



**STOP
EMERGÈNCIA
CLIMÀTICA!**

Microxarxa
STOP Emergència Climàtica
Curs 2025/2026

L'ENLLUMENAT I APARELLS ELÈCTRICS

En una escola hi ha molts espais que s'han d'il·luminar i també aparells elèctrics com ordinadors, fotocopiadores, impressores... que estan funcionant moltes hores; tot plegat pot suposar una despesa elèctrica important que podem reduir amb les bones pràctiques i optimitzant la il·luminació.

Us facilitem 5 activitats a desenvolupar amb l'alumnat:

1. Podem reduir el consum amb la il·luminació i els aparells elèctrics de l'escola? - Pàgina 2.
2. Quin tipus i quantes bombetes hi ha i com és la seva encesa? - Pàgina 4.
3. Quanta energia podem estalviar apagant els llums que no necessitem? - Pàgina 6.
4. Quin nivell d'il·luminació tenim a l'escola? - Pàgina 9.
5. Valoració del bon ús de l'enllumenat i aparells elèctrics a l'escola. - Pàgina 10.

Teniu a la vostra disposició l'excel per fer l'enregistrament de les dades de cadascuna de les activitats.





1. Podem reduir el consum amb la il·luminació i els aparells elèctrics de l'escola?

Material necessari:

- Bolígrafs i full de recollida de dades
- Un endoll intel·ligent

Temps estimat:

Dependrà de la quantitat d'espais i aparells elèctrics existents. Per la recollida de dades puntual s'estima 1 hora de durada i per la revisió diària durant una setmana, s'estima que 15'.

Conceptes principals necessaris:

Saber quins i quants aparells elèctrics s'usen a l'escola.

Per què s'ha de fer?

Per saber si s'està actuant adequadament per no malgastar electricitat en l'enllumenat i els aparells elèctrics.

Metodologia:

Un petit grup d'escolars recolliran en el document específic la següent informació:

- El color de les parets i els sostres dels diferents espais de l'escola.
- La qualificació energètica dels aparells elèctrics que s'usen a l'escola (ordinadors, projectors, fotocopiadores, impressores...). Es mirarà el seu consum quan estan en funcionament i quan estan en mode stand-by mitjançant els endolls intel·ligents i s'anotarà el resultat.

Un petit grup d'alumnes revisarà i anotarà cada dia al llarg d'una setmana els següents punts.

Durant les classes:

- Si s'aprofita la llum natural sempre que és possible (les persianes o porticons resten oberts per tal que la llum natural il·lumini els interiors dels espais).



STOP EMERGÈNCIA CLIMÀTICA!

Microxarxa
STOP Emergència Climàtica
Curs 2025/2026

Al acabar les classes:

- Si es tanquen cada dia els llums de les aules a l'estona del descans i quan s'acaben les classes, així com de la resta dels espais quan no hi ha ningú.
- S'apaguen els aparells elèctrics encesos o en mode stand-by quan s'acaben les classes.

Què podem dir dels resultats?

Si hi ha coses que podem millorar per estalviar energia elèctrica referent a l'enllumenat i els aparells elèctrics.





2. Quin tipus i quantes bombetes hi ha i com és la seva encesa?

Material necessari:

- Bolígrafs i full de recollida de dades.

Temps estimat:

Dependrà de la quantitat d'espais diferents i el seu enllumenat. Com varies aules tindran la mateixa instal·lació d'enllumenat, i per tant, en la recollida de les dades d'una, es podrà multiplicar per a de totes les que siguin iguals. S'estima 2 hora de durada si voleu fer una diagnosi del centre.

Conceptes principals necessaris:

Saber diferenciar les bombetes incandescent, halògenes, fluorescents tubulars i compactes, de baix consum i leds.

Per què s'ha de fer?

Per conèixer la instal·lació d'enllumenat i poder saber en què es pot millorar per estalviar energia.

Metodologia:

Un grup d'alumnes realitzarà un aixecament (presa de dades) de la instal·lació d'il·luminació elèctrica de l'escola.

Es mirarà en cada espai a estudiar (es recomana començar pels espais que més s'usen) els següents punts:

Diferents tipus d'encesa:

- Encesa amb temporitzador: al cap d'un curt temps s'apaga
- Encesa mitjançant detecció de presència: al pas de les persones s'encén la llum i al cap d'un curt temps s'apaga.
- Encesa mitjançant detecció de presència fotosensible: al pas de les persones s'encén si no hi ha natural i no s'encén si hi ha suficient llum natural
- Encesa fixa: quan s'encén es queda encesa fins que algú l'apaga.

- Indica el tipus d'encesa a cada un dels espais a estudiar.



**STOP
EMERGÈNCIA
CLIMÀTICA!**

Microxarxa
STOP Emergència Climàtica
Curs 2025/2026

En espais d'una certa dimensió:

- Hi ha una única encesa de molt llums per il·luminar tot l'espai o hi ha diferents enceses que il·luminen l'espai en diferents zones?
- Les diferents enceses van per zones en funció de la proximitat a les obertures que donen llum natural (si per exemple hi ha una encesa de les llums més properes a les finestres i una altra per la resta de l'espai més allunyat de les finestres)?
- A cada espai, quantes bombetes hi ha i de quin tipus són (incandescents, halògenes, fluorescents tubulars i compactes, de baix consum o leds)?

Què podem dir dels resultats?

A partir dir de l'aixecament la instal·lació d'enllumenat podrem veure com es podria optimitzar per estalviar energia.



3. Quanta energia podem estalviar apagant els llums que no necessitem?

Material necessari:

- Bolígrafs i full de recollida de dades.

Temps estimat:

Aproximadament 15'. Dependrà de la quantitat d'espais que es vol revisar.

Conceptes principals necessaris:

Saber com són les diferents tipus de bombetes que ens podem trobar (incandescents, halògenes, fluorescents tubulars i compactes, de baix consum i leds). Saber mirar la potència en watts de cada bombeta que hi ha a l'escola. Saber que la potència en watts pel temps en hores (Wh) és la unitat de l'energia.

Per què s'ha de fer?

Per saber quanta energia ens podem estalviar si deixem apagats llums que no són necessaris.

Metodologia:

Si hem fet l'activitat anterior, sabrem el tipus de bombetes que hi ha a cada espai. Si no, podem començar amb els llums que hi ha a l'aula.

Els alumnes miraran si, aprofitant al màxim la llum solar natural és possible apagar alguna línia de bombetes (principalment la línia que queda més allunyada de les finestres per on entra la llum natural, si l'encesa ens ho permet).

Es mirarà quina potència tenen les bombetes:

- Si són fluorescents convencionals, ho podem mirar situant-nos sota d'aquest, ja que la potència està escrita en el tub. Els que mesuren 59cm tenen entre 18 o 20W de potència, els que mesuren 120cm: de 36 o 40W i els que fan 150cm: de 52 o 60W.
- Si són fluorescents Led, ho podem mirar situant-nos sota d'aquest, ja que la potència està escrita en el tub. Els que



mesuren 59cm tenen uns 9,5W de potència, els que mesuren 120cm: 18W i els que fan 150cm: 24W.

- Si són de les antigues bombetes incandescents, es pot desenroscar una i mirar la seva potència. Cal fer-ho quan porta temps apagada perquè sinó estarà molt calenta. La potència d'aquestes bombetes poden ser de 42, 60 o 100W.
- Si són halògenes, tipus ull de bou, la potència pot ser de 50 o 70W.
- Si són ulls de bou tipus Led, aproximadament 5W.
- Si són de baix consum, que són com un petit fluorescent compacte, es poden desenroscar i mirar la seva potència, que pot ser de 24, 20 o 10W.
- Si són bombetes Led, es poden desenroscar i mirar la seva potència. Normalment són de 10, 8 o 5W.

A continuació es comptaran el número de bombetes que podrien estar apagades i el número d'hores que hi podrien restar i comptar quantes hores al dia estan enceses les bombetes de l'aula.

Per exemple: Els llums de l'aula estan encesos 10 hores al dia i una línia de 5 fluorescents convencionals de 36W poden estar 8 hores apagats (dependrà de la temporada en què ens trobem: si ens aproximem a l'estiu tindrem llum solar tot el dia, a la tardor i primavera fins a les 19 hores aproximadament i en ple hivern fins a les 17h). L'energia que ens podem estalviar serà de $5 \times 36W \times 8h/dia = 1440Wh \equiv 1,44KWh$ al dia, i durant uns 184 dies lectius són aproximadament 264,96 KWh a l'any, només a l'aula!

Podem comptar totes les aules, tenint en compte que segons tingui les obertures, necessitarà més o menys llum artificial. També ho podem comptar en les zones de pas, que en hores lectives podria reduir-se l'enllumenat o estar apagades, al menjador i als WC, que moltes vegades estan permanent els llums encesos. També ho podem comptar per l'enllumenat exterior. Comptant l'estalvi de cada espai de l'escola, podríem calcular l'estalvi energètic que suposaria un ús eficient de la llum artificial a l'escola.



**STOP
EMERGÈNCIA
CLIMÀTICA!**

Microxarxa
STOP Emergència Climàtica
Curs 2025/2026

Què podem dir dels resultats?

Podrem saber quanta energia podem estalviar a l'aula i l'escola amb un ús eficient de l'enllumenat elèctric.





4. Quin nivell d'il·luminació tenim a l'escola?

Material necessari:

- Bolígrafs i full de recollida de dades.
- Un luxòmetre per mesurar el nivell d'il·luminació en cada espai. Hi ha App que us podeu instal·lar al mòbil o tablet i que són bastant correctes per nivell usuari escolar a per determinar la il·luminació. Podeu escriure luxòmetre a Play Store i tindreu diferents propostes. Hi ha gratuïtes.

Temps estimat:

Dependrà de la quantitat d'espais a mesurar. S'estima 30'

Conceptes principals necessaris:

Conèixer què és un luxòmetre i com funciona.

Per què s'ha de fer?

Per saber quin nivell d'il·luminació hi ha en els diferents espais i mitjançant les quantitats de referència segons l'ús de cada espai, saber si hi ha un excés d'il·luminació, i per tant es podria reduir la potència de les bombetes per estalviar energia. També serveix per la situació oposada, si la il·luminació és insuficient.

Metodologia:

Un grup d'alumnes mesurarà el nivell d'il·luminació de cada espai de l'escola, especialment els que més s'usen i els més il·luminats amb un luxòmetre, i s'anotarà als fulls de recollida de dades específic. En les aules, biblioteques, laboratoris... ho mesurarem sobre les taules, ja que és la zona de treball.

Què podem dir dels resultats?

Coneixerem el nivell d'il·luminació dels diferents espais i en la valoració final, veurem si es poden ajustar per estalviar energia. Podreu valorar els resultats obtinguts amb el luxòmetre a la següent activitat.



**STOP
EMERGÈNCIA
CLIMÀTICA!**

Microxarxa
STOP Emergència Climàtica
Curs 2025/2026



5. Valoració del bon ús de l'enllumenat i aparells elèctrics a l'escola.

Material necessari:

- Bolígrafs i full de valoració final.

Temps estimat:

1 hora aproximadament.

Conceptes principals necessaris:

Saber que és una encesa amb temporitzador, detecció de presència, detecció de presència fotosensible o fixa. Saber què és la classificació energètica d'un aparell.

Per què s'ha de fer?

Per saber si s'està fent un bon ús de l'enllumenat i els aparells elèctrics i com es pot millorar per estalviar energia elèctrica.

Metodologia:

En el full de valoració de dades marcarem favorable o desfavorable segons les dades recollides en les activitats anteriors.

Referent a les bones pràctiques en l'enllumenat i els aparells elèctrics:

- Si els color de les parets i els sostres dels diferents espais de l'escola són clars serà favorable, per què aquests augmenten la il·luminació. Si són foscos serà desfavorable, per què la redueixen, i per tant necessitarem encendre més llums per tenir d'una mateixa il·luminació (els colors clars reboten la llum i els foscos l'atrapen).
- Si els aparells elèctrics que usem a l'escola, com per exemple ordinadors, fotocopiadores, impressores... tenen una classificació energètica alta (A, A+, A++...) serà favorable per què seran més eficients energèticament. Si en canvi és baixa serà desfavorable.





- Si s'aprofita la il·luminació natural serà favorable, ja que a més de què la llum natural ens dona més confort que l'elèctrica, és gratuïta i estalviem energia quan no hem d'encendre els llums per il·luminar els espais.
- Si es tanquen els llums quan s'acaben les classes i dels espais quan marxem serà favorable, per què no malgastem energia elèctrica. En cas contrari serà desfavorable.
- Si els aparells elèctrics resten encesos o en stand-by quan s'acaben les classes serà desfavorable per què s'està gastant energia que no ens aporta cap servei i que per tant ens podem estalviar. Si en canvi es té cura de desconnectar tots els aparells elèctrics quan no s'usen o s'acaben les classes serà favorable per què estarem estalviant energia elèctrica.

Referent a la instal·lació d'il·luminació artificial:

- Si en els espais de circulació (passadissos i escales) i lavabos, l'encesa és amb temporitzador, detecció de presència, detecció de presència fotosensible serà favorable per què així ens assegurem que els llums queden tancats. Serà desfavorable si són enceses fixes per què és molt possible que els llums quedin oberts i així es malgasti energia.
- Si en espais grans hi ha una única encesa de molts llums per il·luminar tot l'espai serà desfavorable, per què no es pot graduar la quantitat de llum segons les necessitats i per tant, es gasta més energia de la convenient. En cas contrari serà favorable ja que podrem ajustar la llum segons allò que necessitem.
- Si les diferents enceses van per zones en funció de la proximitat a les obertures que donen llum natural serà favorable, ja que això ens permetrà encendre només les zones on no els arriba la llum natural i optimitzar així el seu funcionament estalviant energia. En cas contrari serà desfavorable per què s'il·luminarà de la mateixa manera espais amb il·luminació natural i espais que no en disposin, malgastant energia il·luminant els espais que ja queden il·luminats amb els rajos solars.



- Si les bombetes especialment dels espais on la llum artificial es manté més temps oberta són tipus led, serà favorable ja que així reduïm el cost elèctric. En cas contrari, si són bombetes halògenes o incandescents serà més desfavorable, ja que aquestes són les que consumeixen més. Si són fluorescents o de baix consum serà menys desfavorable, donat que aquestes, tot i consumir més que les led, consumeixen menys que les incandescents i halògenes.

Referent a l'estalvi energètic per l'ús eficient de l'enllumenat elèctric:

- Quant més estalvi energètic podem realitzar i mantenir, més favorable serà!

Referent al nivell d'il·luminació (segons Norma UNE 12464.1-Norma europea sobre la il·luminació per a interiors):

- Si sobre les taules de les **aules** tenim un nivell d'il·luminació de **300-500 lux** serà favorable. Si en tenim més serà desfavorable, per què ens indica que superem el nivell d'il·luminació recomanat i gastem més energia de la necessària. No es recomana tenir-ne menys ja que llavors no hi ha suficient grau d'il·luminació per desenvolupar adequadament l'activitat pròpia de l'espai.
- Si sobre les taules de la **biblioteca** i laboratori tenim un nivell d'il·luminació de **500 lux** serà favorable. Si en tenim més serà desfavorable per què ens indica que superem el nivell d'il·luminació recomanat i gastem més energia de la necessària. No es recomana tenir-ne menys ja que llavors no hi ha suficient grau d'il·luminació per desenvolupar adequadament l'activitat pròpia de l'espai.
- Si a l'**auditori i sales esportives** tenim un nivell d'il·luminació de **100-300 lux** serà favorable. Si en tenim més serà desfavorable per què ens indica que superem el nivell d'il·luminació recomanat i gastem més energia de la necessària. No es recomana tenir-ne menys ja que llavors no hi ha suficient grau d'il·luminació per desenvolupar adequadament l'activitat pròpia de l'espai.
- Si als **passadissos** tenim un nivell d'il·luminació de **100-200 lux** serà favorable. Si en tenim més serà desfavorable per què ens indica que superem el nivell d'il·luminació recomanat i gastem més



**STOP
EMERGÈNCIA
CLIMÀTICA!**

Microxarxa
STOP Emergència Climàtica
Curs 2025/2026

energia de la necessària. No es recomana tenir-ne menys ja que llavors no hi ha suficient grau d'il·luminació per desenvolupar adequadament l'activitat pròpia de l'espai.

Què podem dir dels resultats?

Podrem saber quines coses es poden millorar referent a l'enllumenat i els aparells elèctrics per tal d'estalviar energia elèctrica.

