



# Reforma del Alumbrado de la Ciudad de Almería

## Mucho más que eficiencia energética

Gustavo Rodríguez, Ayuntamiento de Almería  
María Isabel Andrés, AIMA ingenieros  
Francisco Cavaller, SALVI Lighting



“Mucho más que eficiencia energética” porque han sido un placer haber trabajado con estos organismos y empresas, que además de cumplir con el conocido, y fácil, objetivo de la pura reforma del alumbrado en aras a un mejor uso de la energía, se han sensibilizado con el resultado lumínico a nivel usuario y sus afectaciones al proyecto y la obra ...



La ciudad de Almería tiene un término municipal muy amplio, de 295 km<sup>2</sup>, con un total de 17 núcleos poblacionales, algo más de 200,000 habitantes y un total de unos 38,500 puntos de luz



El proyecto...

## OBRA: “INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE TECNOLOGÍA LED PARA LA MEJORA DE LA ILUMINACIÓN Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE ALMERÍA”

LOTES	PEM (Euros)	Nº puntos de luz
LOTE 1. ZONA CENTRO/PONIENTE	481.300,48 €	1.361
LOTE 2. ZONA CENTRO/NORTE	365.956,64 €	1.454
LOTE 3. ZONA CENTRO/LEVANTE	402.433,18 €	1.203
LOTE 4. ZONA FRENTE/MARÍTIMO	236.890,74 €	749
TOTAL PEM	1.486.581,04 €	4767

PROYECTO REDACTADO POR EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA  
PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS: 3 MESES





- LOTE 1 ■
- LOTE 2 ■
- LOTE 3 ■
- LOTE 4 ■

El proyecto que se presenta aquí es la remodelación de un tramo de la Avenida Federico García Lorca, en pleno centro de la ciudad.



## El proyecto...

### LOTE 1.- ZONA CENTRO PONIENTE

#### Actuaciones a ejecutar:

- Suministro e instalación de nuevas luminarias de tecnología LED.
- Suministro e instalación de nuevos bloques ópticos.
- Suministro e instalación de nuevos proyectores de tecnología LED.
- Actuaciones puntuales en sistemas de telegestión para aumentar la eficiencia energética del sistema.
- Actuaciones puntuales en instalaciones de alumbrado ornamental.
- Actuaciones puntuales complementarias en soportes, aparamenta, circuitos eléctricos, y en obra civil.



# El proyecto... una afinada redacción del proyecto pensado en modo LUZ

## 1.2 OBJETO.

El objeto del presente proyecto es el de describir y justificar las obras de SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE TECNOLOGÍA LED PARA LA MEJORA DE LA ILUMINACIÓN Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE ALMERÍA, y concretamente en los viales e inmuebles en los que se va a proceder a la sustitución de las actuales luminarias de descarga en gas por nuevas luminarias y bloques ópticos de tecnología LED, todo ello con el objeto de conseguir una mayor eficiencia tanto energética, como lumínica y estética en las instalaciones de alumbrado exterior.

## 1.6 ACTUACIONES A REALIZAR.

Las actuaciones a realizar serán las siguientes:

- Suministro e instalación de nuevas luminarias de tecnología LED para sustitución de luminarias de descarga en gas.
- Suministro e instalación de nuevos bloques ópticos de tecnología LED para la modificación de luminarias existentes de descarga en gas.
- Suministro e instalación de nuevos proyectores de tecnología LED para sustitución de proyectores de descarga en gas.
- Actuaciones puntuales en sistemas de telegestión y otros con el fin de aumentar la eficiencia energética del sistema.
- Actuaciones puntuales en instalaciones de alumbrado ornamental con el fin de aumentar la eficiencia energética del sistema.
- Actuaciones puntuales complementarias en soportes, aparatos, circuitos eléctricos, y en obra civil para alcanzar los objetivos propuestos.

## 1.4 NORMATIVA Y LEGISLACION A APLICAR.

Teniendo en cuenta el objeto del presente contrato, para el suministro de equipos y materiales adecuados, la correcta y segura instalación de las luminarias y su buena conservación, se dará cumplimiento a la siguiente legislación y normativa:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07.
- Recomendaciones CEI/IDAE sobre requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior.
- Decreto 357/2010, publicado en el BOJA nº 159 de 13 de agosto de 2010, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética

... y concretamente en la Avenida Federico García Lorca, lo existente...



Via	Sector/Barrio	CM	Soporte	Tipo Actual	W	H(m)	Uds.	Actuación Prevista	W
Federico García Lorca	D4 - C/Granada	CM6166	FACHADA	APLIQUE	FLC 9W/840 PL-S G23	3	44	Sustitución de lámpara de descarga por lámpara LED (el modelo propuesto deberá ser aprobado por la DF)	-
Federico García Lorca	D4 - C/Granada	CM6166	COLUMNA	PROYECTOR	HM 1000W	8	3	Sustitución de proyector de descarga existente por luminaria tipo P2 (Luminaria tipo proyector LED)	99/75 según sección
Federico García Lorca	D4 - C/Granada	CM6166	COLUMNA	TEMPO 3	HM 250W	6	1	Sustitución de proyector de descarga existente por luminaria tipo P2 (Luminaria tipo proyector LED)	99/75 según sección
Federico García Lorca	D4 - C/Granada	CM2112	COLUMNA	TOP VENUS	HM 100W E27 4000K	4	6	Instalación de retrofit en luminaria existente BO2 (Bloque óptico para Luminaria Ornamental Contemporánea tipo 1)	38/23 según sección
Federico García Lorca	D2 - Paseo de Almería	CM2113	COLUMNA	TOP VENUS	HM 100W E27 4000K	4	6	Instalación de retrofit en luminaria existente BO2 (Bloque óptico para Luminaria Ornamental Contemporánea tipo 1)	38/23 según sección
Federico García Lorca	D4 - C/Granada	CM6166	COLUMNA	TRONIC	VMCC250	5	38	Sustitución de luminarias de descarga por retrofit certificado BO3 (Bloque óptico para Luminaria Ornamental Contemporánea tipo 2) ó luminarias LED vial estética similar a la existente, incluso instalación de brazo doble a 5m en cada columna y eliminación de la luminaria de 8m en el 50% de las columnas.	75/51/38/26 según sección
Federico García Lorca	D4 - C/Granada	CM4106	COLUMNA	TRONIC	VMCC 125W E27	5	40	Sustitución de luminarias de descarga por retrofit certificado BO3 (Bloque óptico para Luminaria Ornamental Contemporánea tipo 2) ó luminarias LED vial estética similar a la existente, incluso instalación de brazo doble a 5m en cada columna y eliminación de la luminaria de 8m en el 50% de las columnas.	75/51/38/26 según sección
Federico García Lorca	D4 - C/Granada	CM6166	COLUMNA	TRONIC	VSAP 250W	8	7	Sustitución de luminarias de descarga por retrofit certificado BO3 (Bloque óptico para Luminaria Ornamental Contemporánea tipo 2) ó luminarias LED vial estética similar a la existente, incluso instalación de brazo doble a 5m en cada columna y eliminación de la luminaria de 8m en el 50% de las columnas.	75/51/38/26 según sección
Federico García Lorca	D4 - C/Granada	CM6166	COLUMNA	TRONIC	VSAP 250W	8	7	Sustitución de luminarias de descarga por retrofit certificado BO3 (Bloque óptico para Luminaria Ornamental Contemporánea tipo 2) ó luminarias LED vial estética similar a la existente, incluso instalación de brazo doble a 5m en cada columna y eliminación de la luminaria de 8m en el 50% de las columnas.	75/51/38/26 según sección
Federico García Lorca	D2 - Paseo de Almería	CM2113	COLUMNA	TRONIC	VSAP 150W E40 TUB.	8	8	Sustitución de luminarias de descarga por retrofit certificado BO3 (Bloque óptico para Luminaria Ornamental Contemporánea tipo 2) ó luminarias LED vial estética similar a la existente, incluso instalación de brazo doble a 5m en cada columna y eliminación de la luminaria de 8m en el 50% de las columnas.	75/51/38/26 según sección

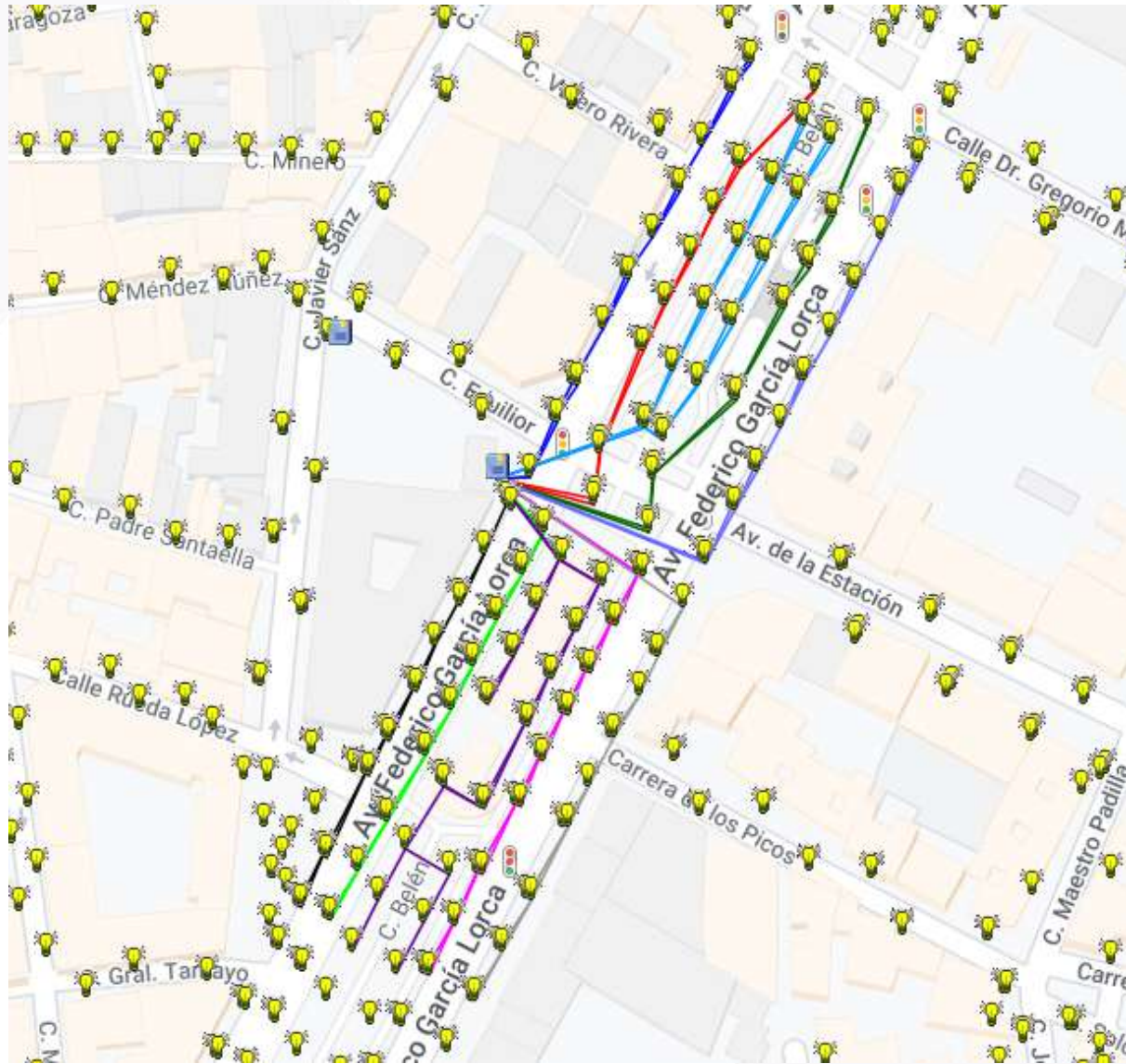


ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...

Figura 1. Situación y emplazamiento de las luminarias en la zona 1.



	DIXMO. AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA	Redactor del proyecto:	PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE TECNOLOGÍA LED PARA LA MEJORA DE LA ILUMINACIÓN Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE ALMERÍA.	Escala: Sin Escala	Plano: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO AVENIDA FEDERICO GARCIA LORCA ZONA 1	Plano nº: 2
	ÁREA DE SERVICIOS MUNICIPALES Y ACCESO CIUDAD	GUSTAVO RODRÍGUEZ GARCÍA, Ingeniero Técnico Industrial Municipal	Fecha: Junio 2017	Hoja: 11 de 13		



Lo previsto en el proyecto...

#### **1.6.6.1.8.- Bloque óptico LED para luminaria ornamental contemporánea tipo 1 (BO2).**

Para mantener la estética de las zonas donde se encuentran actualmente instaladas estas luminarias ornamentales contemporáneas tipo "Venus", se permitirá la integración del bloque óptico LED, siempre y cuando se mantengan los parámetros que a continuación se mencionan en este apartado.

#### **1.6.6.1.9.- Bloque óptico LED para luminaria ornamental contemporánea tipo 2 (BO3).**

Para mantener la estética de las zonas donde se encuentran actualmente instaladas estas luminarias ornamentales contemporáneas tipo "Tronic/Tika", se permitirá la integración del bloque óptico LED, siempre y cuando se mantengan los parámetros que a continuación se mencionan en este apartado.

### **1.14.1 LUMINOTECNIA DE LA INSTALACIÓN**

En la realización de la instalación de alumbrado público se han tenido en consideración todas las recomendaciones que conciernen al tipo de instalación que nos ocupa y en especial a las de la C.I.E. (Comisión Internacional de Iluminación) y la Iluminación de carreteras y túneles del Ministerio de Fomento Dirección General de Carreteras.

Establecidas estas condiciones, hemos de tener en cuenta, desde el punto de vista de la seguridad del tránsito y de la percepción visual, los criterios de calidad que se consideran más importantes, son entre otros los siguientes:

- Nivel de iluminación ó iluminancia
- La mayor y mejor uniformidad de estos valores
- Grado de limitación del deslumbramiento
- Apariencia y rendimiento del color



## El pliego técnico ...

### BO2 Bloque óptico para Luminaria Ornamental Contemporánea tipo 1

Características	Valores mínimos exigidos	Valores ofrecidos por licitador
Materiales	Cuerpo y disipador térmico en una pieza de fundición de aluminio inyectado, Cierre lenticular de PMMA. Este bloque óptico se debe ubicar en un dispositivo a medida de la luminaria considerada.	
Vida útil de la luminaria (Ta: 25°C)	L80B10 100.000 h hasta LED35 L80B10 100.000 h hasta LED55 L80B10 70.000 h hasta LED75	
Rango de temperatura de funcionamiento	De - 30°C. a + 35°C.	
Grado de protección (IP) bloque óptico y compartimento auxiliares	≥ 65	
Grado de protección IK global	≥ 10	
Índice de reproducción cromática CRI	≥ 70	
Eficiencia de la luminaria útil (lm/w)	≥ 115 lm/W hasta LED35 ≥ 110 lm/W h hasta LED55 ≥ 100 lm/W h hasta LED75	
Contaminación lumínica	FHS ≤ 0,5%	
Posibles configuraciones de control (no mínimos)	1-10 V, DALI o sistema similar, regulación horaria de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante, integración de sensor de detección de presencia, integración con sistema de telegestión GPRS, mediante controlador de luminaria RF, ...	
Temperatura de color	Disponible en 2 opciones: 4.000 °K. / 3.000 °K.	
Flujo del sistema de la familia		
Consumo del sistema de la familia		
Clase	Clase II	
Tamaño	Valorable (no obligatorio) por uniformidad, un único tamaño para todos los modelos.	
Acoplamiento	Acoplamiento horizontal de serie diámetro 60mm regulable de 0 a 90° y/o acoplamiento vertical de serie diámetro 60mm. Disponibilidad accesorio para montaje vertical y horizontal con acoplamiento diámetro 60mm e inclinación regulable de 0 a 120°.	
Fuente de luz	LED de encapsulado cerámico de alta potencia	
Cierre	Vidrio plano templado extra claro ó difusor de polímero transparente alto impacto T5.	
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones de 6 kV (entre línea y neutro) según norma EN- 61547-5-7.	
Ópticas	Muffled.	

Se valorará la certificación del conjunto luminaria+bloque óptico por parte del fabricante

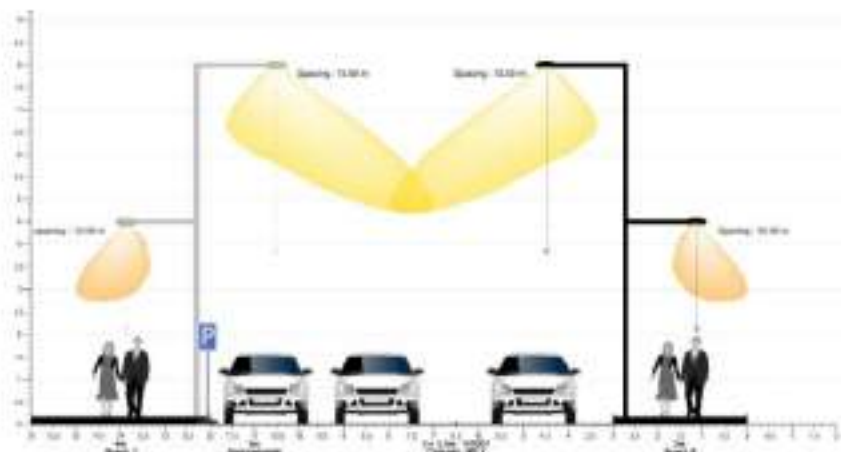
### BO3 Bloque óptico para Luminaria Ornamental Contemporánea tipo 2

Características	Valores mínimos exigidos	Valores ofrecidos por licitador
Materiales	El bloque óptico se compone de un cuerpo de fundición de aluminio inyectado, con cierre de PMMA. Este bloque óptico se debe ubicar en un dispositivo a medida de la luminaria considerada.	
Vida útil de la luminaria	L80F10 60.000 h (350-530 mA y Ta: 25°C)	
Rango de temperatura de funcionamiento	De - 10°C. a + 35°C.	
Grado de protección (IP) bloque óptico y compartimento auxiliares	≥ 65	
Grado de protección IK global	≥ 09	
Índice de reproducción cromática CRI	≥ 70	
Eficiencia de la luminaria útil (lm/w)	≥ 100 lm/w para 4.000 °K. ≥ 90 lm/w para 3.000 °K.	
Contaminación lumínica	FHS ≤ 0,1 %	
Temperatura de color	Disponible en 2 opciones: 4.000 °K. / 3.000 °K.	
Flujo del sistema de la familia		
Consumo del sistema de la familia		
Posibles configuraciones de control (no mínimos)	1-10 V, DALI o sistema similar, regulación horaria de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante, integración de sensor de detección de presencia, integración con sistema de telegestión GPRS, mediante controlador de luminaria RF, ...	
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10 kV.	
Ópticas	Disponible en varias ópticas (valorable), mediante un sistema de lentes flexibles: alumbrado público para diferentes tipologías, ópticas simétricas, asimétricas y/o óptica para pasos de peatones. Ópticas multicapa que eviten la aparición de sombras cuando hay fallo de LEDs individuales. Fotometrías que eviten la luz trasera al instalarse en brazo mural.	
Clase	Clase I.	
Instalación		
Fuente de luz	Módulos LED actualizables, equipados con lentes de PMMA.	
Cierre	Cierre de PMMA.	
Fabricación	Marcado CE.	

Se valorará la certificación del conjunto luminaria+bloque óptico por parte del fabricante

## 29.- Avenida Federico García Lorca (Sección 1).

Se considerará en el estudio la influencia del arbolado existente, tanto para el cálculo de la calzada como de las aceras peatonales.



De acuerdo con la sección y tipología existente, para una potencia máxima de 26 vatios por proyector, y considerando una temperatura de color de 3000°K, se deberán de obtener los siguientes resultados:

* Aterio 1 (E)		1. 2 positivo		Med. (Watt)	Med. (Watt)	Med. (Watt)	Med. (Watt)	Med. (Watt)
* Aterio 1 (E)		1. 2 positivo		11,8	15	15	11,7	45,1
* Aparcamiento (E)		1. 2 positivo		11,8	15	15	11,7	104,4
* Calzada (E)		1. 2 positivo		11,8	15	15	11,7	104,4
* Calzada (E)		1. 2 positivo		11,8	15	15	11,7	104,4
* Aterio 2 (E)		1. 2 positivo		11,8	15	15	11,7	45,1

* Calzada (E.1)		1. 2 positivo		Med. (Watt)	Med. (Watt)	Med. (Watt)	Med. (Watt)	Med. (Watt)
* Calzada (E.1)		1. 2 positivo		11,8	15	15	11,7	104,4
* Calzada (E.2)		1. 2 positivo		11,8	15	15	11,7	104,4
* SI (peatonal)		1. 2 positivo		11,8	15	15	11,7	104,4

Y en lo concerniente a la eficiencia energética los siguientes valores:

Eficiencia Energética de la instalación (E):	71,12
Índice de Eficiencia Energética (IE):	0,44
Pot. instalada (kW):	30,716
Factor de Utilización:	0,53
Referencia (R):	25,19



Calificación Energética

Tipo A

Se considerará en el estudio la influencia del arbolado existente, tanto para el cálculo de la calzada como de las aceras peatonales.

Arbolado?, J...!!!





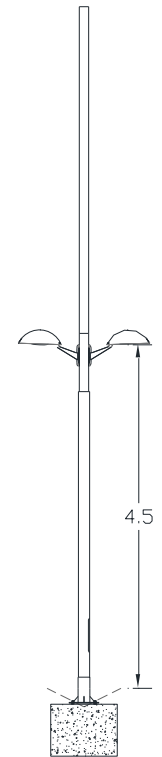
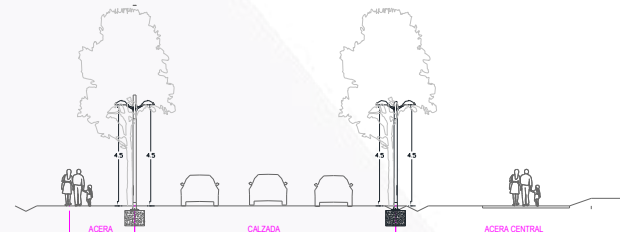
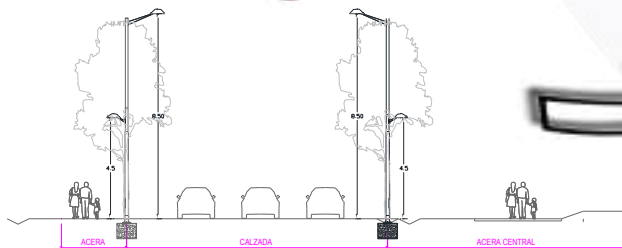
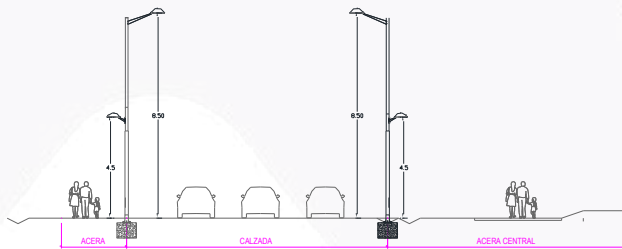
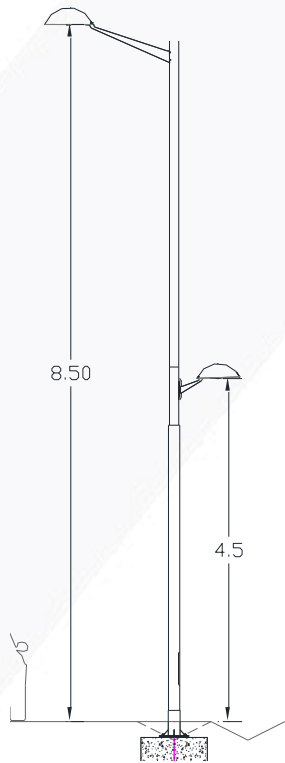






... aunque no siempre era tan problemático...

# La propuesta geométrica...



La propuesta fotométrica...

considerando la propia UNE EN 13201 y sus consideraciones de otras iluminancias más allá de las horizontales

**Tabla 13.- Valores para las clases de alumbrado P.**

CLASE DE ALUMBRADO*	LUMINANCIA HORIZONTAL			REQUISITOS ADICIONALES SI SE NECESITA RECONOCIMIENTO FACIAL	
	$E_m$ (Referencia) lux	$E_{min}$ lux	$f_{ti}$ (Máxima) %	$E_v$ lux	$E_{sc}$ lux
P1	15,00	3,00	20	5,0	5,0
P2	10,00	2,00	25	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	25	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	30	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	30	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	35	0,6	0,2

\* Las clases de alumbrado P de esta tabla están destinados para peatones y ciclistas en aceras, carriles bici, carriles de emergencia y otras áreas de carretera que se encuentran separadas o junto a la calzada de una vía de tráfico, y para vías residenciales, calles peatonales, áreas de aparcamiento, zonas de colegios, etc.

## La propuesta fotométrica...



Luminaria mayor y vidrio plano en luminarias altas

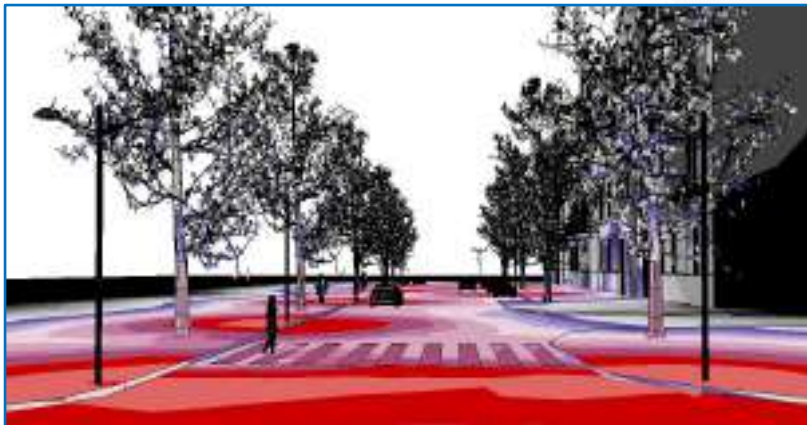


Luminaria menor en altura baja y vidrio lenticular



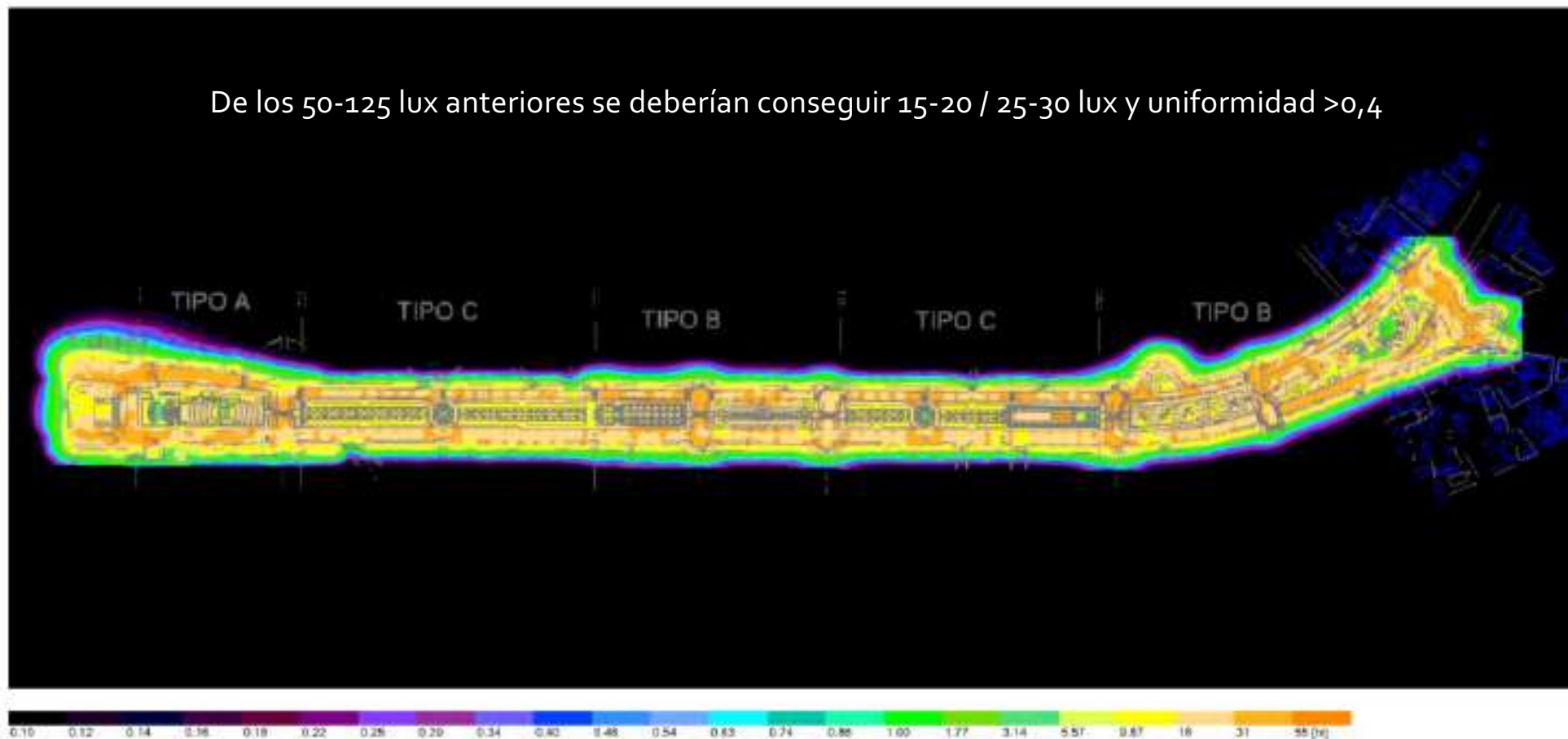
"Retrofit" en parques y rambla

# La propuesta luminotécnica...



## Imágenes

De los 50-125 lux anteriores se deberían conseguir 15-20 / 25-30 lux y uniformidad  $>0,4$



# OBRA: “INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE TECNOLOGÍA LED PARA LA MEJORA DE LA ILUMINACIÓN Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE ALMERÍA”

La mayor problemática de las obras:

## 1.- DESVÍOS DE TRÁFICO



# OBRA: “INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE TECNOLOGÍA LED PARA LA MEJORA DE LA ILUMINACIÓN Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE ALMERÍA”

La mayor problemática de las obras:

2.- AFECCIONES POR DENSO ARBOLADO



# OBRA: “INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE TECNOLOGÍA LED PARA LA MEJORA DE LA ILUMINACIÓN Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE ALMERÍA”

La mayor problemática de las obras:

3.- LUMINARIAS SIN TENSIÓN, SIN FUSIBLES O CON LOS FUSIBLES PUENTEADOS. CON TENSIÓN EN LA LÍNEA PERO CON EL CM APAGADO.



## OBRA: “INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE TECNOLOGÍA LED PARA LA MEJORA DE LA ILUMINACIÓN Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE ALMERÍA”

La mayor problemática de las obras:

4.- ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS PERNOS DE ANCLAJE EN LAS COLUMNAS, QUE HAN HECHO EL PODER REUTILIZAR LOS SOPORTES EN ALGUNOS CASOS IMPOSIBLE.



## OBRA: “INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE TECNOLOGÍA LED PARA LA MEJORA DE LA ILUMINACIÓN Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE ALMERÍA”

La mayor problemática de las obras:

5.- TAPAS ROTAS DE LUMINARIAS Y TAPAS DE FUSIBLES COMPLETAMENTE DEGRADADAS.



## OBRA: “INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE TECNOLOGÍA LED PARA LA MEJORA DE LA ILUMINACIÓN Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE ALMERÍA”

La mayor problemática de las obras:

6.- AVERÍA EN EL UN NEUTRO DE LA RED DE ENDESA, que afectó a dos cuadros de alumbrado de la Rambla Federico García Lorca. Concretamente los centros de mando CM2112 y CM2113 provocando sobretensión entre fases. Dicha avería se reparó por parte de la compañía al día siguiente pero afectó a los drivers de unas 34 luminarias al ser una sobretensión permanente.



## OBRA: “INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE TECNOLOGÍA LED PARA LA MEJORA DE LA ILUMINACIÓN Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE ALMERÍA”

La mayor problemática de las obras:

7.- DESMONTAJE DE PUNTOS DE LUZ EXISTENTES. Retirada del cableado y de las fichas hasta la arqueta de derivación más cercana.



## OBRA: “INSTALACIÓN DE LUMINARIAS DE TECNOLOGÍA LED PARA LA MEJORA DE LA ILUMINACIÓN Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE ALMERÍA”

La mayor problemática de las obras:

8.- FHS SUPERIOR AL 1% EN ALGUNAS LUMINARIAS INSTALADAS



La implementación en obra...por geometría!



La implementación en obra...por geometría y ¡poda selectiva!



Funcionó?











# CONCLUSIONES

Con buen criterio, profesionalidad e incorporando en el proceso a la sensibilidad de otros servicios municipales afectados es posible llevar a término y con éxito este tipo de proyectos de renovación masiva del alumbrado exterior y cumplir con el principal motivo del proyecto:

La MEJORA del servicio de alumbrado en todos sus aspectos,

VISUAL

ENTORNO

PRODUCTO

GESTIÓN

ENERGÍA





Reforma del Alumbrado de la Ciudad de Almería  
Mucho más que eficiencia energética

**MUCHAS GRACIAS**  
y ¡buena luz a todos!

Gustavo Rodríguez, Ayuntamiento de Almería  
María Isabel Andrés, AIMA ingenieros  
Francisco Cavaller, SALVI Lighting

