luminarias se muestran en la figura siguiente, y con más detalle en el **Anexo III Planos**.

### Módulo de Medida, Centros de Mando y puntos de luz MMA-154



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía y elaboración propia

#### B) CENTRO DE MANDO CMA-154-A

El centro de mando se encuentra situado en un monolito junto al módulo de medida en la carretera N-340, y proporciona energía eléctrica a 18 luminarias distribuidas en 3 circuitos.

En cuanto a las protecciones, el cuadro no cumple con el REBT ya que no dispone de una protección diferencial en cada circuito. Dispone de un interruptor general de 4x40 A y un relé diferencial, que protegen la instalación, aparte de eso todos los circuitos cuenta con su protección magnetotérmica.

El cableado se encuentra en mal estado ya que el circuito 3 cuenta con una sección inferior a 6 mm<sup>2</sup>. Al disponer de un armario de plástico, el centro de mando no necesita toma de tierra. El funcionamiento de las lámparas se activa según una fotocélula, siendo un reloj analógico el que controla el encendido del sistema de ahorro a partir de la 1:00 A.M.

### Centro de Mando y Protección CM-154-A



En cuanto a:

- **Balastos de doble nivel:** Las lámparas de Vapor Sodio y Halogenuros metálicos cuentan con balastos de doble nivel.
- **Balastos electrónicos:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Reducción en cabecera:** No hay instalado este tipo de equipos.
- **Telegestión:** No hay instalado sistemas de control y seguimiento.
- **Adaptaciones a normativa vigente:** Se instalará un contador digital. Según establece el REBT deben ser instaladas protecciones diferenciales en todos los circuitos. Adaptación del cableado en el circuito 3.

## Ficha inventario Centro de Mando y Protección CMA-154-A

## CENTRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

## DATOS GENERALES

Nombre	CMA-154-A
Municipio	MUNICIPIO DE VELEZ-MÁLAGA
Vía	CALLE TRIANA
Localización	Atornillado en fachada de casa en parque infantil

## MÓDULO DE MEDIDA

Nº de contador energía activa	10561745	Nº suministro	2575144200
-------------------------------	----------	---------------	------------

## PROTECCIÓN GENERAL

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
Interruptor general	1	4PX40A	HAGER
P.magnetotérmica	-	0	-
P.Diferencial	1	0	OTRO

## PROTECCIÓN DE MANIOBRA

	Cantidad	Polos/Int.	Marca
P.Magnetotérmica	1	1PX10A	HAGER
P.diferencial	-	0	-
Contactores/Relés	2	3PX63A	TL

## ELEMENTOS DE MANIOBRA

		Marca	
Tipo reloj	Analógico		ORBIS
Célula fot.	Si	Marca	OTRO
Interruptor manual	Si	Marca	OTRO
Tipo sistema de ahorro	Reduc. Flujo p. a p.	Marca	-
Hora inicio reduc.	01:00	Hora fin reduc.	08:00

## ESTADO DEL CUADRO

		Cableado	
Armario	BIEN	Elem.protección	MAL
Tierra	BIEN		MAL

Observaciones:

## CIRCUITOS DE SALIDA

Circuito	Tipo	P.Magn.	Marca	P.Dif.	Marca	Conductor	Canalización	Sección (mm2)	Long.linea (m)
CIR-01	Alumb.Publ.	3PX25A	HAGER	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-02	Alumb.Publ.	3PX25A	HAGER	0	-	Cobre	E.B.Tubo	6	-
CIR-03	Alumb.Publ.	1PX25A	HAGER	0	-	Cobre	E.B.Tubo	2.5	-

## MEDIDAS REALIZADAS

## INTENSIDADES DE CARGA

Régimen	Fase R	Fase S	Fase T
Nominal	9	4.5	8.8
Reducido	6.1	3.2	4.8

## TENSIONES DE FASE

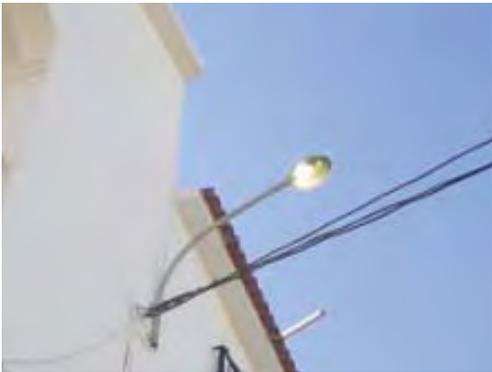
VRS	VST	VTR
404.8	400	403.3

En cuanto a los circuitos, los datos más relevantes son:

### Circuito 1

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 25 % son de Vapor de mercurio, no apta desde el punto de vista de la eficiencia energética, mientras que un 25 % son del tipo Vapor de Sodio de Alta Presión.
- **Luminarias:** el 25 % son del tipo Brazo Asimétrico Abierto, existiendo un 75 % del tipo Columna Asimétrica Cerrada.

			
Tipo de soporte	Brazo	Tipo de soporte	Columna
Tipo de luminaria	Asimétrico abierto	Tipo de luminaria	Asimétrica Cerrada

Fuente: *Elaboración propia*

### Circuito 2

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Vapor de Sodio de Alta presión, desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo Columna Asimétrica Cerrada.



Fuente: *Elaboración propia*

### Circuito 3

Las principales características del circuito eléctrico y sus puntos de luz son:

- **Lámparas:** el 100 % son de Halogenuro Metálico, aceptables desde el punto de vista de la eficiencia energética ofreciendo también una buena reproducción cromática.
- **Luminarias:** el 100% son del tipo Columna Cónica.



Fuente: *Elaboración propia*

En cuanto a los puntos de luz se han inventariado:

### Puntos de Luz de Alumbrado Público del CMA-154-A

**PUNTOS DE LUZ DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Centro de consumo: **CMA-154-A**  
Municipio: **MUNICIPIO DE VÉLEZ-MÁLAGA**

Código	Nº	Ubicación	Potencia (W)	Grupo	Ubicación	Equipo	Marca	Unidades	Potencia (W)
CBK-1	CALLE TRAFER	VAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	128	BRANCO	ASIMÉTRICA CERRADA	E. D. LINEA	BBE	2	256
CBK-1	CALLE TRAFER	VAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	256	COJUVINA	ASIMÉTRICA CERRADA	E. D. LINEA	BBE	8	1.024
CBK-2	CALLE TRAFER	VAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	256	COJUVINA	ASIMÉTRICA CERRADA	E. D. LINEA	BBE	6	1.536
CBK-2	CALLE VIZOYO EL GOSI SCOTT	VAPOR SÓDICO ALTA PRESIÓN	256	COJUVINA	ASIMÉTRICA CERRADA	E. D. LINEA	BBE	1	256
CBK-2	CALLE TRAFER	HALÓGENOS METÁLICOS	168	COJUVINA	OTRO	Electromag	BBE	3	450
<b>Total</b>								<b>18</b>	<b>1.536</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.152.2 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

##### A) FACTURACIÓN Y MERCADO LIBRE (MMA-154)

A la hora de analizar y sugerir recomendaciones ante los cambios de contratación en el mercado libre, se ha tenido en cuenta:

- La legislación y normativa sobre tarifas y facturación eléctricas, en este caso:
  - ➔ Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
  - ➔ Real decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro del último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica.
  - ➔ Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.
  - ➔ Resolución de 29 de junio de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el segundo semestre de 2009.
  
- “Estado actual”. En resumen este suministro:
  - ➔ tiene una potencia contratada de 5,19 kW,
  - ➔ que la potencia demandada por las 18 lámparas más los equipos auxiliares es de 4,54 kW,
  - ➔ que la medida en el centro de mando es de 3,85 kW,