

# INFORME DE RESULTATS 2013

## CERCLE DE COMPARACIÓ INTERMUNICIPAL D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN L'ENLLUMENAT PÚBLIC

Novembre de 2014



**Diputació  
Barcelona**

INTRODUCCIÓ.....	3
ANÀLISI GLOBAL DELS INDICADORS.....	5
ENCÀRREC POLÍTIC I ESTRATÈGIC.....	5
<b>OBJECTIU 1</b> - DISPOSAR D'INSTAL·LACIONS EFICIENTS.....	6
<b>OBJECTIU 2</b> - REDUIR LES EMISSIONS DE CO <sub>2</sub> .....	7
<b>OBJECTIU 3</b> - MILLORAR LA QUALITAT DE LA LLUM.....	8
<b>OBJECTIU 4</b> - DISPOSAR D'UNA CONTRACTACIÓ ADEQUADA.....	8
USUARI I CLIENT.....	10
<b>OBJECTIU 1</b> - OFERIR UN SERVEI DE QUALITAT A LA CIUTADANIA.....	10
<b>OBJECTIU 2</b> - DISPOSAR DE TECNOLOGIA EFICIENT.....	11
<b>OBJECTIU 3</b> - DISPOSAR D'UNA GESTIÓ EFICIENT.....	13
VALORS ORGANITZATIUS I RECURSOS HUMANS.....	14
<b>OBJECTIU 1</b> - GESTIONAR EL SERVEI AMB DIVERSES FORMES DE GESTIÓ – SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC.....	14
<b>OBJECTIU 2</b> - GESTIONAR EL SERVEI AMB DIVERSES FORMES DE GESTIÓ – MANTENIMENT.....	14
<b>OBJECTIU 3</b> - OFERIR UN SERVEI DE QUALITAT (MODEL DE GESTIÓ).....	15
<b>OBJECTIU 4</b> - PROMOURE UN CLIMA LABORAL POSITIU PER ALS TREBALLADORS.....	16
<b>OBJECTIU 5</b> - MILLORAR LES HABILITATS DELS TREBALLADORS.....	16
<b>OBJECTIU 6</b> - REFLECTIR L'ESTRUCTURA DE GÈNERE DEL PERSONAL.....	17
ECONOMIA.....	20
<b>OBJECTIU 1</b> - DISPOSAR DELS RECURSOS ADEQUATS.....	20
<b>OBJECTIU 2</b> - FINANÇAR ADEQUADAMENT EL SERVEI.....	22
<b>OBJECTIU 3</b> - DISPOSAR DELS COSTOS UNITARIS ADEQUATS.....	22
ENTORN.....	25
ANÀLISI DELS TALLERS DE MILLORA.....	26
RESUM DE LES DADES RELLEVANTS.....	29

## INTRODUCCIÓ

El Cercle Intermunicipal d'Eficiència Energètica en l'Enllumenat Públic celebra la seva cinquena edició amb la participació de **25 entitats locals, 24 municipis i 1 consell comarcal**, amb una població total de **1.688.444 habitants**. Unes xifres que atorguen a l'informe una gran representativitat: les poblacions participants representen el **25% de tots els municipis de més de 10.000 habitants** de la província de Barcelona. Amb relació a l'any passat, el Cercle s'ha enriquit amb la nova incorporació dels municipis de Sant Adrià del Besòs, Sant Fruitós de Bages i Figueres.

Com en edicions anteriors, el Cercle d'Eficiència Energètica en l'Enllumenat Públic es basa en el càlcul d'un **sistema d'indicadors** (vegeu la *Guia d'Interpretació del Cercle d'Eficiència Energètica en l'Enllumenat Públic*), que en el seu conjunt ha de permetre **observar, analitzar i avaluar les característiques del servei d'enllumenat públic dels municipis participants**. Tots els municipis participants han aportat les dades per a la confecció dels indicadors, amb l'explotació i l'anàlisi d'una gran quantitat d'informació; això ha permès disposar d'un excel·lent **estudi de la situació actual i de l'evolució del servei d'enllumenat públic** —tant per comparació històrica de cada municipi com per la comparació entre ells— i també **detectar els punts forts i les oportunitats de millora de cada municipi participant**.

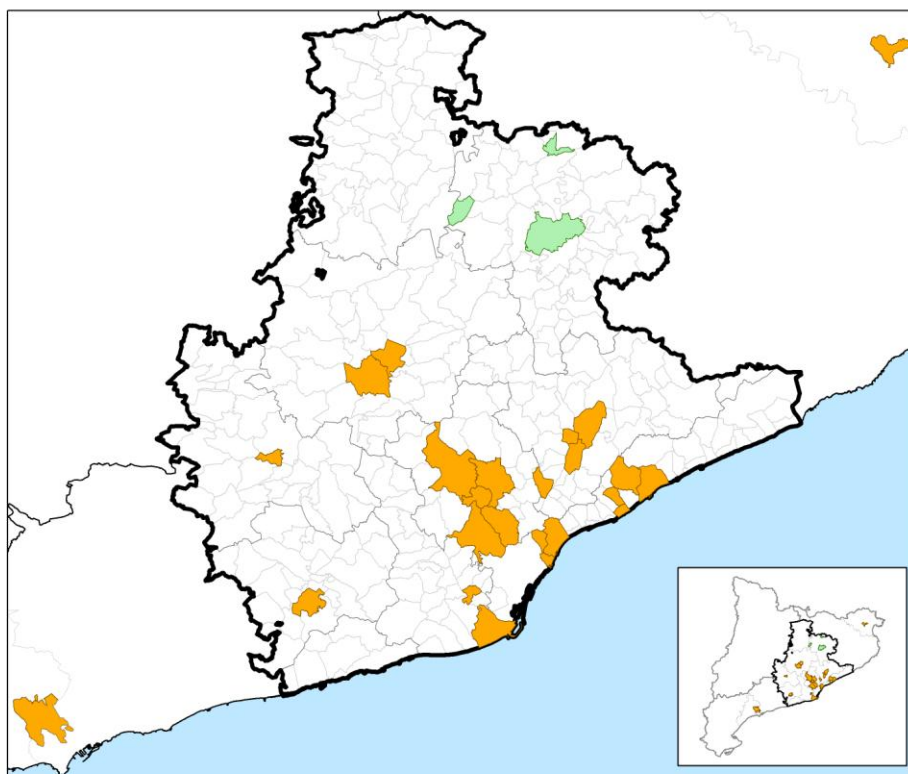
De manera complementària al càlcul dels indicadors, enguany **cada municipi ha presentat una bona pràctica implantada en el seu municipi**. En un taller celebrat el passat 9 d'octubre es van presentar i revisar els resultats dels indicadors, es van analitzar les conclusions dels punts forts i les oportunitats de millora i, finalment, es van exposar i valorar les diferents bones pràctiques que van presentar els municipis participants.

A continuació, l'informe presenta un resum dels resultats obtinguts en el Cercle d'enguany. En primer lloc es mostra una **anàlisi global dels resultats dels indicadors** des d'una perspectiva temporal (dades de l'any en estudi i dels anys anteriors) i també comparant-los amb els diferents serveis municipals participants en els cercles de comparació intermunicipals (17 en total). D'aquesta manera es disposa d'una **visió integral i conjunta dels resultats obtinguts**.

En segon lloc s'esmenta el **treball que s'ha portat a terme en la fase de millora del Cercle d'Eficiència Energètica en l'Enllumenat Públic** amb l'exposició de bones pràctiques que aquest any s'han implantat en cadascun dels municipis que hi han participat.

Tot un seguit de xifres i dades que ens permeten **conèixer l'estat de l'enllumenat públic municipal, els avenços i les deficiències** en comparació amb altres anys i les possibles actuacions per millorar els resultats.

## Mapa dels municipis participants



Municipis	Població 2013	Nombre de làmpades 2013
Argentona	11.920	3.025
Badalona	219.708	26.801
Cabrils	7.181	3.286
Canovelles	16.009	2.939
Cerdanyola del Vallès	57.725	9.335
Consell Comarcal d'Osona	7.416	2.796
Figueres *	45.123	7.741
Franqueses del Vallès, les	19.074	4.889
Granollers	59.753	11.453
Igualada	38.978	8.549
Manresa	76.170	10.375
Mataró	124.099	16.538
Mollet del Vallès	51.954	7.799
Prat de Llobregat, el	63.419	8.682
Reus	106.790	19.108
Sabadell	207.649	29.408
Sant Adrià del Besòs *	34.822	7.345
Sant Cugat del Vallès	86.108	18.519
Sant Fruitós de Bages*	8.283	2.955
Sant Joan Despí	32.812	5.336
Sant Quirze del Vallès	19.408	5.780
Santa Coloma de Gramenet	120.029	8.046
Terrassa	215.055	30.220
Vilassar de Mar	20.030	3.557
Vilafranca del Penedès	38.929	7.451
TOTAL	1.688.444	261.933

\* Nova incorporació al Cercle

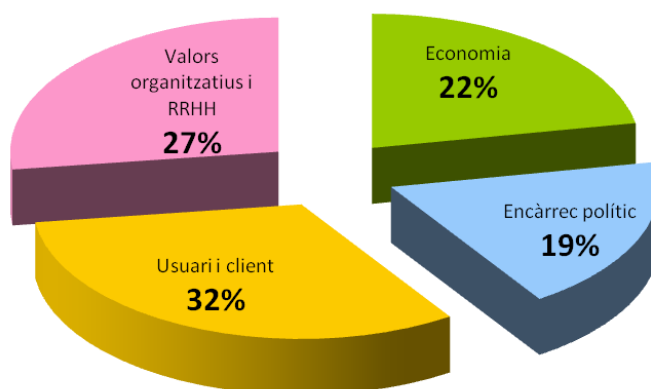
El Consell Comarcal d'Osona hi participa amb 3 municipis (Gurb, Sant Quirze de Besora i Prats de Lluçanès)

## ANÀLISI GLOBAL DELS INDICADORS

A continuació s'analitzen els resultats dels indicadors d'eficiència energètica en l'enllumenat públic. Amb la voluntat de facilitar-ne la lectura i per a una millor comprensió de les dades, la informació que s'exposa està estructurada en quatre subapartats, corresponents a les **quatre dimensions d'objectius**:

- Dimensió d'encàrrec polític i estratègic.
- Dimensió d'usuari i client.
- Dimensió de valors organitzatius i recursos humans (RRHH).
- Dimensió econòmica.

**Distribució d'indicadors per dimensions de meta**



### ENCÀRREC POLÍTIC I ESTRATÈGIC

Els indicadors que formen part d'aquesta dimensió estan relacionats amb la qualitat i la consecució dels objectius finals del servei, i poden ser d'utilitat per valorar la qualitat i l'eficiència del servei d'enllumenat públic. Els objectius són:

1. Disposar d'instal·lacions eficients.
2. Reduir les emissions de CO<sub>2</sub>.
3. Millorar la qualitat de la llum.
4. Disposar d'una contractació adequada.

## OBJECTIU 1 - DISPOSAR D'INSTAL·LACIONS EFICIENTS

INDICADORS	Any	Total
Nombre total de làmpades per cada 1.000 habitants	2013	155
	2012	151
	2011	149
Potència total instal·lada (equip + làmpada) respecte al nombre total de làmpades (W/làmpada)	2013	133
	2012	139
	2011	138
Lúmens totals instal·lats respecte a la potència instal·lada	2013	80
	2012	79
	2011	79
Percentatge d'inspeccions periòdiques obligatòries desfavorables respecte al nombre total de quadres	2013	42%
	2012	49%
	2011	50%

**133 W**  
de potència per  
làmpada

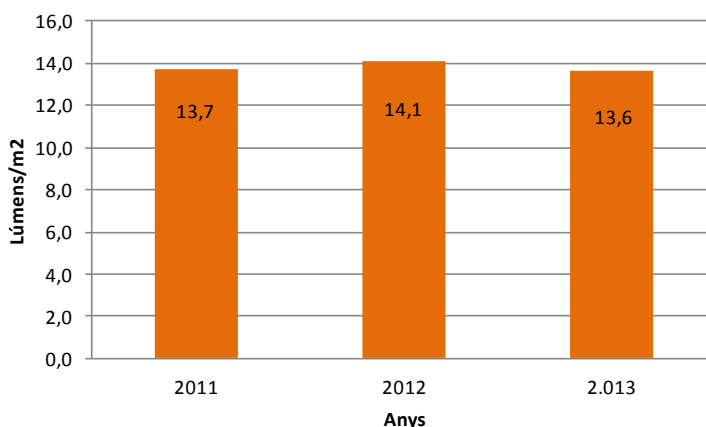
En el cas del nombre de làmpades per cada 1.000 habitants, s'observa una tendència a l'augment. D'altra banda, la potència total instal·lada respecte al nombre total de làmpades ha disminuït fins als 133 W/làmpada, i l'eficiència de les làmpades ha augmentat fins als 80 lúmens/W instal·lat. La disminució de la potència també es veu afectada positivament per la disminució d'hores de funcionament de les instal·lacions.

Les poblacions de més de 60.000 habitants tenen sensiblement menys làmpades per habitant, amb una mitjana de 140 làmpades per cada 1.000 habitants, en comparació amb les 202 làmpades per cada 1.000 habitants de les poblacions de menys de 60.000 habitants.

Els valors d'aquests indicadors ens mostren que **el 2013 ha estat un any amb importants millores tecnològiques**, amb una gran remodelació de les instal·lacions per d'altres que aposten per làmpades més eficients amb potència més baixa i amb més intensitat lumínica.

Una anàlisi dels lúmens projectats per superfície de sòl urbà mostra **un manteniment dels nivells lumínics al llarg dels anys**.

**Evolució de la llum projectada per m<sup>2</sup> a la superfície de sòl urbà**



S'observa una **disminució de 7 punts percentuals de les inspeccions periòdiques desfavorables** respecte a l'any anterior, segurament relacionada amb les actuacions de renovació massiva de tecnologies, fet que implica una renovació de les inspeccions.



### OBJECTIU 3 - MILLORAR LA QUALITAT DE LA LLUM

INDICADOR	Any	Total
Percentatge de lluminàries amb contaminació lumínica (catàleg) respecte al nombre total de lluminàries	2013	5%
	2012	5%
	2011	5%

Per a l'anàlisi d'aquest objectiu es disposa d'un únic indicador, que mesura el percentatge de lluminàries amb contaminació lumínica.

Malgrat que aquest indicador presenta uns valors baixos, s'observa molta **variabilitat en funció de cada municipi** (diferències d'entre el 0 i el 45% de lluminàries amb contaminació lumínica). Aquesta oscil·lació es relaciona amb els municipis que disposen de lluminàries instal·lades abans de l'entrada en vigor de la Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn aprovada pel Parlament de Catalunya el 31 de maig del 2001. Abans que s'aprovés, no era necessari cap requisit de contaminació lumínica. Segons aquesta llei, totes les instal·lacions s'havien d'adaptar a la nova normativa en un període no superior als vuit anys, però hi ha poblacions que encara no ho han complert totalment.

Els municipis han anat adaptant de manera progressiva les seves lluminàries al compliment d'aquesta llei, però **hi ha 5 municipis que presenten valors molt per sobre de la mitjana**. La resta de poblacions tenen un percentatge baix de lluminàries amb contaminació lumínica. De fet, **el 95% de lluminàries són sense contaminació lumínica**.

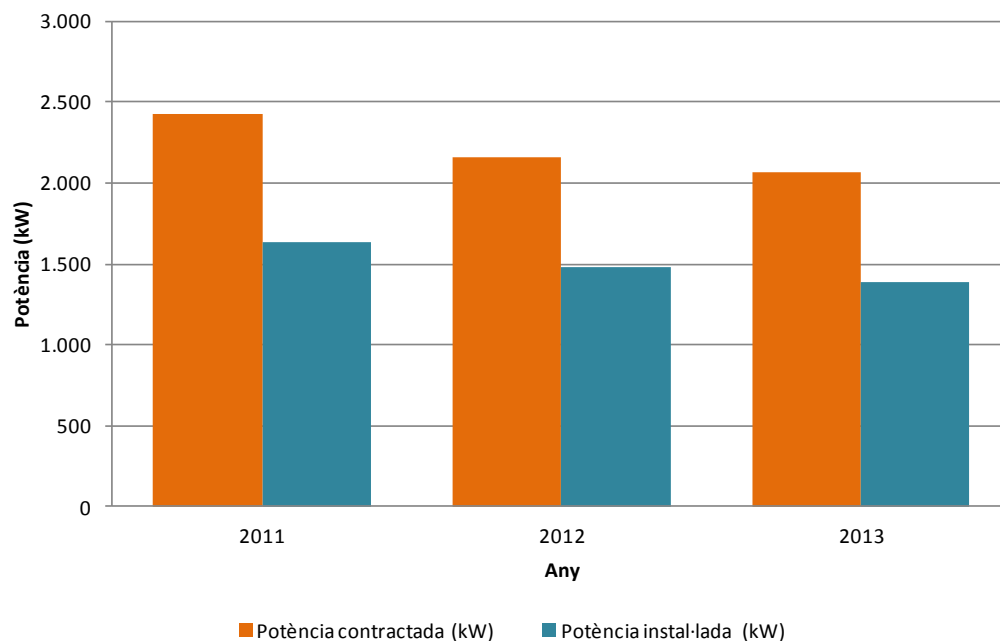
### OBJECTIU 4 - DISPOSAR D'UNA CONTRACTACIÓ ADEQUADA

INDICADORS	Any	Total
Potència total contractada (equip + làmpada) respecte a la potència instal·lada (kWc/kWi)	2013	1,5
	2012	1,5
	2011	1,5
Consum elèctric per habitant (kWh/h.)	2013	72
	2012	74
	2011	74
Nombre de punts de llum per quadre	2013	70
	2012	70
	2011	69
Percentatge de quadres amb subministrament elèctric al mercat lliure	2013	74%
	2012	71%
	2011	62%

Amb relació a la potència contractada respecte a la potència instal·lada, **la mitjana dels municipis és d'1,5**, valor similar al dels anys anteriors. **Aquest valor es considera lleugerament per sobre del valor òptim, que es xifra entre 1,2 i 1,3**. Un excés de contractació pot venir donat per modificacions en les instal·lacions sense una revisió de la seva contractació, així com per contractacions sobredimensionades en vista de possibles ampliacions: alguns semàfors, bombes, llums de Nadal i elements per a altres usos.

A partir de l'evolució d'aquest indicador en els darrers 3 anys, s'observa que, a mesura que s'ha anat reduint la potència instal·lada, també ho ha fet la potència contractada.

### Evolució de la potència contractada i la potència instal·lada



**72 kWh**  
per habitant

L'any 2013, aquest indicador presenta una **disminució de 2 kWh/habitant respecte al 2012**, després de mantenir-se a 74 kWh per habitant els anys anteriors.

Les poblacions de més de 60.000 habitants tenen un consum elèctric del servei d'enllumenat per habitant de 62 kWh, molt per sota de les poblacions de més de 60.000 habitants, que tenen un consum mitjà de 104 kWh per habitant.

**El nombre de punts de llum per quadre es manté a un valor de 70**, fet que es considera normal perquè quan es fan modificacions d'instal·lacions també es modifica la tecnologia de les làmpades i dels equips de control, però no se sol modificar ni la disposició ni la distribució dels fanals.

Finalment s'observa una tendència a augmentar el percentatge de quadres amb subministrament elèctric al mercat lliure. Actualment, **un 36% dels municipis del Cercle tenen tots els subministraments elèctrics al mercat lliure**. Si considerem que la potència mitjana d'un quadre és de 9 kW (equivalent a 70 punts de llum d'una potència de 133 W), aquesta potència no resta obligada a contractar-se al mercat lliure. El fet que la majoria de municipis contractin al mercat lliure es deu a una millor oferta de preus existent respecte a una contractació regulada. Tot i així, cal remarcar que la contractació al mercat lliure implica més dedicació tècnica per fer la gestió dels subministraments.

## USUARI I CLIENT

Els indicadors que formen part d'aquesta dimensió estan relacionats amb l'ús que fan del servei els usuaris i clients i també amb el grau de satisfacció. Es tracta, doncs, d'una anàlisi sobre la qualitat del servei des de la perspectiva de la ciutadania. Els objectius que es plantegen són:

1. Oferir un servei de qualitat a la ciutadania.
2. Disposar de tecnologia eficient.
3. Disposar d'una gestió eficient.

## OBJECTIU 1 - OFERIR UN SERVEI DE QUALITAT A LA CIUTADANIA

INDICADORS (I)	Any	Total
Percentatge de làmpades foses respecte al nombre total de làmpades	2013	8,1%
	2012	7,1%
	2011	8,0%
Nombre total d'avaries per cada 1.000 làmpades	2013	127
	2012	110
	2011	124

INDICADORS (II) <sup>1</sup>	Any	Total
Percentatge d'avisos (que efectuen els ciutadans) per avaria respecte al nombre total d'avaries	2013	12%
	2012	13%
	2011	12%
Percentatge d'avaries que es reparen en menys de 24 hores respecte al nombre total d'avaries	2013	77%
	2012	73%
	2011	74%

En primer lloc, s'utilitza l'indicador del percentatge de làmpades foses respecte al nombre total de làmpades com a barem de possibles incidències en el funcionament de les instal·lacions. Durant l'any 2013 s'ha obtingut un **valor mitjà del 8,1%**, molt similar al valor obtingut l'any 2011. No obstant això, aquest indicador no permet diferenciar les làmpades foses pel fet d'arribar al seu cicle final de vida i les que s'han fos per una incidència en les instal·lacions.

L'augment d'aquest indicador respecte a l'any anterior pot ser conseqüència d'una reducció de la programació de substitucions massives de làmpades, situació que és freqüent en alguns municipis amb la finalitat de reduir la despesa corrent en manteniment del servei d'enllumenat públic.

En segon lloc, es comptabilitza el nombre d'avaries que hi ha hagut per cada 1.000 làmpades, que ha estat de 127. Aquest indicador presenta un important increment respecte a l'any anterior i s'aproxima al valor de l'any 2011.

L'històric de dades mostra que **aquest indicador és molt variable i que no segueix cap tendència**, possiblement perquè els motius de les avaries poden ser molt diversos i variables. No obstant això, si els valors d'aquests indicadors es mantenen alts, es pot deduir que existeix un problema estructural en les instal·lacions.

Les poblacions de menys de 60.000 habitants tenen una mitjana de 104 avaries per cada 1.000 làmpades, mentre que les poblacions de més de 60.000 habitants tenen una mitjana de 138 avaries per cada 1.000 làmpades.

<sup>1</sup> 22 municipis participants.

Un segon grup d'indicadors valora el percentatge d'avisos (que efectuen els ciutadans) per avaria respecte al nombre total d'averies, dada que ens permet tenir una aproximació de la percepció del servei pel que fa a la ciutadania. El valor mitjà d'aquest indicador per a l'any 2013 és del 12%, i la seva evolució històrica mostra uns **valors estables i amb poca variabilitat en el temps**, en part atribuïbles als canals d'informació i atenció ciutadana específics de cada municipi.

D'altra banda, també s'avalua el grau de resposta del servei envers les averies a través de l'indicador percentatge d'averies que es reparen en menys de 24 hores respecte al nombre total d'averies. Aquest indicador presenta un **valor mitjà del 77%, i millora respecte als anys anteriors**.

Analitzant el conjunt d'indicadors que estructuraven l'objectiu d'oferir un servei de qualitat a la ciutadania s'observa que, malgrat que el percentatge d'avisos de la ciutadania és baix, **el percentatge d'averies que es reparen en menys de 24 hores és elevat**, situació que evidencia que els serveis de manteniment solen disposar d'altres canals d'informació de les instal·lacions que els permeten detectar les averies i poder-les reparar amb rapidesa.

Si bé el nombre d'averies augmenta respecte a l'any 2012, d'altra banda es **millora en l'eficàcia i la rapidesa de les reparacions**.

## OBJECTIU 2 - DISPOSAR DE TECNOLOGIA EFICIENT

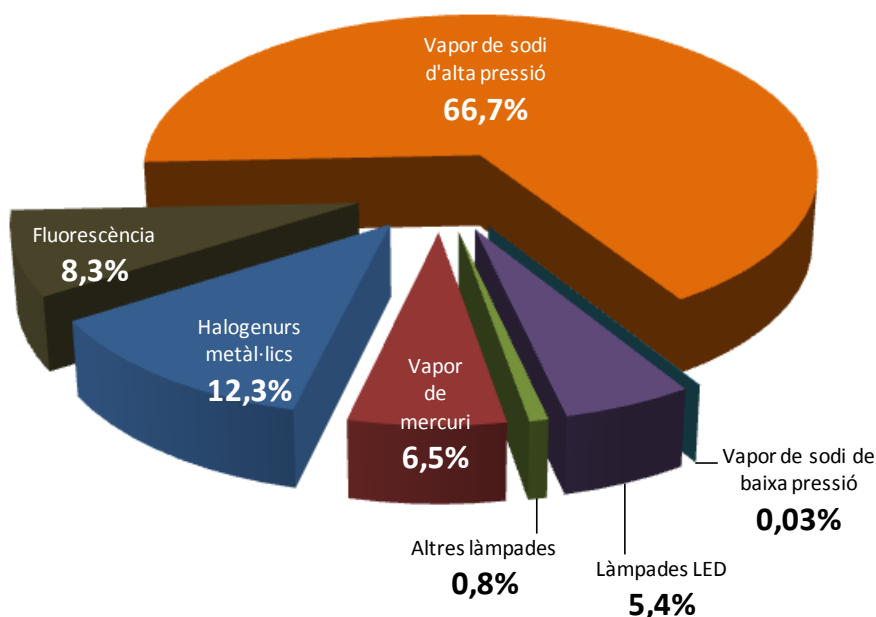
INDICADOR	Any	Vapor de mercuri	Halogenurs	Fluorescent s/ baix consum	Vapor de sodi d'alta pressió	Vapor de sodi de baixa pressió	LED	Altres làmpades
Percentatge de tipus de làmpades respecte al nombre total de làmpades	2013	6,50%	12,30%	8,30%	66,70%	0,03%	5,38%	0,79%
	2012	7,10%	13,70%	9,70%	66,60%	0,03%	2,00%	0,78%
	2011	6,40%	11,50%	8,50%	70,70%	0,04%	1,84%	0,96%

En aquest apartat s'utilitzen les dades de les tecnologies instal·lades en l'enllumenat públic. **La majoria de làmpades instal·lades són de vapor de sodi d'alta pressió**, amb un percentatge del 66,7%. Tot i que encara resta un 6,5% de làmpades de vapor de mercuri, els municipis les van substituint per tecnologies més eficients a mesura que es van renovant les instal·lacions.

**5,4%**  
de làmpades  
són LED

S'observa que **la implantació del LED com a tecnologia d'enllumenat augmenta cada any**, i actualment ja es pot considerar una tecnologia contrastada i amb garantia de bon funcionament. No obstant això, el preu del LED és la principal barrera per implantar-lo massivament i, tot i que el seu cost ha anat baixant, encara es troba molt per sobre del de les altres tecnologies.

### Percentatge de tipus de làmpades respecte al nombre total de làmpades -any 2013-

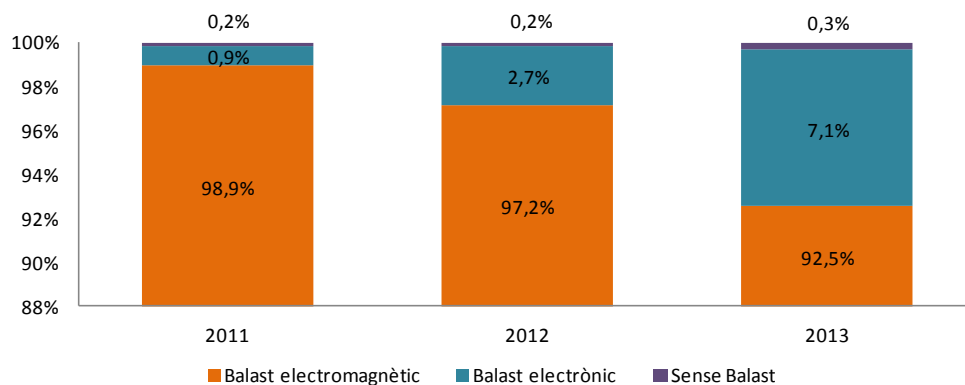


La millora de les prestacions de les làmpades que generen llum blanca (LED, halogenurs metàl·lics) ha suposat que molts municipis que tenien majoritàriament enllumenat de llum groga (vapor de sodi d'alta pressió) planifiquin l'enllumenat de zones com ara parcs i jardins amb llum blanca.

Analitzant la implantació dels equips d'encesa electrònica respecte als equips d'encesa electromagnètica, s'observa que l'any 2013 hi ha un augment important dels electrònics. En bona mesura es deu al fet que l'encesa electrònica ha millorat molt les seves prestacions i aquests tipus d'equips permeten programar més d'un nivell de regulació.

A la gràfica següent es pot veure com **la implantació de la reactància electrònica ha augmentat més de 4 punts percentuals** respecte al 2012.

### Evolució del percentatge de potència instal·lada amb balast electromagnètic, electrònic i sense balast



### OBJECTIU 3 - DISPOSAR D'UNA GESTIÓ EFICIENT

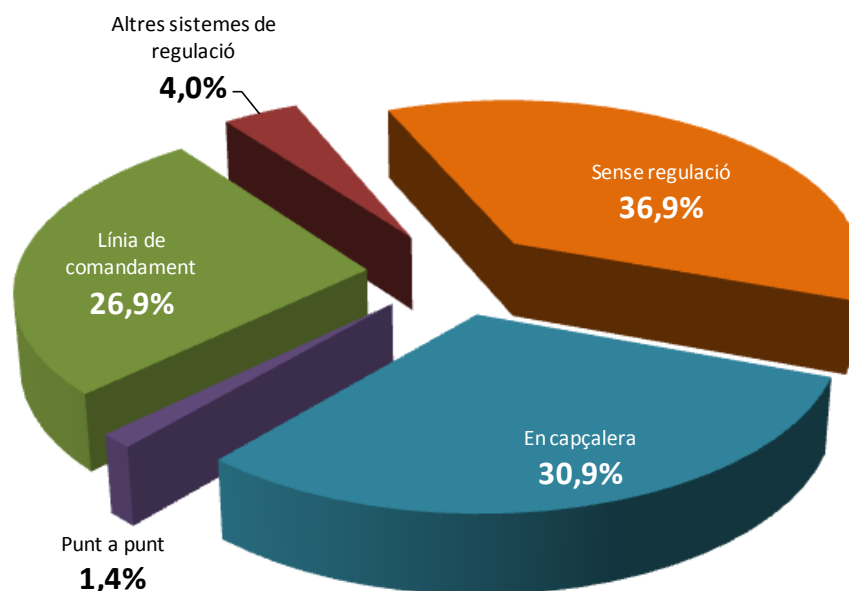
INDICADOR (I)	Any	En capçalera	Punt a punt	Línia de comandament	Altres sistemes de regulació	Sense regulació
Percentatge de potència instal·lada amb sistema de regulació de flux lluminós respecte a la potència total instal·lada	2013	31,00%	1,36%	27,00%	4,00%	37,00%
	2012	28,00%	0,60%	25,00%	2,00%	44,00%
	2011	28,00%	0,42%	32,00%	1,00%	38,00%

INDICADOR (II)	Any	Total
Percentatge de potència instal·lada amb sistema de telegestió respecte a la potència total instal·lada	2013	39%
	2012	33%

D'una banda, per avaluar la gestió de l'enllumenat públic s'analitza la potència instal·lada segons les diferents tecnologies de gestió del flux lluminós.

Així, els valors mostren un **augment dels sistemes de regulació respecte a les instal·lacions sense regulació**.

#### Percentatge de potència instal·lada amb sistema de regulació de flux lluminós respecte a la potència total instal·lada, any 2013



D'altra banda, per segon any consecutiu, es calcula l'indicador de potència instal·lada amb sistema de telegestió respecte a la potència total instal·lada. Actualment, **la mitjana de potència instal·lada amb sistemes de telegestió és del 39% respecte a la potència total instal·lada**, amb un augment de 6 punts percentuals respecte a l'any anterior. No obstant això, **el 26% de municipis del Cercle no disposen de potència instal·lada amb sistemes de telegestió**.

## VALORS ORGANITZATIUS I RECURSOS HUMANS

Els indicadors que formen part d'aquesta dimensió estan relacionats amb el model organitzatiu i de gestió, així com amb els recursos humans; és a dir, amb les càrregues de treball dels equips d'enllumenat públic, l'absentisme laboral, la formació dels equips de treball, els models de gestió, etc. Els objectius que es plantegen en aquesta dimensió són:

1. Gestionar el servei amb diverses formes de gestió - subministrament elèctric.
2. Gestionar el servei amb diverses formes de gestió - manteniment.
3. Oferir un servei de qualitat (model de gestió).
4. Promoure un clima laboral positiu per als treballadors.
5. Millorar les habilitats dels treballadors.
6. Reflectir l'estructura de gènere dels treballadors.

### OBJECTIU 1 - GESTIONAR EL SERVEI AMB DIVERSES FORMES DE GESTIÓ – SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC

INDICADORS	Any	Total
Percentatge de gestió directa del subministrament elèctric (ajuntament, empresa municipal, consell comarcal, etc.)	2013	100%
Percentatge de gestió indirecta del subministrament elèctric (contractació, altres...)	2013	0%

### OBJECTIU 2 - GESTIONAR EL SERVEI AMB DIVERSES FORMES DE GESTIÓ – MANTENIMENT

INDICADORS	Any	Total
Percentatge de gestió directa del servei de manteniment (ajuntament, empresa municipal, consell comarcal, etc.)	2013	8%
Percentatge de gestió indirecta del servei de manteniment (concessió, altres...)	2013	92%

La gestió de manteniment de l'enllumenat públic es troba majoritàriament externalitzada, i prop de la meitat dels municipis participants tenen un percentatge de gestió indirecta del servei de manteniment superior al 95%. Aquesta gestió es realitza majoritàriament a través de contractes a empreses privades i l'ajuntament passa a fer un paper de control i supervisió. Els tipus de contractes amb empreses concessionàries ha anat evolucionant i actualment la tendència és fer contractes que tenen associades inversions en renovacions de les instal·lacions que assumeixen les empreses de manteniment i es paguen a través dels estalvis obtinguts en el consum (modalitat ESE). Durant el 2013, **tres dels ajuntaments participants en el Cercle han realitzat una contractació de modalitat ESE**, cosa que representa un 12% del total de municipis participants.

### OBJECTIU 3 - OFERIR UN SERVEI DE QUALITAT (MODEL DE GESTIÓ)

INDICADORS	Any	Total
Nombre total de làmpades respecte a la superfície de sòl urbà (làmpades/km <sup>2</sup> )	2013	1.276
	2012	1.283
	2011	1.282
Nombre total de làmpades respecte a la superfície il·luminada (làmpades/km <sup>2</sup> )	2013	4.621
	2012	5.244
	2011	--
Potència total instal·lada (equip + làmpada) respecte a la superfície de sòl urbà (kW/km <sup>2</sup> )	2013	169
	2012	178
	2011	178
Potència total instal·lada (equip + làmpada) respecte a la superfície il·luminada (kW/km <sup>2</sup> )	2013	615
	2012	734
	2011	--
Nombre total de làmpades per treballador/a del servei	2013	1.416
	2012	1.426
	2011	1.291
Nombre total d'avaries per treballador/a del servei	2013	179
	2012	156
	2011	159

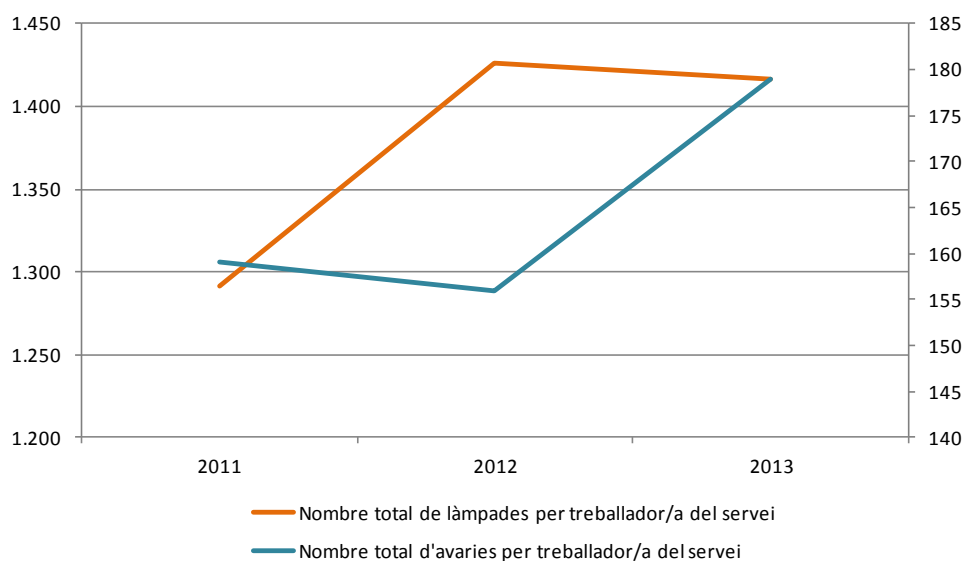
Per valorar el model de gestió es disposa de sis indicadors. Els quatre primers ens donen una idea de la distribució de la llum al carrers a través del nombre de làmpades i la potència instal·lada respecte a la superfície de sòl urbà o la superfície il·luminada.

Els dos indicadors que tenen com a variable la superfície il·luminada són més sensibles als canvis en les instal·lacions, i en canvi **els indicadors amb la variable de sòl urbà són més constants en el temps**. Pot ser interessant anar calculant aquests valors per poder determinar, amb una seqüència temporal més gran, quina és la variable de càlcul (sòl urbà o superfície il·luminada) més idònia.

**179**  
avaries per  
treballador

Els altres dos indicadors d'aquest apartat ens ajuden a valorar el dimensionament dels recursos humans del servei respecte a les instal·lacions i el manteniment. Analitzant de manera integrada ambdós indicadors, es pot observar un **augment de la càrrega de feina dels treballadors del servei** i també un **augment del nombre d'avaries per treballador/a del servei**, fet que pot indicar una disminució de la qualitat del servei fruit de les retallades econòmiques en el manteniment d'aquest servei.

### Evolució del nombre total de làmpades per treballador/a i avaries per treballador/a



### OBJECTIU 4 - PROMOURE UN CLIMA LABORAL POSITIU PER ALS TREBALLADORS

INDICADOR	Any	Total
Percentatge d'hores de baixa sobre el total d'hores de conveni	2013	0,8%
	2012	1,5%
	2011	2,2%

Per avaluar la satisfacció general dels treballadors es calcula el percentatge d'hores de baixa sobre el total d'hores de conveni, amb una mitjana del 0,8% per a l'any 2013, essent **l'any amb menys hores de baixa dels últims 3 anys**.

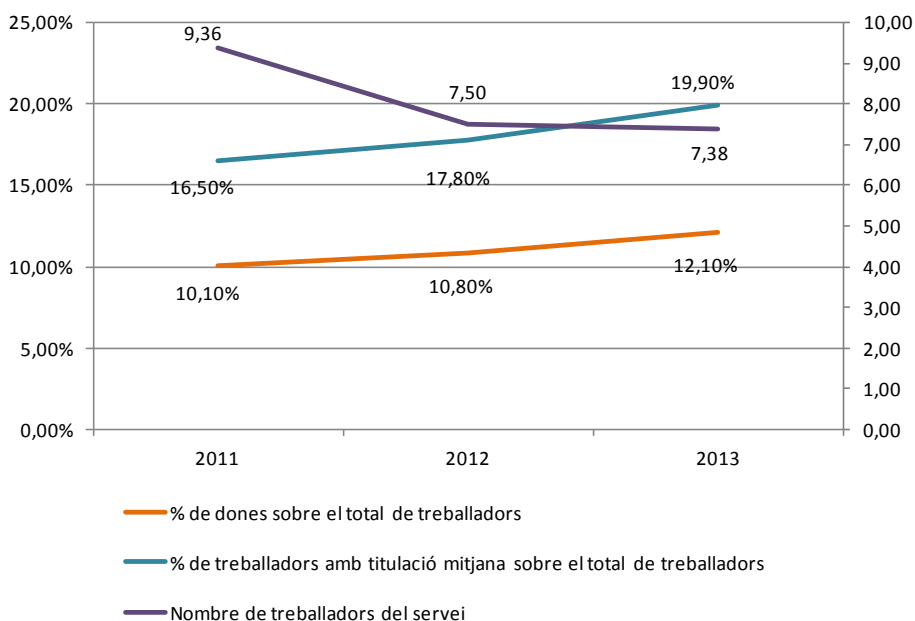
Actualment hi ha 11 municipis participants en el Cercle que tenen un percentatge nul d'hores de baixa sobre el total d'hores de conveni.

### OBJECTIU 5 - MILLORAR LES HABILITATS DELS TREBALLADORS

INDICADOR	Any	Total
Percentatge de treballadors amb titulació mitjana sobre el total de treballadors	2013	19,9%
	2012	17,8%
	2011	16,5%
Hores anuals de formació per treballador/a	2013	19,2
	2012	24,4
	2011	10,4
Accidents laborals per cada 100 treballadors	2013	9,2
	2012	12,8
	2011	14,5

Actualment el percentatge de **treballadors del servei amb titulació mitjana és proper al 20%**. S'observa una tendència a l'augment del percentatge de treballadors amb titulació mitjana de la plantilla i, com a resultat, podem suposar una millor capacitat i tecnificació de la plantilla.

### Evolució dels indicadors relacionats amb els RRHH del servei relacionat



La gràfica anterior mostra com la plantilla mitjana del servei ha passat de 9 a 7 treballadors, essent l'any 2012 el que va patir el principal reajustament. D'altra banda, **el percentatge de treballadors amb titulació mitjana tendeix a augmentar**, la qual cosa indica que les noves incorporacions tenen un millor nivell acadèmic. També s'observa un augment del percentatge de dones sobre el total de treballadors.

Amb relació a les hores de formació dels treballadors, l'indicador per a l'any 2013 se situa en 19,2 hores de formació prestades als treballadors, fet que evidencia un descens respecte a l'any 2012. Cal destacar que hi ha 3 municipis amb més de 50 hores de formació per treballador/a.

**9,2**  
accidents per  
cada 100  
treballadors

Pel que fa als accidents laborals per cada 100 treballadors, existeix molta dispersió d'un any a l'altre, tot i que s'observa una **tendència al descens del nombre d'accidents**. És important destacar que hi ha 16 municipis que no han patit cap accident laboral l'any 2013.

### OBJECTIU 6 - REFLECTIR L'ESTRUCTURA DE GÈNERE DEL PERSONAL

INDICADOR	Any	Total
Percentatge de dones sobre el total de treballadors	2013	12,1%
	2012	10,8%
	2011	10,1%

El percentatge de dones del servei d'enllumenat és del 12,1% i s'observa una **tendència a augmentar el percentatge de dones que treballen en el servei**.

## COMPARACIÓ TRANSVERSAL AMB ELS SERVEIS MUNICIPALS PARTICIPANTS EN ELS CERCLES DE COMPARACIÓ INTERMUNICIPAL

En aquest apartat es comparen els resultats dels indicadors transversals que es calculen en els diferents 17 cercles de comparació intermunicipal que s'estan realitzant de manera paral·lela.

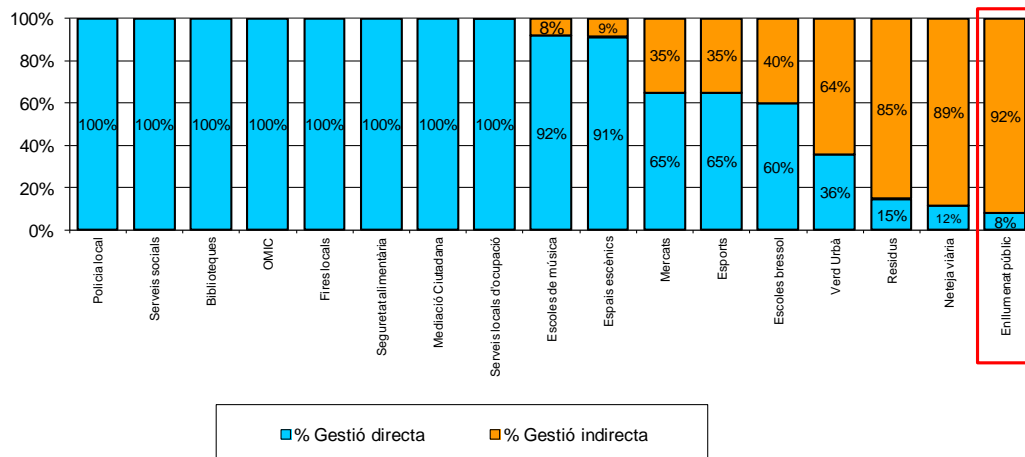
### Gestionar el servei amb les diverses formes de gestió

Com a dada rellevant, cal comentar que **el servei de manteniment de l'enllumenat públic és el servei municipal que té més gestió indirecta, del 92%**.

En tots els municipis participants, dins la part de gestió directa del servei d'enllumenat públic s'inclou la despesa de l'electricitat del servei. En un futur pròxim, amb els nous contractes de manteniment del servei del tipus ESE, aquestes despeses poden passar a ser indirectes i fer augmentar així el percentatge de gestió indirecta, tot i que la tendència actual dels municipis és la d'implantar contractes tipus ESE que no incloguin la despesa elèctrica, per la qual cosa aquest cost segueix essent assumit directament per l'ajuntament.

Majoritàriament, la gestió indirecta del servei es fa a través de la contractació del manteniment a una empresa privada que fa les tasques corresponents sense invertir en les pròpies instal·lacions. Durant l'any 2013 hi ha hagut alguns municipis que han realitzat una contractació tipus ESE, tot i que el percentatge de gestió indirecta s'ha mantingut perquè l'ajuntament segueix assumint una part de la gestió del manteniment.

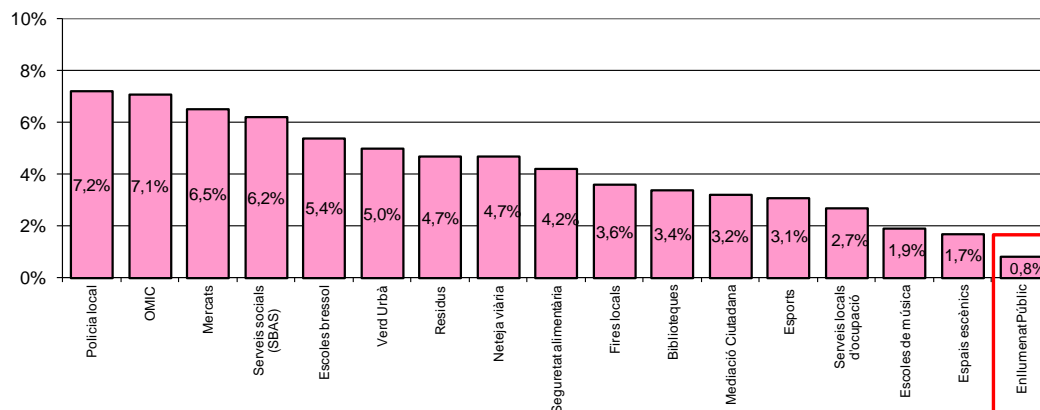
### Percentatge de gestió directa i indirecta dels serveis municipals –comparació entre cercles, any 2013–



### **Percentatge d'hores de baixa sobre el total d'hores laborals**

El servei d'enllumenat públic és el servei municipal que presenta el menor percentatge d'hores de baixa sobre el total d'hores laborals. Amb un 0,8% d'hores de baixa, presenta un valor 9 vegades inferior al servei de policia local, que presenta un percentatge del 7,2%.

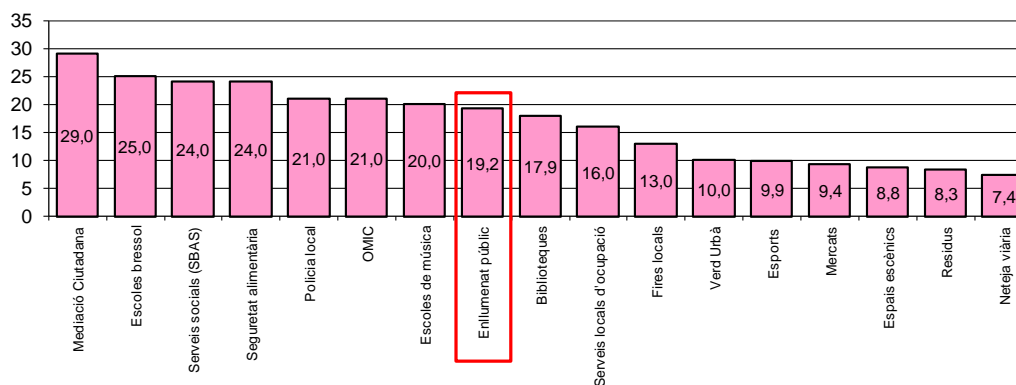
### **Percentatge d'hores de baixa sobre el total d'hores laborals dels treballadors dels serveis municipals –comparació entre cercles, any 2013–**



### **Hores de formació per treballador/a**

Els treballadors del servei d'enllumenat públic dediquen una mitjana de 19,2 hores anuals a formar-se, amb la qual cosa es troben a la franja mitjana-alta dels serveis municipals analitzats. El servei que destina més hores de formació als seus treballadors és el de mediació ciutadana, amb un total de 29; per contra, el servei on hi ha menys formació és el de neteja viària, amb 7,4 hores anuals.

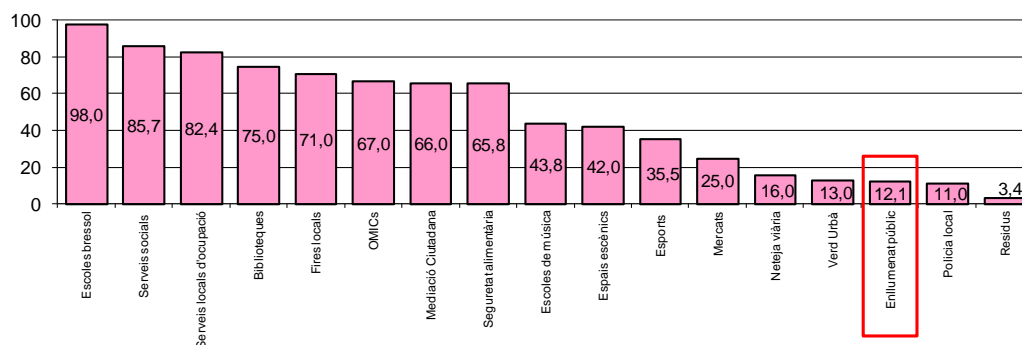
### **Hores de formació per treballador/a dels serveis municipals dels quals es realitza un cercle de comparació intermunicipal –comparació entre cercles, any 2013–**



## Percentatge de dones sobre el total de treballadors

El servei d'enllumenat públic es troba en la franja baixa de serveis municipals que participen en els cercles de comparació intermunicipal, amb un 12,1% de dones en el servei. El servei de residus és el que incorpora menys dones treballadores, amb un 3,4%. En canvi, el servei d'escoles bressol és on hi ha el percentatge més gran de dones treballadores, amb un 98%.

### Percentatge de dones sobre el total de treballadors –comparació entre cercles, any 2013–



## ECONOMIA

Els indicadors que formen part de la dimensió econòmica expressen l'ús dels recursos necessaris per donar el servei i els costos que s'hi associen, així com les fonts de finançament del servei.

En aquesta dimensió es plantegen els objectius següents:

1. Disposar dels recursos adequats.
2. Finançar adequadament el servei.
3. Disposar dels costos unitaris adequats.

### OBJECTIU 1 - DISPOSAR DELS RECURSOS ADEQUATS

INDICADORS	Any	Total
Despesa corrent del servei d'enllumenat públic per habitant (€/h.)	2013	18,0
	2012	17,4
	2011	17,8
Despesa del subministrament elèctric per habitant (€/h.)	2013	11,0
	2012	10,9
	2011	10,8
Despesa corrent del manteniment per habitant (€/h.)	2013	7,0
	2012	6,5
	2011	7,0
% de despesa corrent del servei d'enllumenat públic respecte a la despesa corrent del pressupost municipal	2013	2,2%
	2012	2,2%
	2011	2,2%

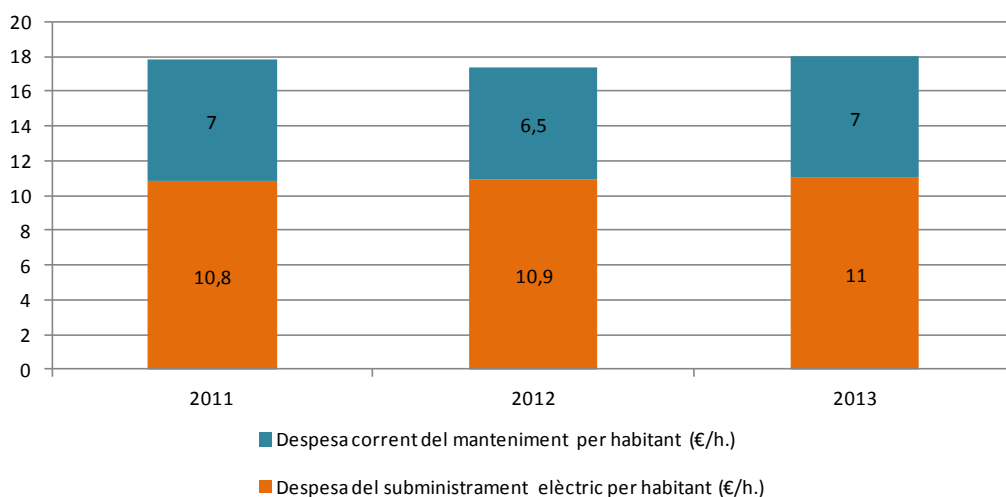
## Despesa corrent del servei d'enllumenat: 18 €/h.

La despesa corrent del servei d'enllumenat públic se situa en 18,0 €/habitant. Si fem una anàlisi dels últims 3 anys s'observa que **la despesa corrent del servei per habitant es manté força constant.**

Les petites variacions de despesa corrent del servei d'enllumenat per habitant detectades es deuen majoritàriament a la variació de la despesa de manteniment de l'any 2011 (variació de 0,5 €/habitant).

Finalment cal comentar que el valor mitjà de l'indicador de despesa corrent del servei d'enllumenat públic respecte a la despesa corrent del pressupost municipal és del 2,2%.

### Evolució de la despesa corrent del servei per habitant



A la taula següent fem una anàlisi de diferents indicadors que permet justificar el manteniment de la despesa del subministrament elèctric en els últims 3 anys.

### Taula d'indicadors d'entorn i encàrrec polític

	Hores reals equivalents de funcionament de les instal·lacions del servei d'enllumenat públic	Nombre total de làmpades per cada 1.000 habitants	Potència total instal·lada (equip + làmpada) respecte al nombre total de làmpades (W/làmpada)
2011	3.624	149	138
2012	3.536	151	139
2013	3.510	155	133

Si comparem les hores reals equivalents de funcionament de la instal·lació, el nombre de làmpades per cada 1.000 habitants i la potència mitjana de les làmpades, podem calcular el consum típic d'una instal·lació en una població de 1.000 habitants.

#### Taula de càlculs de consums i despeses

	Consum estimat (kWh/any)	% d'estalvi	Preu mitjà del subministrament elèctric (€/Kwh)	% d'increment	Despesa corrent per habitant estimada (€/h.)
2011	74.443,69	-	0,1444	-	10,75
2012	73.791,52	0,88%	0,1480	2,43%	10,92
2013	72.481,55	1,78%	0,1519	2,58%	11,01

A partir de les dades anteriors s'observa un estalvi del consum del 2,21% respecte a l'any 2012. Amb un increment anual del preu mitjà dels subministraments elèctrics del 2,5%, l'estalvi del consum detectat ha permès mantenir la despesa de subministrament per habitant només amb un increment de menys de 0,1 €.

Com a conclusió a aquesta anàlisi, cal comentar que les millores pel que fa a regulació i reducció de potències contractades realitzades en les instal·lacions d'enllumenat públic han permès el **manteniment del preu de la despesa corrent del subministrament per habitant**.

### OBJECTIU 2 - FINANÇAR ADEQUADAMENT EL SERVEI

En la totalitat dels municipis participants, el finançament del servei va a càrrec de l'ajuntament.

### OBJECTIU 3 - DISPOSAR DELS COSTOS UNITARIS ADEQUATS

INDICADORS	Any	Total
Despesa corrent del manteniment del servei d'enllumenat públic respecte al nombre total de làmpades (€/nre. làmpades)	2013	44
	2012	43
	2011	47
Despesa corrent del subministrament d'electricitat del servei d'enllumenat públic respecte al nombre total de làmpades (€/nre. làmpades)	2013	71
	2012	73
	2011	72
Despesa corrent del servei d'enllumenat públic (subministrament + manteniment) respecte al nombre total de làmpades (€/nre. làmpades)	2013	112
	2012	115
	2011	119
Preu mitjà del subministrament elèctric (€/kWh)	2013	0,15196
	2012	0,14798
	2011	0,14439

### Despesa corrent del servei d'enllumenat:

**112**

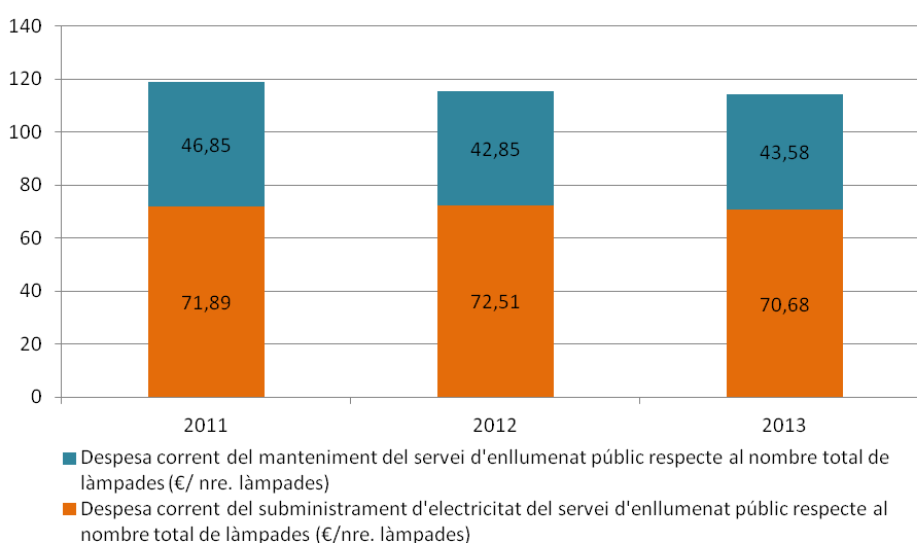
**€/làmpada**

Per analitzar els costos unitaris es parteix de tres indicadors: **la despesa corrent global, la despesa corrent d'electricitat i la despesa corrent de manteniment per làmpada instal·lada**. En els darrers anys ha disminuït la despesa corrent del servei d'enllumenat.

Els costos unitaris de subministrament elèctric en tots els municipis es troben per sobre dels costos de manteniment, essent de mitjana el 39% el cost de manteniment i el 61% el cost de consum d'electricitat.

La despesa corrent del manteniment del servei d'enllumenat públic respecte al nombre total de làmpades és pràcticament la mateixa per a les poblacions de més de 60.000 habitants i les de menys de 60.000 habitants: 44 €/làmpada per a les poblacions de més de 60.000 habitants i 42 €/làmpada per a les poblacions de menys de 60.000 habitants.

#### **Evolució de la despesa corrent del servei d'enllumenat públic (subministrament + manteniment) respecte al nombre de làmpades**



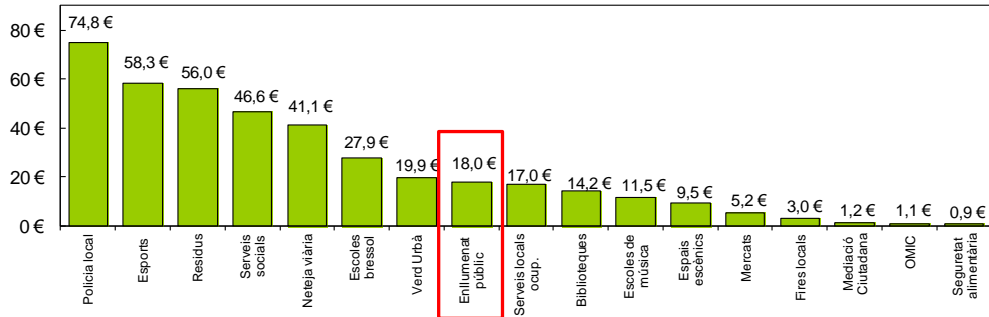
Com es pot veure en la figura anterior, hi ha la tendència a reduir la despesa corrent del servei d'enllumenat públic. L'any 2013 hi ha un petit augment de la despesa corrent de manteniment respecte a l'any anterior, però aquesta despesa s'ha compensat amb una reducció en la despesa corrent del subministrament, principalment a causa de la millora tecnològica de les instal·lacions. Així, les millores tecnològiques implantades han permès reduir la despesa corrent del servei d'enllumenat per làmpada aproximadament en un 3%.

#### **COMPARACIÓ TRANSVERSAL AMB ELS SERVEIS MUNICIPALS PARTICIPANTS EN ELS CERCLES DE COMPARACIÓ INTERMUNICIPAL**

##### **Despesa corrent del servei per habitant**

La despesa corrent del servei d'enllumenat públic és de 18 €/habitant, import que la situa en una posició intermèdia entre el conjunt de serveis analitzats en els cercles.

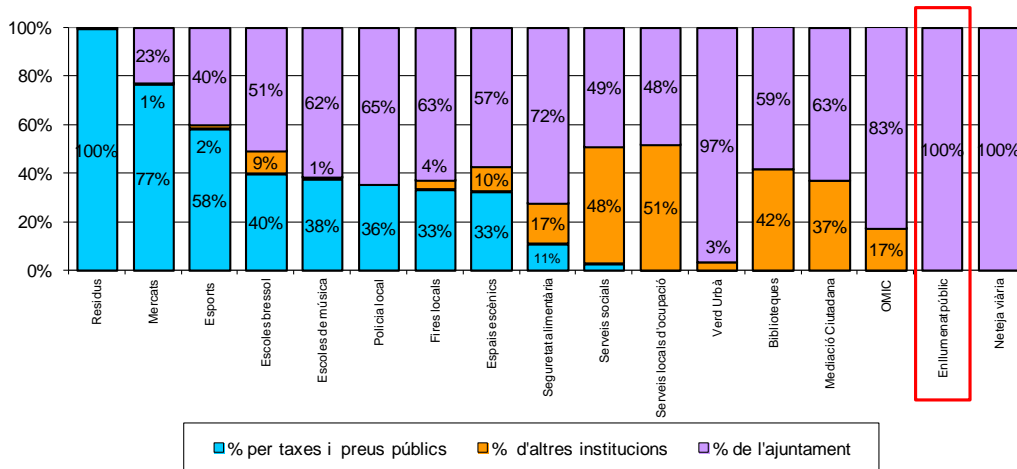
### Despesa corrent del servei per habitant –comparació entre cercles–



### Percentatge de finançament

Del conjunt de serveis analitzats, l'enllumenat públic i la neteja viària tenen el 100% de finançament a través de l'ajuntament i no es costegen mitjançant taxes o altres institucions. En canvi, el 100% del servei de residus es finança mitjançant taxes i preus públics.

### Percentatge de finançament –comparació entre cercles–



## ENTORN

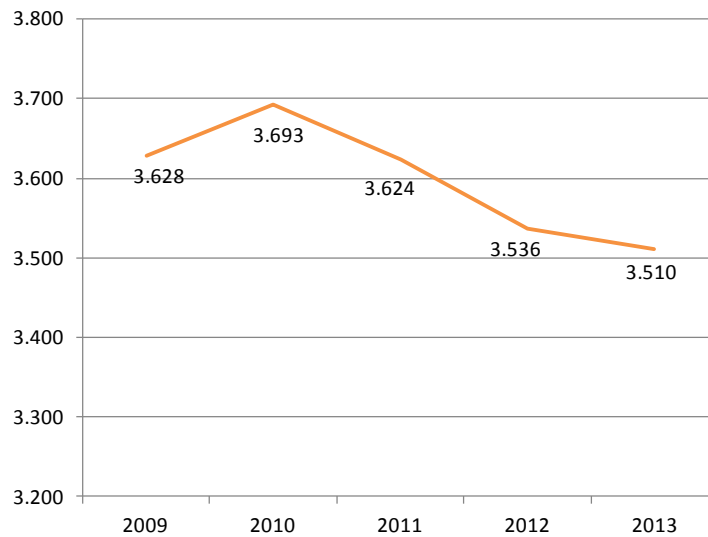
Els indicadors que formen part de l'entorn parametrizen la població del municipi i permeten donar una idea del funcionament de les instal·lacions.

### HORES REALS EQUIVALENTS DE FUNCIONAMENT DE LES INSTAL·LACIONS DEL SERVEI D'ENLLUMENAT PÚBLIC

Aquest indicador ens dóna una idea de les hores de funcionament de les instal·lacions tenint en compte el seu consum anual. L'indicador es calcula dividint el consum anual per la potència instal·lada, i el resultat són les hores teòriques reals de funcionament de la instal·lació.

Així, la mitjana del 2013 és de 3.510 hores de funcionament.

#### Hores reals equivalents de funcionament de les instal·lacions del servei d'enllumenat públic



S'observa una **tendència a la baixa de les hores de funcionament de les instal·lacions del servei d'enllumenat públic**. Aquesta tendència es deu a un augment de la instal·lació d'equips que permeten la regulació del flux, amb la qual cosa disminueixen les hores equivalents de funcionament.

## ANÀLISI DELS TALLERS DE MILLORA

Durant el taller d'intercanvi d'experiències, celebrat el passat 9 d'octubre del 2014, a més d'analitzar els resultats dels indicadors i de revisar els punts forts i les oportunitats de millora dels municipis participants, també es van treballar les bones pràctiques implantades.

Així, els representants dels municipis van seleccionar una bona pràctica implantada en cadascun dels municipis participants.

S'entén per *bona pràctica* una actuació o experiència municipal implantada que pugui ser avaluable, participativa, sostinguda i transferible, basada en el disseny d'una planificació prèvia i que dóna una resposta satisfactòria a una problemàtica concreta.

Els **principals atributs associats a una bona pràctica** són:

- **Planificació.** Una bona pràctica ha de ser fruit de l'ús de la metodologia de la planificació, mitjançant la qual, a partir d'un diagnòstic i de l'establiment d'uns objectius, es dissenya un conjunt d'accions ordenades i interrelacionades que permetin l'assoliment d'uns resultats mesurables i concrets.
- **Participació.** Una bona pràctica ha d'estar basada en la participació activa de diversos agents, amb la finalitat de concretar acords que beneficiïn totes les parts interessades.
- **Impacte.** Una bona pràctica ha d'aportar resultats tangibles i concrets que suposin canvis positius i observables.
- **Avaluable.** Una bona pràctica ha de disposar de mecanismes que permetin seguir-ne l'evolució, detectar possibles desviacions i obtenir resultats d'acord amb els objectius prèviament formulats.
- **Innovació.** Una bona pràctica ha de suposar una innovació o una millora destacables respecte a una pràctica vigent.
- **Perdurable.** Una bona pràctica ha de provocar efectes que es mantinguin en el temps, més enllà del període temporal vinculat a la posada en marxa i l'execució del projecte.
- **Transferible.** Una bona pràctica s'ha de poder aplicar amb èxit, en els seus aspectes essencials, en altres municipis.

En el taller del 9 d'octubre, mitjançant una dinàmica en grups de treball, els diferents participants van exposar les seves bones pràctiques. A través de 5 grups de treball (de 5 persones cadascun), cada municipi exposava la seva bona pràctica, i tot seguit s'obria un debat amb els components del grup per resoldre dubtes i fer aclariments, i posteriorment es feia una valoració i es puntuava (de 0 a 10) la bona pràctica amb relació als atributs establerts.

Per tal d'aconseguir que els assistents poguessin conèixer el màxim nombre de bones pràctiques, es va plantejar una segona ronda d'exposicions amb una nova composició dels grups.

La majoria de bones pràctiques exposades van ser ben valorades, fet que evidencia que les experiències donen resposta satisfactòria a problemes concrets del servei d'enllumenat públic.

A continuació es mostren les bones pràctiques presentades.

ENTITAT LOCAL	TÍTOL DE LA BONA PRÀCTICA
Argentona	Reducció de la potència instal·lada amb la reducció de potències instal·lades de làmpades VSAP i LED
Badalona	Reduir la despesa energètica
Cabrils	Canvi de làmpades de semàfors actuals per làmpades LED
Canovelles	Millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions d'enllumenat públic
Cerdanyola del Vallès	Actuacions de reducció de costos fixos associats als consums d'enllumenat públic sense inversió: optimització de potències i tarifes, eliminació de comptadors de lloguer i altres actuacions
Consell Comarcal d'Osona	Instal·lació de LED en un carrer del municipi
Figueres	Instal·lació de reactàncies electròniques en l'enllumenat públic
Franqueses del Vallès, les	Actuacions en eficiència energètica – substitució de làmpades de vapor de sodi d'alta pressió i de mercuri per noves d'halogenurs metàl·lics ceràmics i equips electrònics regulables
Granollers	Auditoria lumínica i energètica sobre l'enllumenat exterior de Granollers
Igualada	Millora de l'eficiència i estalvi energètic de l'enllumenat públic d'Igualada
Manresa	Ajustar les potències contractades
Mataró	Detecció d'incidències en lectures de consum teòric-real no coincidents
Mollet del Vallès	Instal·lació de reactàncies electròniques programables
Prat de Llobregat, el	Estat de reposició de llumeneres sense recanvi per part de fabricant a les instal·lacions d'enllumenat públic
	Estat de corrosió dels suports d'enllumenat públic
Reus	Auditoria energètica per a la substitució de llums de VMCC
Sabadell	Control de qualitat i coordinació de seguretat i salut de les obres contemplades a la prestació P4 del contracte anomenat "Servei energètic i el manteniment integral amb garantia total i conservació de l'enllumenat públic de Sabadell"
Sant Adrià del Besòs	Correcció horària de l'encesa i apagament
Sant Cugat del Vallès	Execució de la fase 1 del Pla director de l'enllumenat de Sant Cugat del Vallès
Sant Fruitós de Bages	Instal·lació d'un sistema de telecontrol contra el robatori del cablejat en tres instal·lacions elèctriques per a enllumenat públic als polígons industrials
Sant Joan Despí	Substitució de làmpades de vapor de mercuri de l'enllumenat públic
Sant Quirze del Vallès	Sistema antirobatori de cable d'enllumenat públic
Santa Coloma de Gramenet	Desenvolupament i assaig d'un sistema de detecció d'avaries i alarma contra robatoris en canalitzacions elèctriques
Terrassa	Aconseguir un estalvi del 40% en enllumenat públic, dins del projecte de Terrassa Energia Intel·ligent
Vilafranca del Penedès	Substitució d'equips ferromagnètics en lluminàries de VSAP per equips electrònics intel·ligents regulables i programables des de capçalera per la línia de potència
Vilassar de Mar	Reducció del consum energètic mitjançant substitució d'elements de l'enllumenat públic



## RESUM DE LES DADES RELLEVANTS

Per cinquè any consecutiu s'analitza el Cercle de Comparació Intermunicipal d'Eficiència Energètica en l'Enllumenat Públic. Es tracta d'un estudi que permet comprovar i estudiar la despesa energètica dels ajuntaments i les mesures que permeten reduir-la. A continuació us presentem les **conclusions més importants de l'estudi del 2013**:

- Hi han participat 25 entitats locals, 24 municipis i 1 consells comarcal, que representen el 25% del total de municipis de més de 10.000 habitants de la província de Barcelona.
- Les hores reals equivalents de funcionament de les instal·lacions d'enllumenat públic són 3.510 anuals.
- L'any 2013 hi ha un increment en la renovació de les instal·lacions d'enllumenat que ha permès:
  - Disminuir la potència mitjana de les làmpades fins a 133 W/làmpada.
  - Augmentar-ne l'eficiència (80 lúmens/W).
  - Incrementar un 7% la instal·lació de balast electrònic i 3,4 punts percentuals la instal·lació de làmpades amb tecnologia LED.
  - Reduir en 7 punts percentuals els quadres sense regulació de flux.
- Les inversions realitzades al llarg de l'any 2013 segurament es veuran reflectides en forma de resultats econòmics a partir de l'any 2014. Tot i això, s'ha pogut comprovar que les millores tecnològiques han permès mantenir les despeses corrents del servei a 18 € per habitant, tot i l'augment del preu de l'electricitat fins als 0,15196 €/kWh.
- La despesa corrent del servei d'enllumenat públic és de 112 €/làmpada.
- La potència instal·lada respecte a la superfície il·luminada és de 615 kW/km<sup>2</sup>.
- El consum elèctric per habitant va disminuir 2 punts el 2013, en comparació amb els dos anys anteriors.
- El 95% de les lluminàries instal·lades no provoquen contaminació lumínica.
- Pel que fa al perfil dels treballadors, augmenta un 2% el nombre de dones treballadores i ja representen el 12% de la plantilla; les hores de formació per empleat/a disminueixen a 19,2 anuals i el 20% de la plantilla té una titulació mitjana.
- Malgrat que es detecta un augment de les avaries, el 77% es reparen en menys de 24 hores.