

A nighttime photograph of a street in San Sebastián de los Reyes, Spain, showing a sidewalk lined with trees and illuminated by modern streetlights. The scene is captured in a wide-angle shot, with the lights creating a warm glow against the dark sky. The text is overlaid in a large, red, sans-serif font.

# Servicios Energéticos y Mantenimiento Integral Alumbrado Público Exterior de San Sebastián de los Reyes

# DATOS GENERALES



**83.500**  
habitantes



**12.965**  
puntos de luz



**59,26 km<sup>2</sup>**  
de superficie



**135**  
centros de mand



**38,89%**  
del consumo eléctrico en  
instalaciones Municipales

# OBJETIVOS

Inicio proceso de preparación de pliegos en 2010

## Razones:

- Necesidad de reducir gasto mejorando eficiencia energética.
- Cumplir el REEIAE RD 1890/2008.
- Renovar algunas instalaciones.
- Monitorizar y controlar el consumo energético en alumbrado público.
- Aplicar avances tecnológicos. Rendimientos  $>100\text{lm/W}$  con  $T^a < 4500^{\circ}\text{C}$
- Optimizar el mantenimiento de las instalaciones.

# REMISAS

Disponer de un inventario actualizado (alfanumérico y gráfico) incluyendo los elementos ajenos

		UNIDADES	TIPO	PUnit (W)	Ptotal (W)	ZONAS	PINST	Contrato	kWh Punit			
ES0021000005	CM 01 CALLE DOS	35 Uds	SAP	150 W	171 W	5985 W	PARQUE	19703 W	6,93 kW	2,0DHA	-6251,9	
		6 Uds	SAP	100 W	116 W	896 W	VIALES			2,0DHA	-727,0	
		4 Uds	SAP	250 W	277 W	1108 W	VIALES			2,0DHA	-1157,4	
		44 Uds	HM	100 W	116 W	5104 W	CASCO			2,0DHA	-5331,6	
		22 Uds	SAP	150 W	171 W	3762 W	CASCO			2,0DHA	-3323,7	
		10 Uds	SAP	250 W	277 W	2770 W	CASCO			2,0DHA	-2893,5	
		Elementos ajenos AP						278 W	NO AP		2,0DHA	-290,8
		6 Uds	HM	70 W	84 W	504 W	PISTAS/INFANT	6631 W	15,00 kW	3,0A	-469,2	
		2 Uds	HM	70 W	84 W	168 W	PARQUE			3,0A	-156,0	
		10 Uds	SAP	100 W	116 W	1160 W	PISTAS/INFANT			3,0A	-1079,3	
ES0021000005	CM 02 CALLE JUAN	33 Uds	SAP	100 W	116 W	3828 W	CASCO			3,0A	-3563,8	
		5 Uds	SAP	150 W	171 W	855 W	CASCO			3,0A	-795,9	
		1 Uds	SAP	100 W	116 W	116 W	PERI			3,0A	-107,3	
		59 Uds	SAP	70 W	84 W	4956 W	PARQUE	15890 W	17,32 kW	3,0A	-4613,3	
		38 Uds	SAP	150 W	171 W	6498 W	VIALES			3,0A	-6049,5	
		7 Uds	SAP	70 W	84 W	588 W	PARQUE			3,0A	-547,4	
ES0021000013	CM 03 AVDA	Elementos ajenos AP						1200,00 W	NO AP		3,0A	-1117,2
		21 Uds	SAP	100 W	78 W	1638 W	CASCO			3,0A	-1524,3	
		1 Uds	HM	70 W	84 W	84 W	PERI			3,0A	-78,2	
		6 Uds	LED	78 W	78 W	468 W	PERI			3,0A	426,0	



Realizar la clasificación de las vías de todo el municipio según el REEIAE

Clasificar por zonas, fijando sus niveles de regulación



# REMISAS

## Fijar las condiciones “actuales” de funcionamiento

- Niveles de regulación por zonas
- Decalaje respecto orto/ocaso

## Consumo anual teórico vs Consumo anual real

### Estimar:

- Costes de la Inversión P4 (materiales, mano de obra, ...)
- Vida útil de los elementos fungibles → Costes de Reposición
- Costes de mantenimiento (mano de obra, costes de reposición, garantías, ...)

REGULACIÓN EN FLUJO	DESC
CASCO	35% 24%
DEHESA VIEJA	35% 24%
INDUSTRIAL SUR	45% 29%
LA HOYA	45% 29%
LOS ARROYOS	35% 24%
MOSCATELARES	35% 24%
PERI	35% 24%
PRADERÓN-MARINA	35% 24%
ROSA LUXEMBURGO	35% 24%
SACRAMENTO	35% 24%
Zaporra-Santa Bárbara	35% 24%
ORNAMENTAL	100% 100%
VIALES	29% 22%
ESPORÁDICO	100% 100%
PLAZA	35% 24%
PARQUE	60% 37%
PISTAS/INFANT	60% 37%
APARCAMIENTO	60% 37%
CLUB DE CAMPO	35% 24%
TEJAS VERDES	35% 24%
GRANJILLA	35% 24%
CIUDALCAMPO	35% 24%
FUENTEFRESNO	35% 24%
QUINTAJARAMA	35% 24%
FRESNONORTE	35% 24%
ALAMILLOS	45% 29%
PUNTECULTURAL	45% 29%
TEMPRANALES	35% 24%
MARINA	45% 29%
PILAR	35% 24%
NO AP	0% 0%

# MODELO TÉCNICO-ECONÓMICO

Combinación de las diferentes alternativas técnicas hasta llegar a una solución equilibrada económicamente

- **Parámetros:**
  - Tipo de tecnología (LED/CPO/reg. Cabecera)
  - Importe base del contrato (según disposición presupuestaria actual)
  - Duración contrato (la menor posible para hacerlo viable)
- **Objetivos:**
  - TIR de la ESE en el entorno del 10%
  - Maximizar el ahorro energético



## Modelo Ayuntamiento

**San Sebastián de los Reyes**  
*Ahorre siempre [+]*

Plazo contrato: 12 Años  
 Canon anual: 500.000 €  
 Ratio endeudamiento ESE: 100,0%  
 Tarifa: IBD 1T2014

Ahorro total MWh/año: 40  
 Ahorro total €/año: 37010  
 Retraso encendido (min):  
 Adelanto apagado (min):  
 Repaso materiales: 4837347,044

**LED? TELECONTROL?**

Casco	<input type="checkbox"/>	Plazas	<input checked="" type="checkbox"/>
Dehesa Vieja	<input checked="" type="checkbox"/>	Parques	<input checked="" type="checkbox"/>
Industrial Sur	<input checked="" type="checkbox"/>	Pistas/Juegos	<input checked="" type="checkbox"/>
La Hoya	<input type="checkbox"/>	Aparcamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Marina	<input type="checkbox"/>	Club de Campo	<input type="checkbox"/>
Los Arrovos	<input checked="" type="checkbox"/>	Tejas Verdes	<input type="checkbox"/>
Moscatales	<input checked="" type="checkbox"/>	Granilla	<input type="checkbox"/>
Peri	<input type="checkbox"/>	Ciudadcampo	<input type="checkbox"/>
Praderon Marina	<input type="checkbox"/>	Fuente Fresno	<input type="checkbox"/>
Ornamental	<input type="checkbox"/>	Quinta del Irama	<input type="checkbox"/>
Rosa	<input type="checkbox"/>	Fresno Norte	<input type="checkbox"/>
Esporádico	<input checked="" type="checkbox"/>	Alamillos	<input type="checkbox"/>
Sacramento	<input type="checkbox"/>	Tempranales	<input type="checkbox"/>
Zaborra StaBarbara	<input type="checkbox"/>	Puente Cultural	<input type="checkbox"/>
Viales	<input checked="" type="checkbox"/>	Pilar de abajo	<input type="checkbox"/>

100% LED  
100% Telecontrol

Reguladores en cabecera... Imprimir Calcular SALD

Consumo entre fechas Regulaciones

Hay 40 casos estudiados

Ahorro	TIR	Inv. inicial	Tarifa	Coef	Duración	Canon	CM REG	Teleg	Puntos LEDs	Desc	Defase On/Off
2	24,79%	10,08%	2.354.312 €	SANSE NOV	1,	12 años	1.700.000 €	0 de 135	0	69	13021 min
4	63,19%	-4,42%	7.081.736 €	SANSE NOV	1,	12 años	1.700.000 €	0 de 135	13090	12363	727 min
6	60,69%	6,04%	5.357.520 €	SANSE NOV	1,	12 años	1.700.000 €	0 de 135			
7	59,16%	5,59%	5.356.377 €	SANSE NOV	1,	12 años	1.700.000 €	0 de 135			
8	61,97%	5,88%	5.474.564 €	SANSE NOV	1,	12 años	1.700.000 €	0 de 135			
9	62,43%	6,04%	5.479.095 €	SANSE NOV	1,	12 años	1.700.000 €	0 de 135			
10	62,26%	6,03%	5.470.040 €	SANSE NOV	1,	12 años	1.700.000 €	0 de 135			
11	59,93%	5,76%	5.363.349 €	SANSE NOV	1,	12 años	1.700.000 €	0 de 135			
12	61,35%	5,83%	5.453.070 €	SANSE NOV	1,	12 años	1.700.000 €	0 de 135			
13	61,25%	6,15%	5.379.542 €	SANSE NOV	1,	12 años	1.700.000 €	0 de 135			
14	61,67%	6,01%	5.429.026 €	SANSE NOV	1,	12 años	1.700.000 €	0 de 135			
15	62,7%	6,03%	5.496.221 €	SANSE NOV	1,	12 años	1.700.000 €	0 de 135			

ORDENAR OPCIÓN

AHORRO ASCENDENTE	TIR ASCENDENTE
AHORRO DESCENDENTE	TIR DESCENDENTE

ACTIVAR OPCIÓN

**Hipótesis**

Inflación	5,00%	Ahorro de consumo (euros)
Evolución electricidad	5,00%	TIR
Tecnología		Tasa de descuento
Ratio de endeudamiento ESE	100%	VA de los ingresos
Mecanismo de compartición entre ESE y Ayuntamiento	1,00	Ingreso anual
Límite beneficio para empezar a compartir	0,00	Caja libre negativa
Límite ahorro para empezar a compartir	0,00	Inversión primer año realista
Subvenciones recibidas	0,00	Ámbito territorial 1
Año de recepción de las subvenciones	2.015	Granjilla
Tipo de interés	8,00%	Tempranales
Plazo del contrato	12 años	Fuente Fresno

**Ámbito territorial**

Año de inclusión de Granjilla	2.014
Año de inclusión de Tempranales	2.014

**Análisis de sensibilidad**

Gastos de mantenimiento (material y personal)	1,00	Ahorro de consumo (euros)
Gastos de mantenimiento de telegestión	1,00	Pago anual
Gastos de personal de inversión	1,00	Tasa de descuento
Auditorías	1,00	VA de los gastos/pagos
Precios de inversión	1,00	
Tarifa IBD CON18/14 con un coeficiente k=100,0%	5	Ver Tarifa aplicada

Observaciones: LA REFINITIVA???

# LABORACIÓN DEL PLIEGO

## Prestaciones

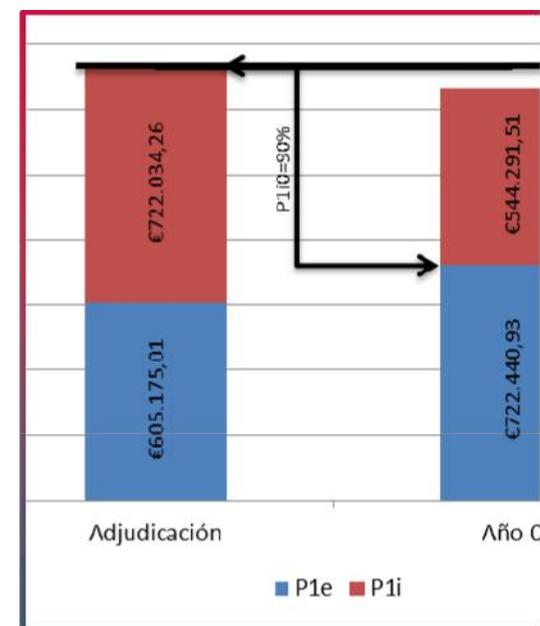
- P1: Gestión energética
  - P1g: Control y gestión del funcionamiento
  - P1e: Suministro energético
  - P1i: Amortización de la inversión en P4
- P2+P3: Mantenimiento y Garantía total
- P4: Actuaciones iniciales de mejora y renovación de las instalaciones
- P5: Actuaciones futuras de mejora en ahorro energético y energías renovables
- P6: Otros trabajos
  - P6d: Trabajos definidos inicialmente
  - P6c: Trabajos no definidos inicialmente



# LABORACIÓN DEL PLIEGO

## Claves

- Incentivar la reducción del plazo de ejecución de la P4
- Revisión del Precio de la Energía. Fórmula indexada a mercado
  - Variación de los CR (a posteriori) → BOE
  - Variación de los CnR (a priori) → FTBQ (OMIP)
- Diferenciar en P1 entre valoración de la energía y el ahorro de la solución propuesta por cada licitador
- Requisitos de las luminarias (Material, Rendimiento, Intensidad de alimentación, °K, IP, IK, FHS...). Pedir alternativas de fabricantes.
- Poder implantar avances tecnológicos durante el contrato → P5
- ¿Qué sucede a la finalización del contrato? → Reversión



$$\text{Rev. } \text{€} = \sum \left[ C_{u_i} \cdot \frac{12 - \text{N}^\circ \text{Re}}{V_i} \right]$$

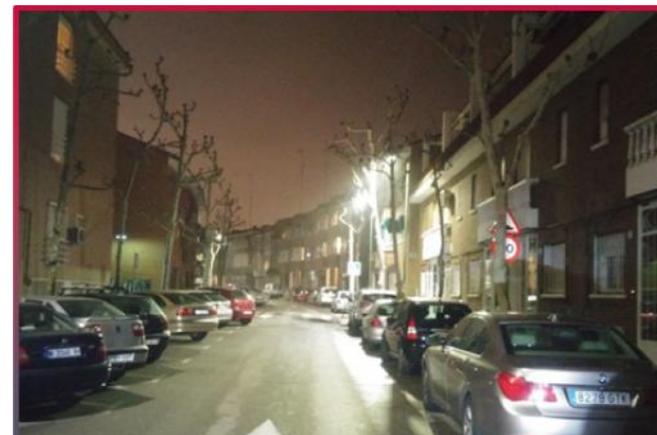
# EXECUCIÓN DEL CONTRATO

## Actuaciones incluidas en P4

- Actuación en el 100% de los puntos:
  - Sustitución de 9.254 luminarias de tecnología led
  - Instalación de 3.008 lámparas regulables CPO
- Adecuación y monitorización de 129 CM
- Renovación completa de 683 puntos en Fuente Fresno
- Ampliación del Alumbrado de Urb Club de Campo
- Telegestión por punto en 477 luminarias
- Legalización de toda la instalación



Descarga - Avda. de Castilla La Mancha



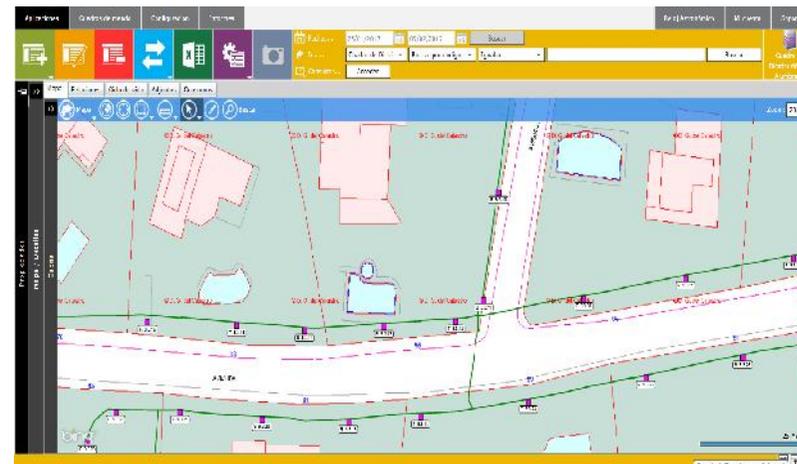
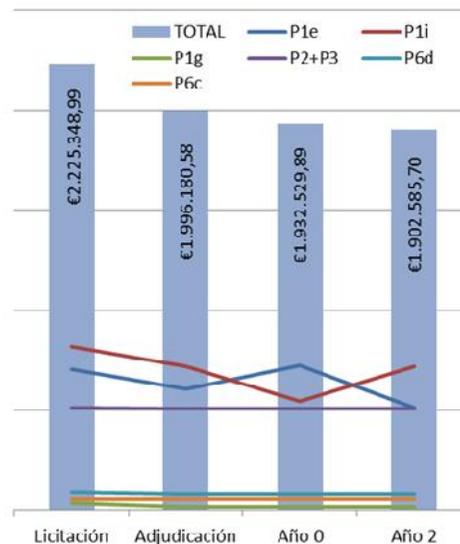
LED - Avda. de Castilla La Mancha

# PRIMER AÑO DE CONTRATO

- Totalidad de las inversiones P4 ejecutadas en 6 meses
- Ahorro en consumo energético del 56%
- Renovación de 650 puntos a LED mediante P5 amortizado en 9 años
- Control de incidencias y consumos de todos los centros de mando



	Adjudic c/IVA	Año 0	Año 2
P1e	605.175,01 €	722.440,93 €	512.493,72 €
P1i	722.034,26 €	544.291,51 €	722.034,26 €
P1g	20.554,32 €	20.554,32 €	19.640,79 €
+P3	509.428,95 €	509.428,95 €	509.428,95 €
P6d	80.229,45 €	80.229,45 €	80.229,45 €
P6c	58.758,59 €	55.584,73 €	58.758,59 €
<b>TOTAL</b>	<b>1.996.180,58 €</b>	<b>1.932.529,89 €</b>	<b>1.902.585,76 €</b>
+P1i	1.327.209,28 €	1.266.732,44 €	1.234.527,98 €
resto	668.971,31 €	665.797,45 €	668.057,78 €



# JUNTOS DE MEJORA

- Sistema de ahorros compartidos
- Fijar uniformidad del nivel lumínico
- Niveles lumínicos en aceras
- Plan de comunicación y concienciación ciudadana





Muchas gracias