

INFORME SOBRE LA CONTAMINACIÓ LUMÍNICA

I.- Què és la contaminació lumínica?

Anomenem contaminació lumínica a la brillantor o resplendor del cel nocturn produïda per la difusió de la llum artificial. Com a resultat, la foscor natural de la nit minva i desapareix progressivament la llum de les estrelles i els altres astres. Les boirines i el cel enterbolit potencien l'efecte fins l'extrem de crear una capa de color gris que adopta la forma d'un núvol lluminós damunt les ciutats. L'abundor de partícules en suspensió augmenta la dispersió de la llum, de manera que, quan més contaminat és l'aire de la ciutat, més intens és el fenomen. Si la llum dispersada prové de lluminàries amb un ample espectre d'emissió, l'efecte és molt pitjor perquè les radiacions lluminoses dels astres que tinguin idèntica longitud d'ona ja no poden ser captades pels aparells d'observació.

II.- Què la origina?

La causa principal és, sens dubte, l'ús en l'enllumenat públic de lluminàries que no tenen pantalles correctament dissenyades amb la finalitat d'enviar la llum allà on es necessita, i impedir la seva dispersió al cel pel cim del nivell de l'horitzó. La utilització indiscriminada dels globus, sense cap mena de pantalla, que ha esdevingut pràctica habitual en les noves urbanitzacions els darrers anys, ha fet incrementar el problema enormement fins a extrems que, a molts llocs, són ja intolerables. L'absència de control sobre l'ús de projectors i canyons laser amb finalitats lúdico-propagandístiques malmet enormement la qualitat del cel nocturn allí on s'instal·len. Així mateix, la manca de control sobre l'horari d'apagada de l'enllumenat de certs edificis d'interés artístic, suposa també una contribució important a l'augment de la contaminació.

Finalment, l'ús preferent de bombetes de vapor de mercuri en amplis sectors urbans n'és també responsable, ja que la banda d'emissió d'aquest tipus de llum és molt ampla. Emeten fortament fora del visible, especialment en les longituds d'ona de l'ultraviolat, que són les que més es difonen a l'atmosfera i, a més, algunes de les seves línies d'emissió coincideixen pràcticament amb les de les nebuloses, cosa que les fa quasi o totalment invisibles en les àrees urbanes.

III.- Quins altres efectes té?

a) Efectes sobre el consum.

La contaminació lumínica repercuteix directament sobre el consum d'energia elèctrica.

Cal tenir en compte que, en una lluminària urbana, si dibuixem una línia vertical des de la bombeta al terra, només s'aprofita plenament la llum que queda dintre del con determinat per un angle de 70° a partir de la vertical. Dels 70° als 90° és llum que més aviat enlluerna, i, dels 90° als 180° és llum absolutament perduda. Com que la majoria d'elles no tenen pantalles que recobreixin totalment la bombeta i porten refractors que dispersen la llum en loc de concentrar-la, en el millor dels casos, un 22 % de la seva llum no s'aprofita plenament. En el cas d'un globus sense pantalla, la quantitat d'energia desaprofitada supera el 50% del total.

La preferència per les bombetes de vapor de mercuri té també efectes sobre el consum, ja que gasten un 70% més que les de Vapor de Sodi d'Alta Pressió (VSAP) i un 140% més que les de Vapor de Sodi de Baixa Pressió (VSBP). A més, el rendiment que ofereixen minva a mesura que envelleixen: en cinc anys baixa a la meitat i, en deu, a un terç. El consum, en canvi, sempre és el mateix.

b) Efectes ecològics.

La producció d'energia elèctrica no és un procés net des del punt de vista ecològic. Les centrals nuclears generen residus radiactius que cal tractar i emmagatzemar i les centrals tèrmiques, que consumeixen carbó o petroli, emeten a l'atmosfera gasos que causen la pluja àcida que destrueix els boscos, i el CO2 (diòxid de carboni) que origina l'escalfament global del planeta (efecte hivernacle). Això sense tenir en compte els perills suplementaris que la utilització d'aquests combustibles comporta: contaminació de l'aire, mareas negres, residus radiactius, riscos d'accidents nuclears, etc. No cal dir que, combatre aquests efectes secundaris implica una inversió econòmica suplementària que incrementa el valor del rebut de la llum.

Les dades de **Greenpeace** preveuen que, de seguir el ritme creixent de consum energètic, l'any 2020 caldrà gestionar 5.000 tones de residus radiactius d'alta activitat i 243.000 metres cúbics de residus de mitjana i baixa activitat. Pel que respecta als càlculs relatius a les emissions de SO2 i CO2 a les tèrmiques de carbó, calculen que, amb un estalvi del 30% al 50% en el consum d'energia, evitariem emetre a l'atmosfera entre 2,3 i 3,8 milions de tones de SO2 i entre 39 i 64 milions de tones de CO2.

L'excés d'il·luminació té també efectes negatius sobre certes espècies animals. Tot i que es tracta d'un tema no massa estudiat, se sap que l'alteració de la foscor natural de la nit té efectes estressants en certes espècies, en alguns casos produeix canvis de conducta imprevisibles i, en d'altres, pot causar la seva mort. Una au protegida de Canàries, la "pardela", s'enlluerna i mor a causa de les instal·lacions amb pantalles deficientes.

Finalment, cal destacar també el problema que suposen els residus tòxics (mercuri, estronci, plom, etc.) generats en l'eliminació de bombetes de descàrrega i fluorescents, que solen acabar als abocadors. Segons un estudi del Dr. Jordi Coves (Universitat Politècnica), en tot l'estat es llencen, de forma no controlada, més de 800 Kg. de mercuri a l'any provinent de les làmpades. Les úniques bombetes amb residus inocus són, precisament, les de Vapor de Sodi de Baixa Pressió.

c) Efectes econòmics.

El consum d'energia que no s'aprofita implica, lògicament, una despesa econòmica difícilment justificable. **Estem pagant excessivament cara l'energia elèctrica perquè en malbaratem molta.** Però també la paguem cara perquè amb l'augment del consum s'incrementen els costos del tractament de residus radiactius i també els que comporta la lluita contra la pluja àcida i la contaminació de l'atmosfera. Així mateix, aquells que es derivaran en el futur dels efectes originats per l'increment de l'efecte hivernacle, són inquantificables perquè, de no evitar-ho, seran catastròfics pels habitants del planeta.

Les instal·lacions elèctriques envellides o que tenen un manteniment deficient causen un increment innecessari en el consum d'electricitat que suposa, només a Catalunya, un cost suplementari de 2.100 milions de pessetes per any, segons que es demostra en un estudi presentat recentment a la Universitat Politècnica de Catalunya.

d) Efectes sobre la seguretat vial i ciutadana.

L'excés d'il·luminació i l'enlluernament dificulten la visió dels conductors i suposen un augment de la inseguretat vial. Per tant, les lluminàries que no recobreixen completament la bombeta o bé tenen refractors que enlluernen i també els projectors mal orientats, instal·lats prop de les carreteres, representen factors de risc que cal tenir en compte. Les famoses "rotondes" plenament il·luminades que tendeixen a implantar-se com a sol·lució més segura als encreuaments, sembla que no són tan segures segons estudis fets a Anglaterra: els accidents sovintegen més en les que tenen un alt nivell d'il·luminació que en aquelles que estan moderadament il·luminades.

També l'ús excessiu de bombetes de vapor de mercuri en àrees urbanes no es tradueix, com es pensa erròniament, en un increment de la seguretat ciutadana. Un enllumenat públic amb lluminàries ben apantallades i bombetes de vapor de sodi de baixa pressió és el més segur dels sistemes que es poden emprar actualment. A un barri de la ciutat de Nova York s'experimentà un descens de l'índex de criminalitat quan canviaren les bombetes de Vapor de Mercuri per d'altres de Vapor de Sodi. S'apuntava la possibilitat que la llum de les primeres fos més estressant i potenciés més l'agressivitat que la de les segones.

IV.- Com combatre la contaminació lumínica?

A nivell individual, això depèn del grau de concienciació de cada ciutadà. S'ha de procurar disminuir la despesa elèctrica a la vivenda, emprant electrodomèstics de baix consum i evitar tenir encesos els llums interiors i exteriors quan no es necessiten; és precís utilitzar bombetes de baix consum (fluorescents compactes) i, en enllumenats de seguretat, de vapor de sodi de baixa pressió. Convé, en general, evitar el criteri que "quanta més llum millor", ja que això no implica ni major seguretat ni major visibilitat.

A nivell col·lectiu, les iniciatives depenen de la voluntat de les distintes administracions que tenen competències en l'àrea energètica: central, autonòmica i local. **Convé regular la contaminació lumínica dintre del marc general d'una llei de protecció de l'atmosfera d'abast estatal o bé autonòmic, i també endegar polítiques de suport i foment de les energies alternatives.** No resulta senzill aconseguir avenços, però és factible. A Catalunya, a conseqüència de les gestions realitzades des de l'any 1995, quan s'inicià la campanya de defensa del cel fosc, el Parlament aprovà una proposició no de llei, en la qual el govern s'obliga a no subvencionar cap projecte d'enllumenat públic que no contempli l'ús de bombetes eficients i lluminàries ben apantallades, llevat de casos concrets on sigui aconsellable un altre tipus d'enllumenat.

Finalment, si en el futur es dil·lucida la seva validesa jurídica, caldrà que els Ajuntaments que disposin d'Ordenances de Medi Ambient, hi incloguin aquest concepte. I tots, sense excepció, haurien d'aprovar reglaments de control de les futures instal·lacions i dissenyar plans de remodelació de les actuals sota el principi que les inversions en remodelatge s'amortitzin amb l'estalvi en el consum. L'exemple de Figueres, on això s'ha fet, és indiscutible: sense aplicar la totalitat de les modificacions possibles, s'assoleix un estalvi d'un 25% en la factura elèctrica, amb una inversió que s'amortitza en menys de dos anys. Convindria també acompanyar els canvis amb una campanya d'informació ciutadana d'un caire especialment didàctic i sensibilitzador. Al cap i a la fi no es pretén altra cosa que cedir a les generacions futures un medi ambient més net i un cel més pur.

V.- Mesures aplicables per corregir la contaminació lumínica.

La Diputació de Barcelona ha dissenyat un Pla d'Eficiència Energètica Municipal, que inclou un Programa d'Assessorament Municipal (PAM), en el qual es determinen mesures d'estalvi de llum que, en determinats casos, permeten arribar a una reducció del 50% en el preu del consum. El PAM ja s'ha exportat a diferents llocs d'Espanya. Amb independència d'això, caldria que, en aquells indrets on fos possible, es formessin Comissions d'Estudi de la Contaminació lumínica en la composició de les quals haurien de figurar, segons els casos, representants de les institucions que tinguin competències en matèria d'enllumenat públic, així com representants d'Agrupacions Astronòmiques i Grups Ecologistes. La seva funció seria la de realitzar mapes de la contaminació lumínica en la ciutat o comarca corresponent, que servirien de base per a l'estudi de les solucions parcials aplicables en cada cas. A posteriori, els resultats dels estudis parcials podrien ser d'aplicació a altres indrets on les condicions fossin semblants. Convé tenir

present que la major part del que proposem en aquest escrit ben segur que s'haurà de complir en el futur, així que la intenció d'aquest informe és la d'avançar-se en el temps a fi que el problema no empitjori i que les despeses futures d'adequació de les instal·lacions antigues no siguin tan oneroses per als ciutadans.

Per tal de sistematitzar millor les diverses propostes, partim de la classificació de lluminàries emprada per la Oficina Técnica para la Protección de la calidad del Cielo (OTPCC) de l'Institut de Astrofísica de Canarias (IAC), que les divideix en : **Lluminàries d'ús Vial** (les que s'instal·len en vies de circulació de vehicles exclusivament), **Lluminàries d'ús Viari** (les que s'instal·len en vies compartides per vehicles i vianants), **Lluminàries d'ús en Zones de Vianants** (les que s'instal·len en zones de vianants exclusivament) i **Lluminàries d'ús Ornamental** (les que s'empen per il·luminar façanes o edificis d'interés artístic).

Cal definir també el concepte de **Flux en l'hemisferi superior del total eficaç (FHS)**, que és el tant per cent de llum produïda per la lluminària que es projecta cap el cel a partir del nivell de l'horitzó i que, per tant, és llum perduda.

En funció d'això, l'OTPCC ha determinat un tant per cent de FHS tolerable per a cada tipus de lluminària:

Lluminàries d'ús Vial	% FHS ≤ 0,2
Lluminàries d'ús Viari	% FHS ≤ 1,5
Lluminàries d'ús en Zones de Vianants	% FHS ≤ 2
Lluminàries d'ús Ornamental	% FHS ≤ 5

Aquests percentatges determinarien l'horitzó idealment assolible i regirien per a futures instal·lacions. Quant al remodelatge de les antigues caldria intentar acostar-s'hi tant com les diferents situacions ho permetessin, considerant la possible aplicació de les distintes solucions que l'OTPCC ha emprat a Tenerife i La Palma.

Així mateix, s'hauria de fer una decidida aposta per la supressió progressiva de les bombetes de vapor de mercuri (VM) en aquelles àrees urbanes en les quals això sigui possible i potenciar també l'ús de bombetes de vapor de sodi de baixa pressió (VSBP) en aquells llocs on aquest tipus de bombetes resulti adient. Quan aquesta implantació sigui desaconsellable, convindria utilitzar bombetes de Vapor de Sodi d'Alta Pressió (VSAP).

A curt termini i, en coherència amb aquestes qüestions preliminars, serien d'aplicació immediata les següents mesures:

-Atès que els enllumenats d'ús Ornamental només es justifiquen en base a criteris estètics i econòmics que no són vàlids quan no hi ha pràcticament vianants al carrer, es fa necessària la institució d'un horari de tancament fix de l'enllumenat d'aquesta mena d'il·luminacions.

Proposem que aquest horari sigui a les 23h a l'hivern i a les 24h a l'estiu, admetent-se la possibilitat de considerar casos especials. Però la norma seria que, llevat d'excepcions, a partir de les 24 hores hauria d'estar apagada tota la il·luminació d'aquesta mena que projecti llum cap el cel.

- Les institucions competents, haurien de ponderar la possibilitat d'aconseguir el compliment d'aquesta norma horària per part de les empreses i particulars que utilitzin sistemes d'enllumenat que projectin llum cap el cel. Hom podria considerar també algun sistema d'incentius fiscals per a aquelles empreses i particulars que, tenint actualment instal·lacions contaminants (enllumenats ornamentals o cartells lluminosos), les reformessin en base als nous criteris.

- Fixar a les mateixes hores la baixada de tensió de la xarxa pública (o l'apagada del 50% de les lluminàries en certs casos).

- **No autoritzar cap projecte urbanístic que inclogui l'ús de lluminàries tipus globus. Exigir que s'emprin sempre pantalles en què la bombeta no sobresurti del seu interior, que no s'utilitzin refractors que dispersin la llum cap el cel i que la inclinació de la lluminària sigui paral·lela a l'horitzó. Únicament es justificaria la seva autorització, de forma excepcional, com a enllumenat ornamental i sempre que tingués un sistema d'apagada amb límit de funcionament d'horari, cosa que també s'hauria d'exigir a les altres lluminàries contaminants.**

-**En l'enllumenat amb projectors de superfícies horitzontals (instal·lacions esportives, aparcaments, etc.), convé instal·lar projectors asimètrics sense inclinació, ja que permeten utilitzar un 25% més de l'energia lluminosa, en relació als simètrics que s'empen en general, o bé instal·lar projectors simètrics amb reixetes adients contra l'enlluernament.**

- **Exigir, en tot projecte urbanístic futur, que el disseny del sistema d'enllumenat es basi fonamentalment en el criteri d'eficiència energètica i de consecució dels nivells lluminotècnics establerts.** No pot ser acceptable la situació actual en la qual l'eficiència energètica no és tinguda en compte com a criteri bàsic, ja que això origina que els promotors, per tal d'abaratir costos, apostin per lluminàries barates que consumeixen molt i rendeixen poc (els globus, per exemple). El benefici del promotor no ha de ser onerós per als ciutadans que són els qui paguem la factura de la llum..

- Prohibició dels canyons de llum laser i de qualsevol projector adreçat al cel amb finalitats comercials o ornamentals.

A mig termini, proposem les següents mesures:

- Iniciar la progressiva substitució de les bombetes de Vapor de Mercuri per altres de (com a mínim) Vapor de Sodi d'alta Pressió, i també implantar-ne de Vapor de Sodi de Baixa Pressió en les àrees on l'ús d'aquest tipus de llum sigui indiscutible per raons de seguretat (pàrkings i vials de circulació ràpida, per exemple).

- Començar a modificar (en els casos que tècnicament això sigui possible i no impliqui una pèrdua d'il·luminació al terra) la inclinació de les lluminàries fins a situar-les paral·leles a l'horitzó.

- Opacar internament, al 50%, l'hemisferi superior de les lluminàries que emprin globus de plàstic o similars.

- Instal·lar bombetes de menor consum en aquells indrets on el nivell lluminotècnic sigui excessiu, en relació als valors de seguretat recomanats.

A llarg termini proposem:

- Campanya de concienciació ciutadana sobre la necessitat d'emprar racionament l'energia (podria basar-se en la que va realitzar fa uns anys l'Ajuntament de Barcelona).

- Estudiar la viabilitat de modificar els fanals històrics que sol haver-hi al casc antic de les ciutats i pobles, incorporant-hi una segona bombeta de VSBP a sota el barret, que s'encendria a partir de les hores abans esmentades.

- Estudiar el canvi progressiu de les pantalles inadequades.

VI.- Consideracions finals

Estem convençuts que, segurament, certs aspectes d'aquestes propostes podran semblar de difícil aplicació i seran, fins i tot, objecte de polèmica. Tot el que podem dir és que no hi ha res en elles que no s'hagi posat ja en pràctica amb resultats satisfactoris i que, per tant, les resistències que aquestes mesures segurament trobaran seran, sense dubte, el producte de la inèrcia natural que ens indueix a resistir-nos als canvis. Però l'estat actual de coses és profundament insatisfactori i irracional, i és urgent canviar-lo. L'ús irresponsable de les distintes energies, que caracteritza la forma de vida usual de la nostra societat consumista, està tenint ja conseqüències catastròfiques per a la nostra generació, que ho seran molt més per a les generacions futures. No tenim cap dret a fer pagar als nostres fills la factura de la nostra manca de sentit comú, lliurant-los un planeta malalt i contaminat.

Els nostres representants polítics tenen la responsabilitat, en la mesura de les seves possibilitats, de posar en pràctica les transformacions necessàries que permetin reduir progressivament els efectes negatius de la nostra actual forma de vida. Es tracta ja no d'un deure polític, sinó d'una obligació ètica. Caminant en aquesta direcció, és lògic que es trobin amb incomprendiments, reticències i posicions immobilistes que amaguen interessos econòmics, a vegades immorals. En front d'això, l'única actitud possible és la pedagògica: explicar tantes vegades com calgui allò que es pretén fer, a fi de convèncer als demés que les transformacions són necessàries quan la racionalitat les imposa. Les propostes anteriors apunten en aquesta direcció.

PERE HORTS