



CONAMA 2016

Mejora del alumbrado público del municipio de Lleida mediante un modelo ESE.

Cristian Riera Plana

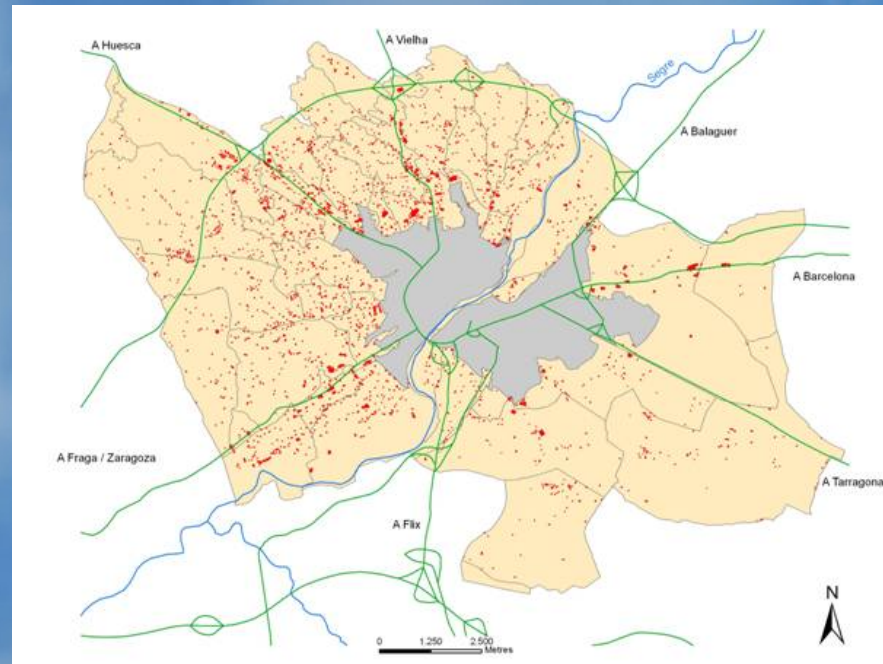
Jefe de servicio de instalaciones y equipamientos públicos y energía

Ayuntamiento de Lleida

criera@paeria.cat

30 de noviembre de 2016

Madrid



- Habitantes 138.542
- Superficie total 211,7 km²
- Superficie urbana 8,02 km²
- 276 Km de calles





Resumen presentación

1. Situación inicial
2. Proceso
3. Objeto del contrato
4. Características del contrato
5. Prestaciones
6. Documentación
7. Resultados



1.- Situación inicial

- 23.014 puntos de luz
- 291 cuadros (223 telegestión propia)
- 13.563.100 kWh/año
- 2.133.108 €/año



1.- Situación inicial

Tipología

- 71 % Vapor de sodio
- 11,5 % Halogenuros
- 6,7 % Fluorescentes
- 5,5 % Vapor de mercurio
- 5,3 % Leds



1.- Situación inicial

Antigüedad

- **26% < de 10 años (5.983)**
- **19% entre 10 i 15 años (4.373)**
- **16% entre 15 i 20 años (3.683)**
- **39% > de 20 años (8.975)**



1.- Situación inicial

- **Brigada propia (9 personas)**
- **Servicio 24 h**

Averias nivel 1-2

10-30 min

Averias nivel 3-4

0,5 -10 h



2.- Proceso

- Año 2012 estudio de las diferentes posibilidades
- Año 2013 licitación contrato modelo (ESE). 6P's
 - 35% ahorro mínimo
 - 9 ofertas
 - UTE Romero Polo-Citelum (Lleidallum) gana con el 46,7% de ahorro energético mínimo.
- 01/01/2014 Inicio del contrato
 - Se ejecuta durante el año la inversión (4,5M€) + mejoras (1,6 M€) + sobreinversión (1,9M€)
- 01/01/2015 Inicio del computo del ahorro
- 01/01/2016 Medida del ahorro



3.- Objeto del contrato

- Ahorro energético
- Ahorro económico
- Reducción emisiones
- Adaptación a la ciudad al modelo smart city
- Adaptación a la normativa

3.- Objeto del contrato



Foto: Salvador Ribas

3.- Objeto del contrato



3.- Objeto del contrato



<http://malaluz.blogspot.com.es/2010/09/esos-puentes.html>

3.- Objeto del contrato

El cel de l'observatori astronòmic del Montsec

Barcelona

Balager

Lleida

Aragó

Foto: Salvador Ribas

4.- Características del contrato

- Toda la inversión (P4) el 1er año de contrato
- Ahorro mínimo 35%
- Primer 5% adicional para el Ayuntamiento
- 95% restante a partes iguales
- Reactiva a cargo de la UTE
- 15% mínimo de LEDS
- Contrato a 12 años
- Variaciones del inventario +/- 2,5% sin coste

5.- Prestaciones del Contrato

- P1.1 Gestión energética 43.707,85€
- P1.2 Amortización inversión 371.509,89€
- P2 Mantenimiento preventivo 491.131,72€
- P3 Garantía total 117.615,38€
- P4 Mejora i renovación 0€
- P5 Energías renovables 0€
- P6 Trabajos relacionados 159.221,91€

TOTAL 1.183.186,75€+ iva



6.- Documentación

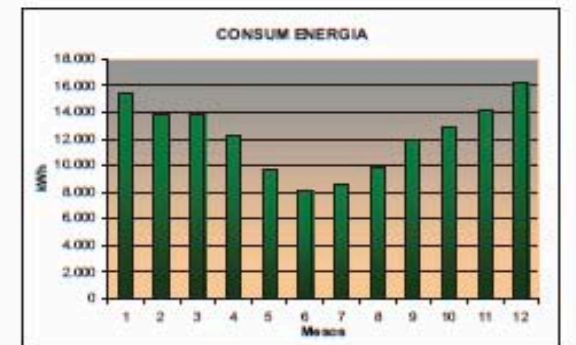
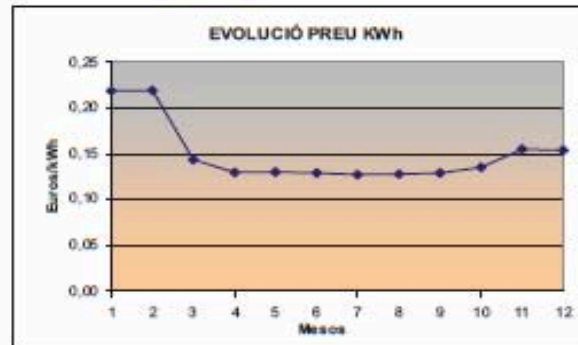
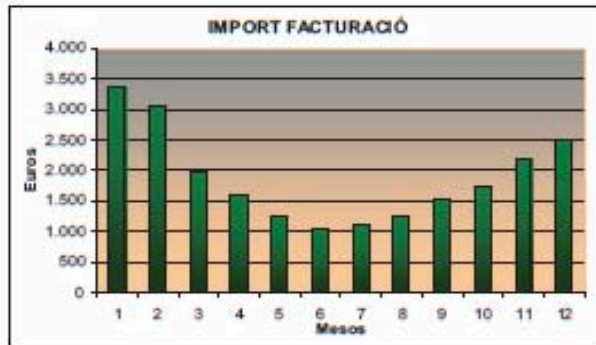
- **Ficha de cada cuadro**
- **Estudio técnico del ahorro**
- **Plano de los ubicación de los cuadros**
- **Plano de los niveles lumínicos mínimos**
- **Tabla de precios > 700 para P6**

6.- Documentación

Referència	E-032	Nº Comp.	73540294	Tarifa	3.0A	Potència Contractada (kW)	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6
CUPS	ES0031405580528001Y20F	Contrac.	999415350688	D.H.		Punts llum (unitats)						
		Pòlissa	447845595	P.E.M.	LLORQUER	Potència Instal·lada (kW)						
Adreça	C/ PALLARS, 9		Lot	L457		Superfície (m2)						
Any	2011					Longitud vial (m.)						

Mes	Data lectura	kWh P-1	kWh P-2	kWh P-3	kWh P-4	kWh P-5	kWh P-6	kWh Total	Terme Potèn.(€)	Recàrrec React.(€)	Import (€)	MAX P-1	MAX P-2	MAX P-3	MAX P-4	MAX P-5	MAX P-6	€/kWh	€/m2	% P1	% P2	% P3	% P4	% P5	% P6	kWh/m2
1	01/02/2011	3.765	2.381	4.960	1.428	897	1.965	15.393	93,44		3.359,31							0,22		24	15	32	9	6	13	
2	01/03/2011	4.329	3.077	6.449				13.855	91,80		3.035,86							0,22		31	22	47				
3	01/04/2011	2.550	2.791	4.882	931	946	1.733	13.833	123,70		1.985,23	47	47	47	47	46	46	0,14		18	20	35	7	7	13	
4	03/05/2011	1.36	3.825	4.611	64	1.650	2.211	12.297	112,44		1.590,19	1	47	47	1	46	47	0,13		1	29	37	1	13	15	
5	01/06/2011	130	2.856	3.950	51	1.081	1.634	9.702	101,90		1.260,71	1	47	47	1	47	47	0,13		1	29	41	1	11	17	
6	01/07/2011	140	2.047	3.749	51	721	1.360	8.068	100,54		1.042,53	1	46	45	1	46	27	0,13		2	25	48	1	9	17	
7	01/08/2011	133	2.001	3.690	63	949	1.754	8.590	95,76		1.094,93	1	46	27	1	46	27	0,13		2	23	43	1	11	20	
8	01/09/2011	197	3.805	5.849				9.851	95,76		1.260,31	1	46	27	1	46	27	0,13		2	39	59				
9	03/10/2011	202	5.203	6.517				11.922	98,85		1.536,16	1	46	27	1	46	27	0,13		2	44	65				
10	02/11/2011	733	5.875	6.469				12.877	121,39		1.739,17	47	47	28	47	47	28	0,14		6	44	50				
11	01/12/2011	5.390	2.671	6.118				14.179	117,35		2.195,05	47	47	28	47	47	28	0,16		38	19	43				
12	02/01/2012	5.908	3.361	7.005				16.274	129,98		2.505,94	47	47	28	47	47	28	0,15		39	21	43				

TOTALS		23.613	38.493	64.249	2.585	6.244	10.657	146.841	1.282,91 €		22.608,39 €							0,15		16	27	44	2	4	7	
									5,67%																	



6.- Documentación

Situación de los cuadros



6.- Documentación

- Definición de niveles

- Requerimientos lumínicos mínimos
– Viales Transito

Tipo vial	Luminancia media (cd/m2)	Iluminancia media horario normal (lux)	Iluminancia media horario reducido (lux)	Uniformidad global
Tipo 1	1,5	22-25	13-15	0,4
Tipo 2	1,0	15-18	9-11	0,4
Tipo 3	-	12	8	0,4
Tipo 4	-	25	15	0,4
Tipo 5	-	12	8	0,3
Tipo 6	-	-	-	-

6.- Documentación

- Definición de niveles

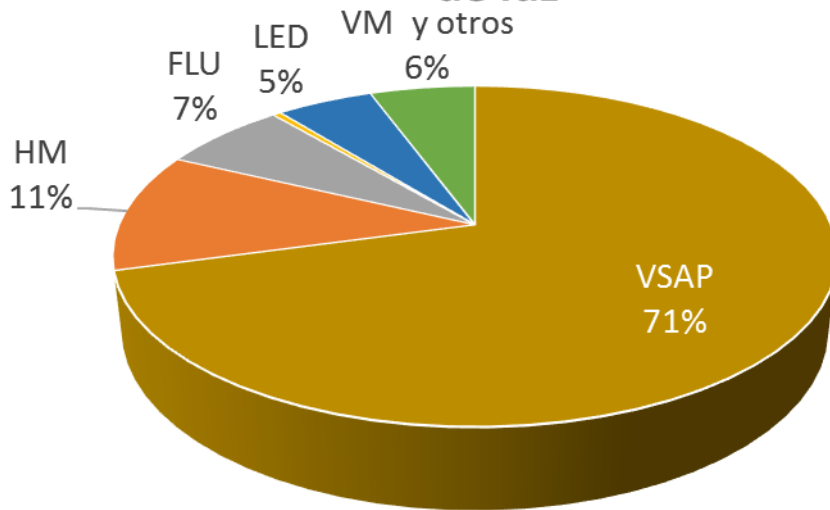
- Requerimientos lumínicos mínimos
– Aceras

Tipo vial	Iluminancia media horario normal (lux)	Iluminancia media horario reducido (lux)	Uniformidad global
Tipo 1	15	10	0,4
Tipo 2	13	9	0,4
Tipo 3	10	7	0,4
Tipo 4	25	15	0,4
Tipo 5	10	7	0,3
Tipo 6	-	-	-

7.- Resultados

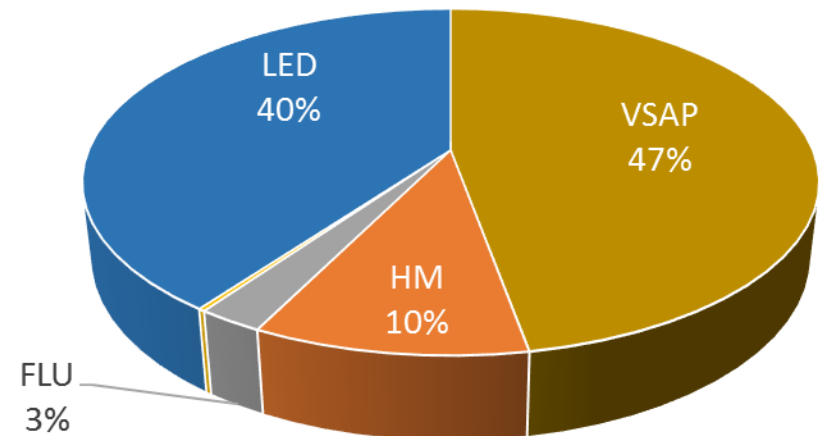
65,75% ahorro

Inventario 2011 por tipo de fuente de luz



23.014 PdL

Inventario 2015 por tipo de fuente de luz

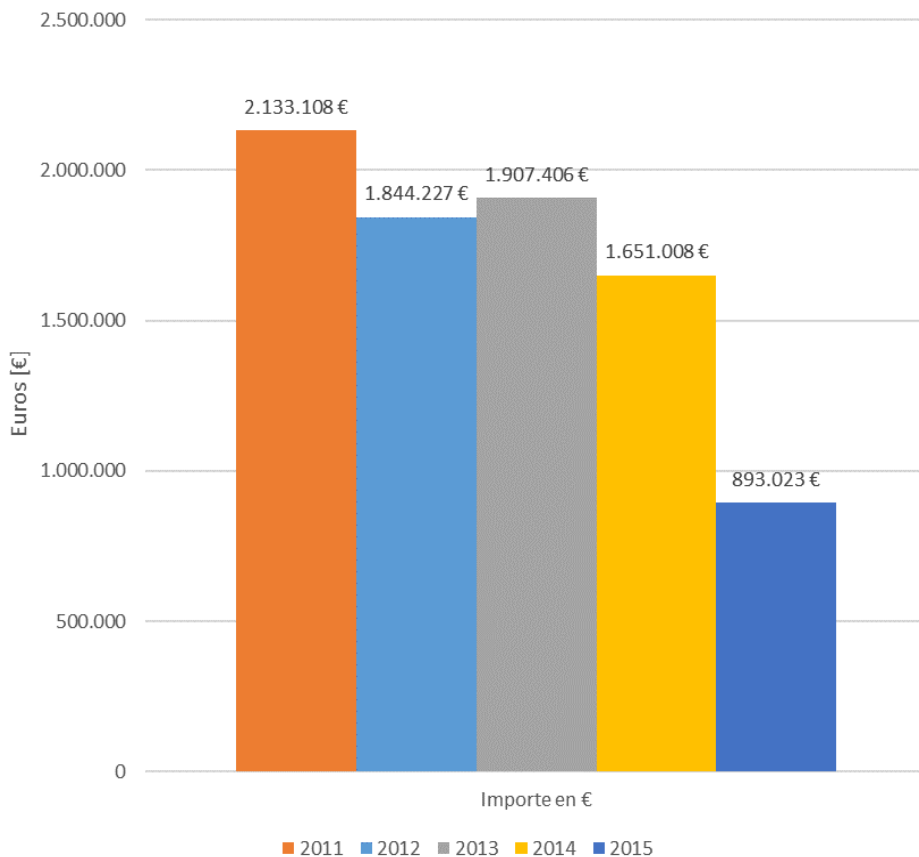


24.711 PdL

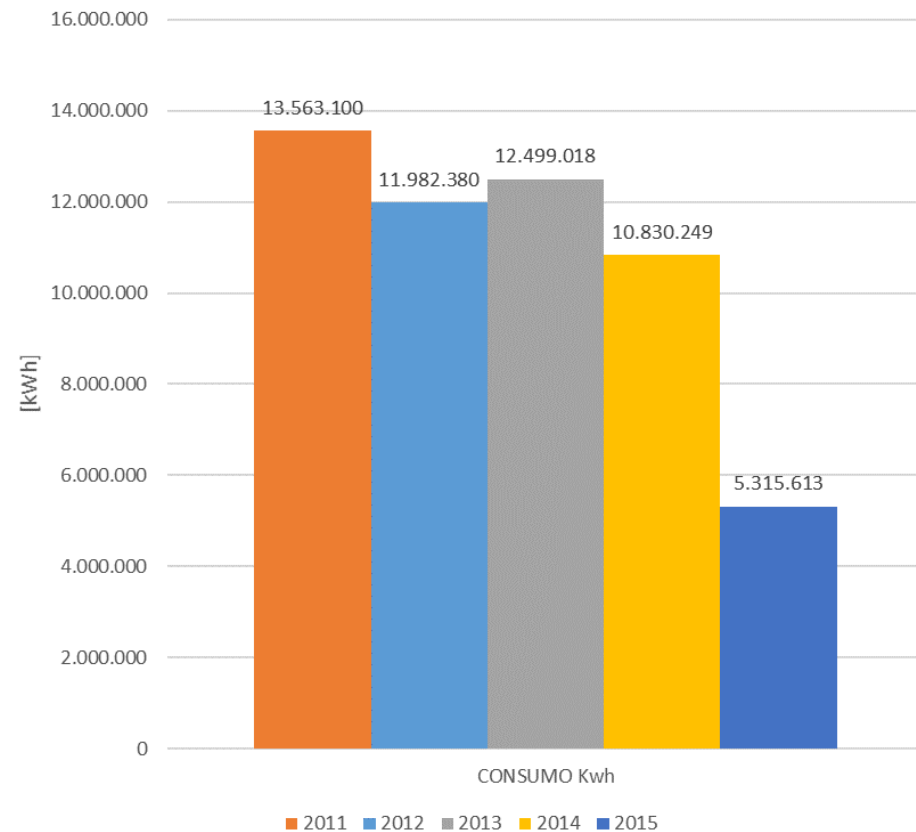


7.- Resultados. Evolución del consumo 2011-2015

Evolución consumo Alumbrado Público 2011-2015 [€]

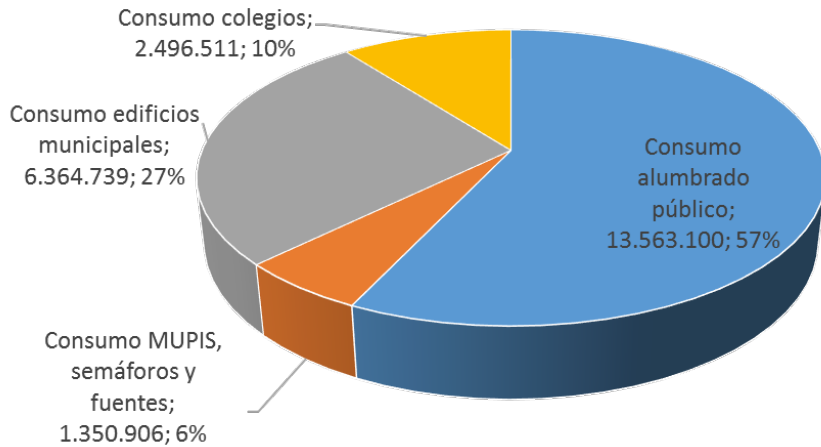


Evolución consumo Alumbrado Público 2011-2015 [kWh]

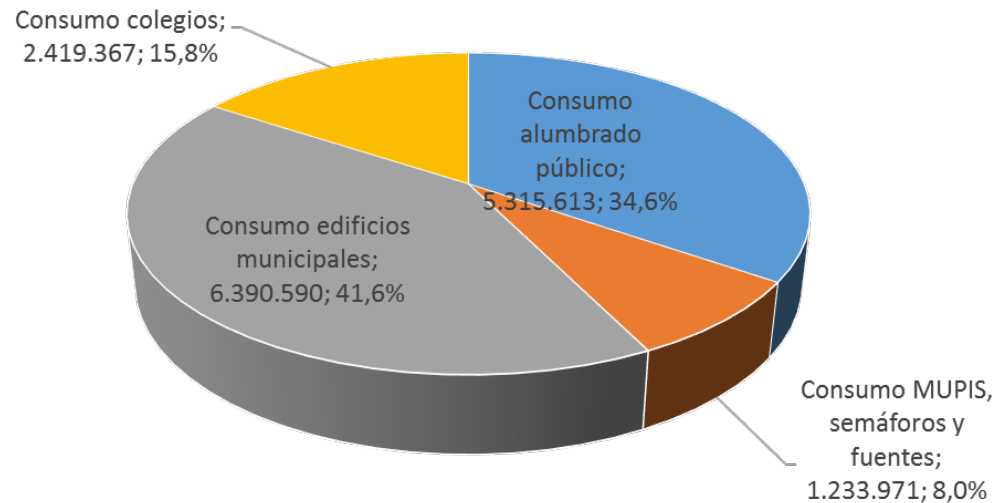


7.- Resultados. Comparación de consumos municipales 2011-2015

Consumo electricidad Ayuntamiento 2011

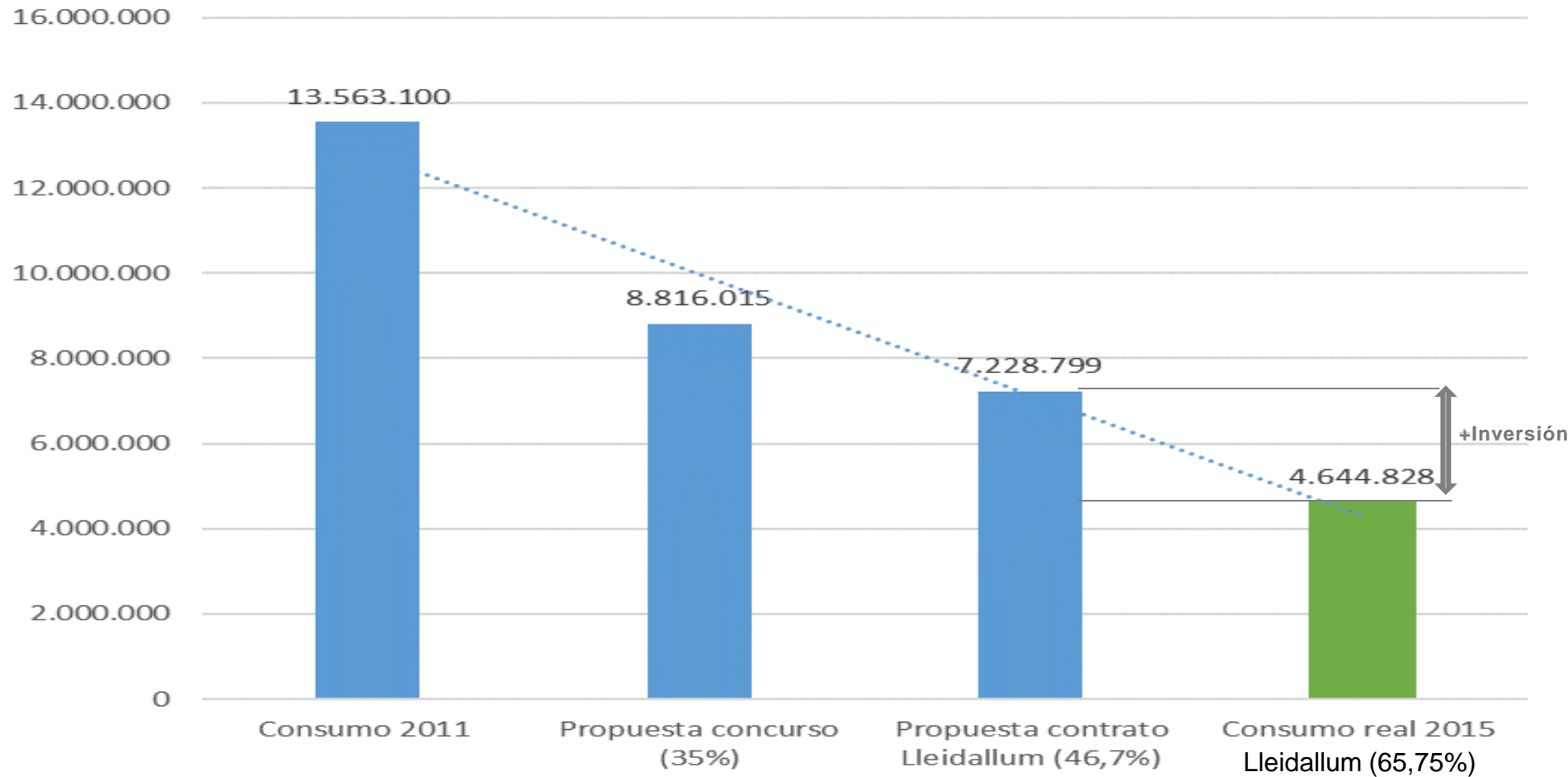


Consumo electricidad Ayuntamiento 2015



7.- Resultados. Evolución del consumo 2011-2015

Comparativa diferentes escenarios

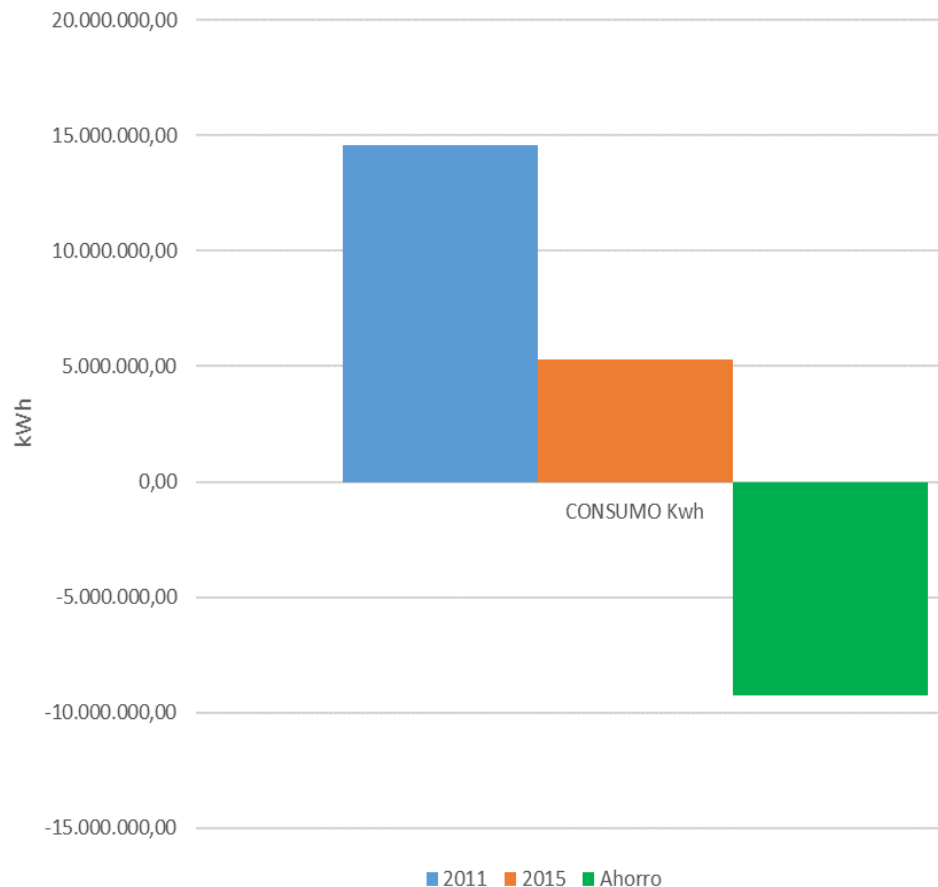


7.- Resultados. Comparativa

	Lleida 2011	Lleida 2015	Círculo30 municipios provincia Barcelona 2015
Energía consumida por punto de luz [kWh]	589,34	215,11	428,70
Energía consumida alumbrado público por habitante [kWh/hab]	97,99	38,37	65
Potencia media por punto de luz [W]	176,25	70,08	124
Media puntos de luz por cuadro [PdL/Cuadro]	79	85	69
Puntos de luz por cada 1000 habitantes [PdL/1.000·hab]	166	178	152
Coste energía alumbrado por habitante [€/hab]	15,41	6,45	9,9
Coste energía alumbrado por PdL [€/PdL]	92,69	36,14	65
Coste mantenimiento alumbrado por habitante [€/hab]	--	5,03	7
Coste corriente del servicio de alumbrado público por habitante	--	11,48	16,40
Coste corriente del mantenimiento por PdL [€/PdL]	--	28,22	43,00
kg. De CO ₂ eq. Emitidos respecto al número total de lámparas	131,42	41,30	126
Kg. De CO ₂ eq. Emitidos por habitante [kg CO2/hab]	21,85	7,37	19
% de PdLs de luz blanca	23%	53%	20,80%

7.- Resultados. Si no se hubiera actuado...

Escenario de la no actuación en 2015



Escenario de la no actuación al 2015





Muchas gracias.

Cristian Riera Plana
Ayuntamiento de Lleida
criera@paeria.cat