

Guia d'aplicació del Reglament de qualitat lumínica i d'eficiència energètica de l'enllumenat

(Llei sobre la contaminació atmosfèrica i els sorolls)
(Llei 21/2018, del 13 de setembre del 2018)

Versió 01_04/06/2021



**Llei 21/2018, del 13 de setembre
d'impuls de la transició energètica
i del canvi climàtic**

LITECC
L'energia del canvi



Govern d'Andorra

Quina normativa regula la qualitat lumínica i l'eficiència energètica en l'enllumenat?

[Llei sobre la contaminació atmosfèrica i els sorolls](#), aprovada pel Consell General en la sessió del dia 30 de desembre de 1985

[Llei 21/2018, del 13 de setembre, d'impuls de la transició energètica i del canvi climàtic](#) (Litecc).

Decret 194/2021, del 9-6-2021, d'aprovació del [Reglament de qualitat lumínica i d'eficiència energètica de l'enllumenat](#).



Què regula el Reglament?

- A. Els **criteris d'estalvi i d'eficiència energètica** dels sistemes d'il·luminació.
- B. Els **criteris de funcionament** de l'enllumenat.
- C. El criteri dels espais que tenen un **cel nocturn de qualitat**.

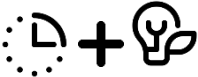
Per què es regula l'enllumenat?

- **Per evitar la contaminació lumínica** i per tant:
 - Millorar la qualitat de vida de les persones, especialment per assegurar el descans nocturn.
 - Protegir els éssers vius, atès que els organismes poden patir canvis fisiològics associats als cicles de llum/fosc.
- **Per reduir el consum energètic** i per tant les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle.
- **Per millorar l'eficiència lumínica**.

Què és la contaminació lumínica?

És la presència a l'aire d'energia lumínica que impliqui **risc, dany o molèstia per a les persones i les coses**, atès que l'emissió de flux lluminós de fonts artificials en intensitats, direccions o rangs espectrals és innecessària per a la realització de les activitats previstes en la zona en què s'han instal·lat els llums.

A quin enllumenat s'aplica el Reglament ?

 S'aplica als horaris i als criteris d'eficiència energètica i prevenció de la contaminació lumínica de:	 S'aplica a les regulacions de disseny i d'instal·lació de:	 No s'aplica a:
1. Totes les instal·lacions d'il·luminació, tant de titularitat pública com privada.	1. Noves instal·lacions d'il·luminació, tant de titularitat pública com privada, i als elements d'aquestes instal·lacions que es modifiquin	1. Il·luminació de seguretat (viària, industrial, obres, etc.). 2. Il·luminació interior.

Exemples d'àmbit d'aplicació instal·lacions existents

- Camins, carrers i carreteres.
- Parcs i jardins privats i públics accessibles al públic.
- Aparcaments no coberts o semicoberts.
- Pistes d'esquí.
- Edificis emblemàtics, escultures, infraestructures monumentals o simbòliques (no naturals), per destacar el patrimoni cultural i l'entorn construït.
- Aparadors.
- Interiors de comerços i oficines amb afectació a l'exterior.
- Rètols.
- Panells publicitaris.
- Esdeveniments autoritzats a l'aire lliure que impliquin un enllumenat temporal: festius, artístics, comercials, firals, culturals i esportius.



Períodes especials



Fa referència a l'enllumenat promogut per les administracions públiques que té una **funció concreta i puntual**, com per exemple el que s'instal·la en el període nadalenc, les festivitats locals o els esdeveniments nocturns singulars, festius, firals, esportiu o culturals a l'aire lliure. **L'enllumenat especial no es podrà utilitzar de forma permanent**: es recomana una durada de tres mesos per a la il·luminació nadalenca, i de dos dies abans i un després per a les festivitats locals o els esdeveniments. Per aquests enllumenats, es podran aplicar horaris de funcionament diferents als previstos.

Què és el cel nocturn de qualitat?

És el conjunt d'espais que tenen un valor de brillantor del fons del cel al zenit igual o superior a les 21 magnituds per segon d'arc al quadrat (mg.arcsec^{-2}), i per tant es consideren **lliures de contaminació lumínica**.



S'hi prohibeix:

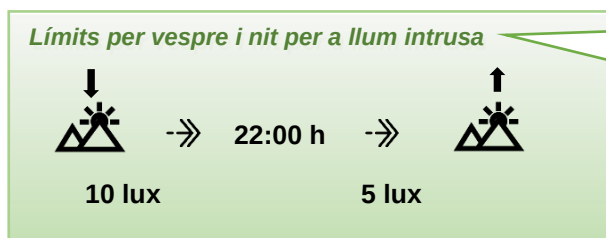
- L'ús d'instal·lacions lleugeres de tipus canó lleuger, amb feix fix o mòbil, i d'instal·lacions amb raigs de radiació làser.
- Qualsevol tipus d'enllumenat o il·luminació exterior amb un flux lluminós d'hemisferi superior instal·lat superior al 0% i làmpades amb una temperatura de calor superior a 2.700 graus kèlvins (K).

Els nivells màxims d'il·luminació intrusa, en un entorn natural protegit, que poden generar les instal·lacions d'il·luminació són de **2 lux** durant el vespre i **1 lux** durant la nit.

Quins són els criteris d'estalvi i eficiència energètica per a qualsevol instal·lació lumínica i per a prevenir la contaminació?

- Instal·lar els **dispositius de sectorització** necessaris per estalviar energia.
- Instal·lar els **sistemes d'accionament** necessari per optimitzar la instal·lació.
- Adequar la **quantitat de llum** a les necessitats de l'activitat que es vol dur a terme i dirigir la llum a les àrees que es volen il·luminar.
- Minimitzar les **pèrdues d'energia per efecte Joule** (temperatura).
- Minimitzar les **emissions lumíniques innecessàries** (densitat superficial del flux lluminós, la luminància mitjana i màxima i l'FHS).

- **No es poden il·luminar directament els cursos o les masses d'aigua** ni s'han de produir impactes sobre el paisatges o la fauna.
- El disseny de l'enllumenat pot preveure la instal·lació de **detectors de presència** que incrementi la il·luminació fins als límits permesos en cas de moviment, en certes zones adequades al seu ús, com ara camins aïllats o aparadors.
- Evitar la **contaminació lumínica**. La llum intrusa als habitatges ha de minimitzar-se; la llum intrusa que poden generar les instal·lacions d'il·luminació és de 10 lux al vespre i 5 lux de nit.¹



Forma de contaminació lumínica consistent en l'emissió de fluxos lluminosos que excedeixen de l'àrea on són útils per a l'activitat prevista i envaeixen zones en què no són necessaris i en què poden causar molèsties o perjudicis.

A més a més, per a instal·lacions en l'exterior:

- Cal projectar l'enllumenat de vials de **baixa utilització** amb la **il·luminació més baixa** possible.
- **No es pot il·luminar cap al cel.**
- La llum emesa per sobre del pla horitzontal, o el flux lluminós d'hemisferi superior instal·lat, ha de ser **inferior a un 4%**.
- Els nivells d'il·luminació no poden superar en més d'un **20% els valors d'il·luminació de referència especificats a la normativa europea pròpia de l'activitat**, i el previst en les guies tècniques que l'Oficina de l'energia i del canvi climàtic pugui publicar en desenvolupament d'aquest reglament.
- Les **làmpades**:
 - No poden ser **làmpades de vapor de mercuri d'alta pressió**.
 - Han de tenir **< 15% de radiància per sota dels 500 nm** (dins del rang de λ de 380 a 780 nm) o ser làmpades que tinguin una **temperatura de color com a màxim de 3.000 graus kèlvins (K)**.
- Si es tracta d'**enllumenat en períodes especials** (com ara Nadal) es recomana que disposin d'un **sistema d'accionament** i d'un **sistema de control centralitzat**. Així mateix, cal limitar la **potència màxima per unitat de superfície**.



¹ S'entén per *horari de vespre* des que es pon el sol fins a l'inici de l'horari de nit, i s'entén per *horari de nit* la franja horària compresa entre les 22 hores fins a la sortida del sol.

Sobre els sistemes d'accionament d'apagada i encesa

En general, es recomana els **interruptors astronòmics**. De totes maneres al mercat es troben els sistemes següents:

- 1 **Detectors de presència o de moviment:** permeten regular la intensitat lluminosa en funció de les necessitats d'ús i fins i tot extingir aquesta il·luminació quan no és necessària.
- 2 Interruptors automàtics:
 - a. **Interruptor astronòmic:** permet l'encesa i l'apagada automàtica en funció del càlcul de l'hora de sortida i posta de sol en funció de la posició geogràfica on està ubicat.
 - b. **Interruptor crepuscular:** genera les ordres d'encesa i apagada mitjançant una fotocèl·lula que mesura constantment el nivell de llum ambient. La llum que rep la fotocèl·lula es compara constantment amb un nivell prefixat per l'usuari, de tal manera que quan la quantitat de llum és suficient el relé no funciona i quan la llum és insuficient el relé funciona i dona l'ordre d'encendre el llum.
 - c. **Interruptor horari:** genera les ordres d'encesa i apagada en funció de l'hora programada. No té en compte el nivell de llum ambiental.
- 3 **Sistemes de control centralitzat:** centralitzen la gestió de la instal·lació d'enllumenat mitjançant el control de paràmetres i el tractament d'aquesta informació, per tal de procedir a l'encesa o l'apagat.

Conceptes clau

El **flux lluminós d'hemisferi superior** (FHS) o *upward light ratio* (ULR) és la proporció de flux lluminós de la lluminària que surt per sobre de l'horitzontal (flux lluminós que s'emet per sobre de l'horitzontal dividit pel flux lluminós total, en %).

$$\% = \frac{\text{Flux lluminós d'hemisferi superior}}{\text{Flux lluminós total}}$$

La **densitat superficial del flux lluminós** és la capacitat de la instal·lació d'il·luminació de dirigir la llum emesa només cap a la superfície que volem il·luminar (flux lluminós total/superfície que s'ha d'il·luminar, en lumen/m²)

Quins són els criteris de funcionament que es regulen per a totes les instal·lacions existents?

- **Horaris** de funcionament:
 - Apagar els llums mentre no es faci cap activitat.
- Disposar d'un **pla de manteniment** de les instal·lacions que en garanteixi el correcte funcionament i que com a mínim inclogui:
 - La neteja.
 - El control de posició.
 - Els accessoris i interruptors automàtics.

Quins criteris de disseny he de tenir en compte per una nova instal·lació d'enllumenat d'un espai públic?

Esports públics	Horaris de funcionament	Sistema d'accionament	Tª enllumenat	Densitat superficial del flux lluminós ¹	Luminància	FHS	Altres consideracions
 Xarxa viària general		Interruptors automàtics, preferentment astronòmics.	< 3.000 K	35 - 25 lm/m²	Els nivells d'il·luminació no poden superar en més d'un 20% els valors d'il·luminació de referència europeus pròpis de l'activitat, i el previst en les guies tècniques que l'OECC pugui publicar en desenvolupament d'aquest reglament.	< 4 %	Sistema de control centralitzat que permeti la sectorització i la monitorització
 Xarxa viària secundària				25 - 20 lm/m²			
 Aparcaments				35 - 25 lm/m²			
 Urbanitzacions				25 - 10 lm/m²			
 Camins, parcs i jardins							

¹Valors màxims permesos en nuclis urbans (primer valor) i fora de nuclis urbans (segon valor).

Quins criteris de disseny s'han de considerar per una nova instal·lació d'enllumenat per a esdeveniments culturals o esportius o infraestructures monumentals o simbòliques?

Infraestructures monumentals o simbòliques i esdeveniments culturals i esportius	Horaris de funcionament	Sistema d'accionament	Luminància	Altres consideracions
 Esdeveniment cultural	Encesa: 2 hores abans l'esdeveniment	Interruptors automàtics	els nivells d'il·luminació no poden superar més del 20% els valors de referència europeus o els establerts en les guies tècniques d'aplicació, en funció de l'esport que es practiqui.	Sectorització necessària que permeti l'apagada de llums de l'àrea de joc un cop finalitzada l'activitat esportiva
 Esdeveniment esportiu	Apagada: 1 hora després l'esdeveniment			
 Edifici emblemàtic, monument no natural, escultura, fonts, estàtues	Encesa:  Apagada: màxim 01:00 h	Interruptors automàtics	Per a nous sistemes o modificacions: luminància màxima i mitjana adequada al seu entorn, pel que caldrà un estudi específic.	Excepcionalment, el Ministeri responsable de la cultura pot autoritzar l'emissió de llum per sobre del pla horitzontal, sempre que no afecti al medi ambient.

Quins criteris de disseny he de tenir en compte per un nou un sistema d'il·luminació d'un establiment o activitat comercial?

Establiments i activitats comercials	Horaris de funcionament	Sistema d'accionament	Luminància	FHS	Altres consideracions
	Enllumenat exterior dels establiments i les activitats comercials, dels seus aparcaments i accessos	Encesa: 1 hora abans inici activitat Apagada: 1 hora després fi activitat			
	Rètols publicitaris	Encesa:  Apagada: 1 01:00 h (*) (*) A excepció de rètols informatius per a la localització de serveis necessaris en actu (farmàcies, hotels, benzineres) o seguretat viària.	Per nous o modificacions: <2m² MÀX. 800 cd/m² 2-10 m² MÀX. 600 cd/m² >10 m² MÀX. 400 cd/m²	< 4 %	Autorització comunal i només si no produeixen molèsties al veïnatge, riscos per a la conducció viària o impactes sobre el paisatge o la fauna.
	Rètols comercials	Encesa: 1 hora abans inici activitat			
	Aparadors	Apagada: 01:00 h			
	Pistes d'esquí	Encesa:  Apagada: màxim 22:00 h			

*En el cas de rètols publicitaris de leds, s'encenen com a molt aviat amb la sortida del sol i s'apaguen a la 01:00 h.

Quines altres recomanacions he de tenir en compte si gestiono un sistema d'il·luminació per a períodes especials?

Períodes especials	Horaris de funcionament	Sistema d'accionament	Luminància	Altres consideracions
	Període nadalenc	Durada total de 3 mesos		
	Festivitats locals o esdeveniments nocturns singulars, festius, firals, etc.	Encesa: 2 dies abans l'esdeveniment Apagada: 1 dia després l'esdeveniment	Sistema d'accionament automàtic	Limitació de la potència màxima per unitat de superfície.

I si la meva instal·lació lumínica és prèvia a l'entrada en vigor del Reglament?

He d'adaptar els horaris de funcionament al reglament.

Si el sistema d'il·luminació no compleix algun dels criteris d'estalvi i eficiència energètica el Reglament preveu un temps per adaptar aquests instal·lacions:

Abans de **l'1 de gener del 2023**, cal substituir totes les làmpades de vapor de mercuri d'alta pressió o cessar-ne l'activitat.

Els **panells publicitaris** que tenen llums amb un flux lluminós d'hemisferi instal·lat superior al 50% s'han de substituir, o se n'ha d'aturar el funcionament, abans de **l'1 de gener del 2025**.

A més, es recomana a les entitats públiques de disposar d'un **pla de millora de l'enllumenat públic**.

Per saber-ne més...

Si necessiteu més informació, podeu contactar amb l'Oficina de l'Energia i del Canvi Climàtic o el Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat:

Oficina de l'Energia i del Canvi Climàtic

www.mediambient.ad/energia-i-canvi-climatic | oecc@govern.ad

Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat

Tel.: 875 707

C/ Prat de la Creu, 62-64, Andorra la Vella (AD500)