

# Sumem energies

Guia didàctica



AGÈNCIA D'ENERGIA  
DE BARCELONA



BARCELONA  
ESCOLES  
+SOSTENIBLES



Ajuntament de  
Barcelona

**Versió revisada. Juliol 2021**

**Edita:**

Ajuntament de Barcelona, 2020, Agència d'Energia de Barcelona

**Continguts i redacció:**

Clara Ferrer, Cooperativa Aiguasol, <http://aiguasol.coop>

Clara Ramoneda, Cooperativa El Risell, <http://elrisell.cat/>

Judith Seubas, Cooperativa Tarpuna, <http://tarpunacoop.org>

Milena Ràfols, Agència d'Energia de Barcelona. Ajuntament de Barcelona

**Adaptació a llenguatge planer**

Laia Vidal, Associació Lectura Fàcil, <https://lecturafacil.net/>

**Coordinació editorial**

Milena Ràfols i Irma Soldevilla, Agència d'Energia de Barcelona. Ajuntament de Barcelona

Lara González, Melani Márquez i Marta Vilar, Programa Escoles + Sostenibles. Ajuntament de Barcelona

Mònica Beneyto, Gerència d'Ecologia Urbana. Ajuntament de Barcelona

**Disseny**

Gerard Sardà

# Contingut

<b>Introducció</b>	<b>3</b>
Objectiu de la guia	3
Context	3
Objectius de la microxarxa sumem energies	3
<b>Metodologia de sumem energies</b>	<b>4</b>
Estructura. Etapes i activitats	4
Activitat transversal: comunicació	5
Creació d'una "comissió energètica"	5
Formacions, intercanvi i acompanyament tècnic	6
Fem xarxa amb la microxarxa	6
Material necessari	6
Documentació addicional de suport	6
<b>Competències i continguts curriculars relacionats amb les activitats de sumem energies.</b>	<b>7</b>
<b>Activitats proposades</b>	<b>8</b>
<b>Fase "motivació"</b>	<b>9</b>
Activitat 1. Per què ens cal sumar energies?	9
Activitat 2. Reflexionem sobre l'encàrrec	10
Material de suport de l'activitat 2: reflexionem sobre l'encàrrec	11
<b>Fase "diagnosi"</b>	<b>14</b>
Activitat 3. L'aula i la seva il·luminació	14
Material de suport activitat 3: l'aula i la seva il·luminació	18
Activitat 4. Quan utilitzem l'energia i en quina quantitat?	22
Activitat 5. Com utilitzem l'energia?	23
Material de suport activitat 4 i 5: quan i com utilitzem energia i en quina quantitat	25
Activitat 6. El camí dels electrons	26
Activitat 7. Entenem les factures	28
Activitat 8. Aprofundiment en el mercat elèctric	31
Material de suport de les activitats 6, 7 i 8	32
Activitat 9. La injustícia energètica	43
Activitat 10. Descubrim el nostre centre	45
Material de suport activitat 10: descobrim el nostre centre	49
Activitat 11. Visita al to: la llar sostenible	52
<b>Fase "passem a l'acció"</b>	<b>53</b>
Activitat 12. Actuem a l'aula	53
Activitat 13. Punts forts i punts per millorar del nostre centre	57
Activitat 14. Classifiquem les millores	59
Activitat 15. Generem la nostra pròpia energia	60
<b>Fase "avaluació"</b>	<b>62</b>
Activitat 16. Avaluació	62
<b>Annex. L'energia a casa</b>	<b>64</b>

# Introducció

## OBJECTIU DE LA GUIA

Aquesta guia és un material educatiu per acostar l'ús i el coneixement de l'energia a l'alumnat, perquè compregui d'on prové, quins impactes té i com podem reduir-los.

Es dirigeix a l'alumnat de 2n a 4t d'ESO i s'ha elaborat tenint en compte el currículum normatiu vigent.

## CONTEXT

El model energètic actual és un dels responsables de la crisi climàtica que vivim. Es basa a generar energia amb combustibles fòssils, i això té un alt impacte en la contaminació de l'aire i les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.

Aquest model energètic també és car: paguem un preu molt alt per l'energia que necessitem, i això accentua les desigualtats socials i les situacions de vulnerabilitat energètica.

Les evidències científiques i els efectes de la crisi climàtica global fan que tothom hagi d'actuar de manera urgent i contundent.

El 15 de gener de 2020 la ciutat de Barcelona va declarar l'emergència climàtica, per conscienciar tota la ciutadania i les institucions a actuar. L'energia i el model energètic són difícils d'entendre i, per tant, resulta també difícil actuar-hi.

Això és degut a la gran complexitat i opacitat del mercat, i al fet que l'energia té una "doble invisibilitat":

- Els kWh o els electrons no són visibles, al contrari del que passa, per exemple, amb l'aigua quan la deixem córrer.
- Està present en pràcticament tots els processos i recursos que utilitzem en el dia a dia:
  - ▶ De manera directa: transport, climatització o il·luminació
  - ▶ De manera indirecta: per fabricar béns i serveis

## OBJECTIUS DE LA MICROXARXA SUMEM ENERGIES

L'objectiu principal és donar resposta als reptes energètics globals i empoderar l'alumnat i el professorat sobre què és i com utilitzar l'energia.

### Objectius generals de Sumem Energies

- Entendre què és l'energia, com i quan consumim i en quina quantitat.
- Prendre consciència de l'impacte ambiental; especialment el canvi climàtic i la contaminació que genera l'ús de l'energia en el model actual.
- Prendre consciència de l'impacte social i la injustícia energètica que genera el model energètic actual.
- Conscienciar sobre la necessitat de reduir i d'optimitzar l'ús de l'energia.
- Empoderar la comunitat educativa perquè estalviï energia i utilitzi energies renovables, des del centre educatiu.

### Objectius específics de les activitats

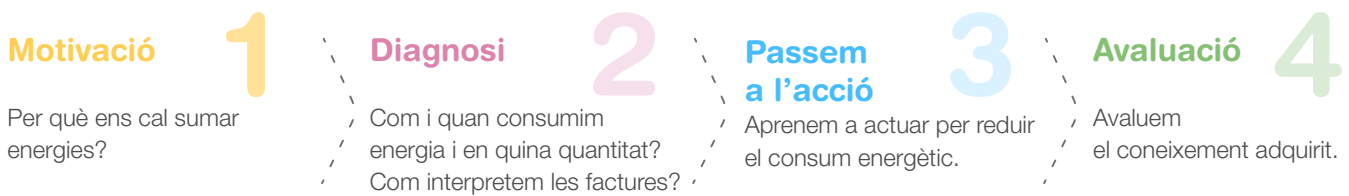
- Aprendre a percebre l'energia que utilitzem i que s'utilitza en el nostre entorn.
- Prendre consciència sobre els impactes ambientals i socials de l'ús d'energia.
- Promoure una gestió conscient del consum energètic i oferir estratègies per estalviar energia i fer-ne un bon ús.
- Conèixer quines són les condicions de confort saludables i les necessitats energètiques.
- Conèixer i descobrir els principals usos d'energia al centre (il·luminació, aparells, aigua calenta sanitària i calefacció), i les fonts d'energia del centre (xarxa, caldera, renovables).

- Aprendre com podem, mitjançant la tecnologia, detectar i fer un seguiment del consum energètic.
- Aprendre a utilitzar aparells de mesura i a interpretar-ne les dades.
- Determinar l'estat actual del centre i proposar-ne millores.
- Adoptar mesures per reduir el consum energètic del centre i avaluar-ne l'impacte.
- Implicar al màxim totes les persones relacionades amb el centre educatiu (alumnat, professorat, direcció, Administració, famílies...).
- Comunicar i compartir experiències, també amb altres centres.

# Metodologia de Sumem Energies

## ESTRUCTURA. ETAPES I ACTIVITATS

Les activitats d'aquesta microxarxa es plantegen en quatre etapes:



La guia inclou activitats per a cada una de les etapes, que presentem a continuació.

### ETAPA 1 - Motivació

- A1. Per què ens cal sumar energies? (1 h)
- A2. Reflexionem sobre l'encàrrec (1 h)

### ETAPA 2 - Diagnosi

- A3. L'aula i la seva il·luminació (2 h)
- A4. Quan utilitzem l'energia i en quina quantitat? (1 h)
- A5. Com utilitzem l'energia? (1 h)
- A6. El camí dels electrons (2 h)
- A7. Entenem les factures (3 h)
- A8. Aprofundiment en el mercat elèctric (2 h)
- A9. La injustícia energètica (1 h)
- A10. Descubrim el nostre centre (3 h)
- A11. Visita al TO: la llar sostenible (3 h)

### ETAPA 3 - Passem a l'acció

- A12. Actuem a l'aula (3 h)
- A13. Punts forts i punts per millorar del nostre centre (1 h)
- A14. Classifiquem les millores (1 h)
- A15. Generem la nostra pròpia energia (1 h)

### ETAPA 4 - Avaluació

- A16. Avaluació (2 h)

ACTIVITAT TRANSVERSAL: COMUNICACIÓ

Les activitats amb una durada de 3 hores es poden dividir en classes d'1 hora. La proposta d'ordre és una guia que creiem que us pot ajudar a seleccionar i preveure quines activitats podreu fer. Cada centre pot escollir quines activitats vol fer, sempre que s'incloguin les activitats següents considerades "bàsiques":

### ETAPA 1 - Motivació

- A1. Per què ens cal sumar energies? (1 h)
- A2. Reflexionem sobre l'encàrrec (1 h)

### ETAPA 2 - Diagnosi

- A10. Descubrim el nostre centre (3 h)

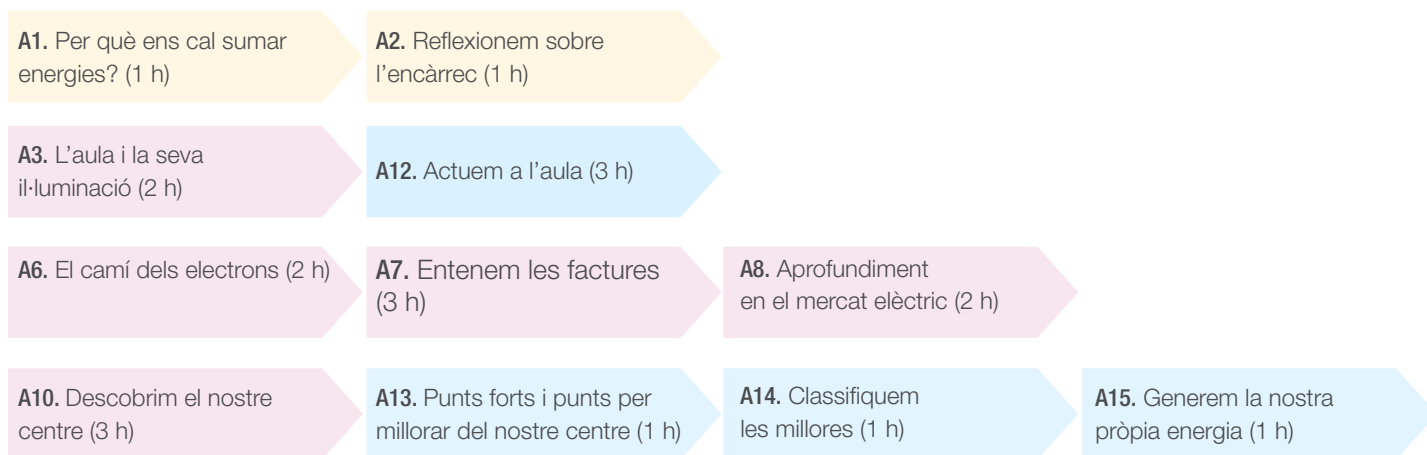
### ETAPA 3 - Passem a l'acció

- A13. Punts forts i punts per millorar del nostre centre (1 h)

### ETAPA 4 - Avaluació

- A16. Avaluació (2 h)

Hi ha activitats que requereixen haver-ne treballat d'altres prèviament. Aquestes interdependències s'indiquen a continuació:



## ACTIVITAT TRANSVERSAL: COMUNICACIÓ

L'objectiu de Sumem Energies és principalment pedagògic. Però també aspira a aconseguir que els aprenentatges no es quedin a l'aula, sinó que es comparteixin amb la resta de la comunitat educativa i, si és possible, s'implantin al centre algunes de les mesures.

Això suposa, d'una banda, una motivació addicional per a l'alumnat, que veurà com les mesures tenen un impacte positiu i com la seva feina genera un canvi palpable. I, de l'altra, implica una reducció de l'impacte ambiental del centre.

Per això, també es planteja fer una activitat transversal de comunicació, en què es comuniquin les troballes i les reflexions al voltant de l'energia:

- Com s'utilitza l'energia al nostre centre?
- Com podem reduir-ne el consum?
- Aconseguint el confort desitjat?

Cal fer partícip tota la comunitat de les descobertes més rellevants i com aplicar-les al centre. Així, per exemple, es podria destinar un espai visible del centre (un plafó, per exemple) per penjar petits resums, infografies, pòsters; o crear eines en línia (xarxes socials, *newsletters*, crear un *hashtag*, etcètera).

## CREACIÓ D'UNA "COMISSIÓ ENERGÈTICA"

Per facilitar l'aplicació d'algunes de les mesures, cal tenir un vincle fluid i dinàmic amb l'equip docent. Per això proposem la creació de:

- Una "delegació energètica" d'alumnes a cada grup classe participant. Aquesta delegació actuarà com a portaveu i serà el nexa amb la "Comissió Energètica".
- Una "Comissió Energètica", amb representants de l'equip directiu, el professorat de la microxarxa i les "delegacions energètiques". Una opció és que la "Comissió Escoles Sostenibles" faci aquesta funció.

Es proposa que la "Comissió Energètica" es reuneixi de manera periòdica, o, com a mínim, en les etapes següents:

- Inici del projecte: per exposar els objectius del projecte.
- 2 reunions de seguiment: s'hi exposaran les troballes i opcions de millora del centre.
- Reunió final de projecte, retorn i projeccions de futur: Com seguim?

## FORMACIONS, INTERCANVI I ACOMPANYAMENT TÈCNIC

Al llarg del curs escolar es faran 3 sessions de formació per al professorat:

A més, tindreu acompanyament i assessorament tècnic per correu electrònic, a l'adreça [sumemenergies@bcn.cat](mailto:sumemenergies@bcn.cat)

## FEM XARXA AMB LA MICROXARXA

En acabar el curs escolar, es farà una trobada de posada en comú amb les delegacions energètiques dels tots els centres participants. Els objectius de la trobada són els següents:

- Que l'alumnat sintetitzi i exposi el coneixement adquirit.
- Compartir metodologia de treball, el procés i les conclusions.
- Aprendre sobre l'experiència d'altres escoles.
- Fer xarxa.

## MATERIAL NECESSARI

Per a algunes de les activitats cal disposar d'equips de mesura.

Els centres que hi participin, rebran en préstec wattímetres d'endoll i luxímetres.

Cada centre en podrà disposar durant 15 dies.

La gestió dels préstecs es farà a través de l'adreça [sumemenergies@bcn.cat](mailto:sumemenergies@bcn.cat).

## DOCUMENTACIÓ ADDICIONAL DE SUPORT

En alguns casos, després de la descripció de cada activitat s'inclouen recursos addicionals per aprofundir o ampliar continguts

També teniu a la vostra disposició la "Guia pràctica d'estalvi i eficiència energètica en centres educatius", pensada per acompanyar el personal docent i l'alumnat en la identificació i prioritització de millores energètiques als centres. Us pot servir de suport per a les etapes "Descobrim" i "Passem a l'acció".

La podeu trobar al web de Sumem Energies:

<https://www.barcelona.cat/barcelonasostenible/ca/escoles-sostenibles/tags/page/sumem-energies>

Al web també hi trobareu un glossari amb les definicions de conceptes clau.

# Competències i continguts curriculars relacionats amb les activitats de Sumem Energies

Matèria	Dimensió Competència	Continguts clau
CIÈNCIES DE LA NATURALSA I ÀMBIT CIENTIFICOTECNOLÒGIC	<b>Dimensió indagació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Competència 1.</b> Identificar i caracteritzar els sistemes físics i químics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.</li> <li>• <b>Competència 4.</b> Identificar i resoldre problemes científics susceptibles de ser investigats en l'àmbit escolar, que impliquin el disseny, la realització i la comunicació d'investigacions experimentals.</li> <li>• <b>Competència 5.</b> Resoldre problemes de la vida quotidiana aplicant-hi raonament científic.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CC2.</b> Model d'energia.</li> <li>• <b>CC27.</b> Impactes mediambientals de l'activitat humana. Recursos naturals: renovables i no renovables.</li> <li>• <b>CC2.</b> Model d'energia.</li> <li>• <b>CCD9.</b> Processament de dades numèriques.</li> <li>• <b>CCD13.</b> Fonts d'informació digital: selecció i valoració</li> <li>• <b>CC2.</b> Model d'energia.</li> </ul>
	<b>Dimensió objectes i sistemes tecnològics de la vida quotidiana</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Competència 7.</b> Utilitzar objectes tecnològics de la vida quotidiana amb el coneixement bàsic del seu funcionament i manteniment, i accions que cal fer per minimitzar els riscos en la manipulació i en l'impacte mediambiental.</li> <li>• <b>Competència 8.</b> Analitzar sistemes tecnològics d'abast industrial, avaluar-ne els avantatges personals i socials, així com l'impacte en la salubritat i el medi ambient.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CC19.</b> Manteniment tecnològic. Seguretat, eficiència i sostenibilitat.</li> <li>• <b>CC20.</b> Objectes tecnològics de base mecànica, elèctrica, electrònica i pneumàtica.</li> <li>• <b>CC22.</b> Corrent elèctric i efectes. Generació d'electricitat</li> <li>• <b>CCD1.</b> Funcionalitats bàsiques dels dispositius</li> </ul>
	<b>Dimensió medi ambient</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Competència 11.</b> Adoptar mesures amb criteris científics que evitin o minimitzin els impactes mediambientals derivats de la intervenció humana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CC27.</b> Impactes mediambientals de l'activitat humana. Recursos naturals: renovables i no renovables.</li> <li>• <b>CCD27.</b> Sostenibilitat: consum d'energia, despesa d'impressió, mesures d'estalvi, substitució de dispositius, etc.</li> </ul>
ÀMBIT MATEMÀTIC	<b>Dimensió resolució de problemes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Competència 4.</b> Generar preguntes de caire matemàtic i plantejar problemes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CC1.</b> Sentit del nombre i de les operacions.</li> <li>• <b>CC5.</b> Patrons, relacions i funcions</li> <li>• <b>CC6.</b> Representació de funcions: gràfics, taules i fórmules.</li> <li>• <b>CC14.</b> Dades, taules i gràfics estadístics.</li> <li>• <b>CC11.</b> Magnituds i mesura.</li> </ul>
	<b>Dimensió raonament i prova</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Competència 6.</b> Emprar el raonament matemàtic en entorns no matemàtics.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CC1.</b> Sentit del nombre i de les operacions.</li> <li>• <b>CC5.</b> Patrons, relacions i funcions</li> </ul>
ÀMBIT CULTURA I VALORS ÈTICS	<b>Dimensió sociocultural.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Competència 9.</b> Analitzar críticament l'entorn (natural, científicotecnològic, social, polític, cultural) des de la perspectiva ètica, de manera individual i col·lectiva.</li> <li>• <b>Competència 10.</b> Fer activitats de participació i de col·laboració que promoguin actituds de compromís i democràtiques.</li> </ul>	<p>CC37. Ciència i tecnologia com a àmbit de debat ètic (bioètica...).</p> <p>CC39. El medi natural i les seves implicacions (ètica del consum, medi ambient).</p> <p>CC43. Valors i actituds a partir d'un sistema democràtic: solidaritat, bé comú, compromís, diàleg.</p>



# Activitats Proposades

 Número d'activitat

 Durada de l'activitat

 Material de Suport

Material extra necessari: -

### Objectius:

- Presentar la xarxa i els seus objectius.
- Empoderar l'alumnat perquè faci front al canvi climàtic, amb accions sobre estalvi energètic i energies renovables.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Dimensió Medi ambient

- **Competència 11.** Adoptar mesures amb criteris científics per evitar o minimitzar els impactes mediambientals derivats de la intervenció humana.

### Missatge clau:

"Amb aquest treball millorarem el confort i l'ús de l'energia a la nostra escola/institut, i el medi ambient de la ciutat i el planeta i, alhora, reflexionarem sobre el dret al subministrament d'energia".

### Descripció de l'activitat i metodologia:

#### Apartat 1. Presentació de la xarxa

El professorat fa la presentació i explica els objectius. Inclou el discurs de Greta Thunberg:

*"No són prou madurs per dir les coses tal com són. Fins i tot aquesta càrrega ens la deixen a nosaltres. Hem après que si no actuem pel nostre futur, ningú no farà el primer pas"*

Greta Thunberg ens demana que l'ajudem. Ja estem vivint algunes de les conseqüències del canvi climàtic i cal que actuem amb urgència!

Cal canviar el model energètic a tot el planeta, de manera global. Però podem començar per la nostra aula i el nostre edifici: el coneixem, el tenim a l'abast i hi podem actuar de manera més fàcil.

Amb aquest projecte treballarem pel següent:

- Reduir el consum energètic amb millores a l'edifici i els hàbits.
- Utilitzar energies renovables.

#### Apartat 2. Entrevista inicial

Preguntes individuals per saber quin coneixement té l'alumnat sobre l'energia. Cal guardar les respostes per comparar-les al final del projecte (A16. Avaluació).

- Quan sents la paraula *energia*, quina imatge o imatges et venen al cap?
- Què és per a tu l'energia?
- Saps on es genera l'energia que utilitzes per carregar el mòbil?
- Què en saps, del *canvi climàtic*?
- Creus que l'energia té alguna relació amb el canvi climàtic?
- Has sentit a parlar de la *vulnerabilitat energètica*?
- Tenim fonts d'energia renovable, saps quines són?

#### Apartat 3. Reflexió

Reflexiona sobre el que sabem o sobre les expectatives de la microxarxa en el grup classe o bé dividint-lo en grups més petits, segons les necessitats i el temps disponible.

Material extra necessari: -

Activitats prèvies necessàries: A1

### Objectius:

- Explicar que tenir cura del planeta i assolir la transició energètica és responsabilitat de tothom, per això hem de treballar en equip.
- Contextualitzar per què introduïm la microxarxa a les escoles.
- Justificar la seva importància i aprofundir en els temes clau: medi ambient, energia i confort, i vulnerabilitat energètica.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Dimensió medi ambient

- **Competència 4.** Identificar i resoldre problemes científics; i dissenyar, executar i reportar aquests experiments.
- **Competència 11.** Adoptar mesures amb criteris científics per evitar o minimitzar els impactes mediambientals derivats de la intervenció humana.

#### Dimensió sociocultural

- **Competència 9.** Fer una anàlisi crítica des de la perspectiva ètica de l'entorn natural, científic i tecnològic, social, polític i cultural; individualment i en equip.
- **Competència 10.** Dur a terme activitats de participació i de col·laboració que promoguin el compromís i la democràcia.

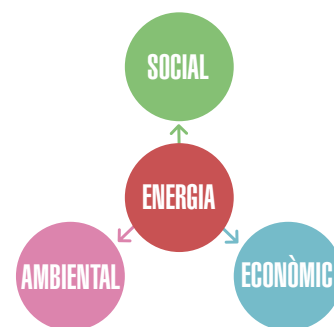
### Missatge clau:

"Per fer un ús eficient i responsable de l'energia cal conèixer-ne els efectes, la procedència i les repercussions."

### Descripció de l'activitat:

A partir del discurs de Greta Thunberg de l'activitat 01 i de les respostes a l'entrevista, debatrem sobre aquestes preguntes:

- Com utilitzem l'energia?
- D'on prové l'energia?
- Quins impactes té?
- La taula on estem escrivint ha necessitat energia per existir?
- Necessitem l'energia per viure?
- Tothom pot pagar l'energia que utilitza?
- Què ens aporta l'energia?



il·lustració 1

Un cop feta aquesta reflexió, explicar quines són les tres potes de l'energia sostenible.

(Mirem la *il·lustració 1*)

La microxarxa s'enfoca en la justícia ambiental i social. Podem parlar de:

- Què podem fer a escala individual i col·lectiva per aconseguir aquesta sostenibilitat?
- Podeu explicar cap projecte o acció que lluiti per la sostenibilitat?

Per dinamitzar aquesta activitat, us facilitem alguns punts de vista.

- **Com utilitzem l'energia?**

A vegades no ens n'adonem, però l'energia és indispensable per a qualsevol acció quotidiana, com ara conservar els aliments, cuinar, escalfar i il·luminar la casa, carregar el mòbil, mirar la televisió, utilitzar l'ordinador o dutxar-nos amb aigua calenta.

- ▶ Proposta d'exercici:  
Imagineu un dia de la nostra vida i feu una llista dels elements que necessiten energia.

- **D'on prové l'energia?**

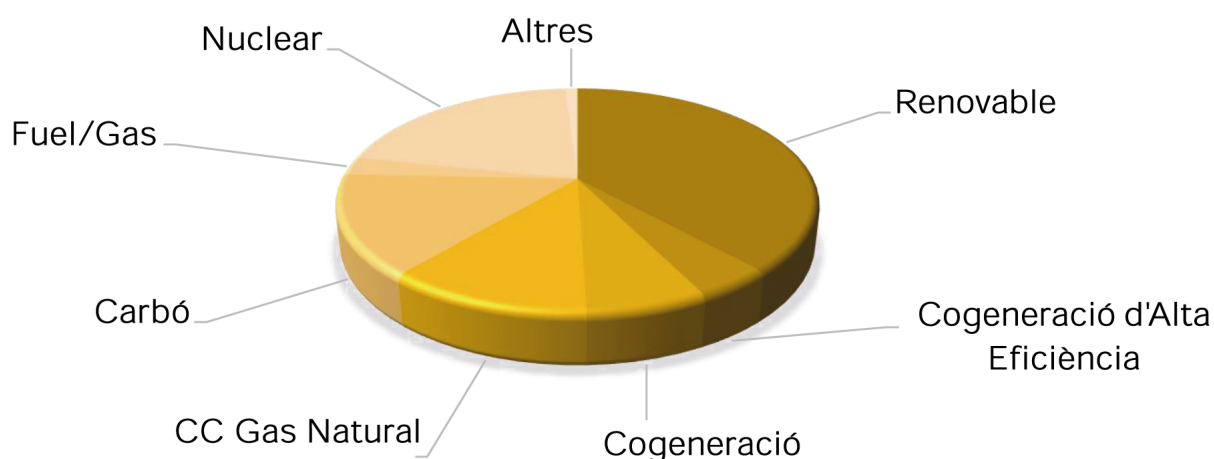
L'energia és genera a través de diferents fonts, però primer hem de diferenciar entre l'energia primària i l'energia final.

- ▶ **Energia primària:** És d'origen natural, com, per exemple, el carbó, el petroli, el gas natural, l'urani, l'energia solar, la hidràulica i l'eòlica. Algunes d'aquestes fonts d'energia s'han de transformar, mentre que d'altres les podem utilitzar tal com són. Però totes s'han de transportar.
- ▶ **Energia final:** És l'energia que tenim als edificis, com ara l'elèctrica o el gas. L'energia es pot produir a prop o lluny, i amb fonts renovables o no renovables.
  - Les energies renovables són il·limitades i no contaminen. Per exemple, l'energia eòlica i la fotovoltaica.
  - Les energies no renovables o fòssils són limitades i contaminants, excepte la nuclear, que no genera emissions però produeix residus radioactius molt perillosos.

Transportar i transformar energia primària en energia final implica perdre energia en el procés. Una bombeta consumeix més energia quan s'encén que quan està encesa.

L'energia que consumeix la bombeta s'anomena *consum final d'energia*, mentre que l'electricitat, que és l'energia que generen les centrals elèctriques, s'anomena *consum d'energia primària*.

Les empreses elèctriques utilitzen diferents fonts d'energia renovables i no renovables per abastir el mercat. Això s'anomena *mix energètic*. Mirem la *il·lustració 2*.



Il·lustració 2: Composició de producció al sistema elèctric espanyol

- **Quins impactes té?**

En aquest enllaç trobareu informació sobre alguns dels impactes de generar energia <http://icaen.gencat.cat/ca/energia/formes/electricitat/generacio/>

- **Reflexió: la taula on estem escrivint ha necessitat energia per existir?**

És interessant parlar de l'energia que necessitem per fabricar i transportar fins a nosaltres objectes i electrodomèstics, així valorarem la importància de fer-los servir fins que ja no funcionin i intentar-los reparar sempre que puguem.

Els aparells són cada vegada més eficients i moderns i tenen més prestacions.

Ara, els electrodomèstics i els aparells electrònics duren poc i de seguida en comprem un de nou. Per exemple, la garantia d'un telèfon mòbil és de dos anys, però normalment el canviem abans perquè volem un disseny més modern i instal·lar-hi més aplicacions.

Un telèfon mòbil es fabrica amb més de quaranta metalls diferents:

Metalls bàsics com el coure i l'estany; metalls especials com el cobalt, l'indi i l'antimoni; i metalls preciosos com la plata, l'or i el pal·ladi. Els metalls representen el 23% del pes d'un mòbil.

Alguns d'aquests metalls són poc comuns i limitats. El seu ús impacta negativament en el medi ambient, perquè costen d'extreure i cal molta energia per fer-ho.

A més, també es necessita molta energia per transportar-los. Per això, no és sostenible renovar els aparells electrònics molt sovint.

Una bona estratègia és reparar els aparells quan s'espantlen. Si s'han de llençar, els portem a la deixalleria. Un altra estratègia és fabricar els aparells amb peces que es puguin muntar i desmuntar. Així, podrem canviar les peces trencades sense canviar tot l'aparell.

Aquestes propostes i d'altres pertanyen a l'economia circular, que busca allargar la vida i el valor dels productes i dels materials amb què es fabriquen. L'objectiu és reduir la generació de residus al mínim i convertir-los en un nou recurs.

Així, el material comença un nou cicle de fabricació.

Trobareu més informació sobre l'economia circular en el vídeo següent:

L'economia circular i l'anàlisi del cicle de vida dels productes. Fundació COTEC  
<https://www.youtube.com/watch?v=Lc4-2cVKxp0>

- **Tothom pot pagar l'energia que utilitza?**

Segur que heu sentit a parlar de la vulnerabilitat energètica que pateixen moltes persones. Hi ha famílies que no poden pagar la factura energètica perquè guanyen pocs diners o perquè l'edifici on viuen es troba en mal estat i gasta molta energia.

Com ja hem dit, l'energia és indispensable per viure. Hauria de ser un dret i no un bé de consum.

Hi ha projectes que volen eliminar la vulnerabilitat energètica i defensar els drets energètics, com aquest de l'Ajuntament de Barcelona:

<https://habitatge.barcelona/ca/serveis-ajuts/drets-energetics>

Proposta de vídeo amb accions impulsades pels joves:

Vídeo de Great Big Story. Meet the Teenagers Fighting to Save Our Planet  
[https://www.youtube.com/watch?v=oF0w\\_5-Qpak](https://www.youtube.com/watch?v=oF0w_5-Qpak)

Explica els motius de tres adolescents per participar a la marxa per la justícia climàtica a Nova York el 20 de setembre de 2019, organitzada per Greta Thunberg.

- **Què vol dir fer un ús sostenible de l'energia?**

Una definició de sostenibilitat és "satisfer les necessitats del present sense comprometre la capacitat de les generacions futures per satisfer les seves". Per aconseguir-ho s'ha de garantir un equilibri entre el creixement econòmic, la protecció i conservació del medi ambient, i el benestar social.

L'energia és una necessitat bàsica. La necessitem per mantenir i cuinar els aliments, escalfar-nos a l'hivern o il·luminar-nos a la nit.

L'accés a l'energia és un dret bàsic, com ho és tenir un lloc on viure.

Un ús sostenible de l'energia ha de garantir l'accés de la ciutadania a l'energia i ha de minimitzar o eliminar els impactes negatius de la generació energètica sobre el medi ambient.

L'objectiu de la microxarxa Sumem Energies és promoure un ús sostenible de l'energia.

## Sabies que...

**L'any 2008, Barcelona va consumir 17.001,78 GWh d'energia final.**

**Aquesta energia la van consumir pràcticament a parts iguals:**

- el sector serveis amb un 29,9%,
- el sector domèstic amb un 27,9%
- el sector transport amb un 24,1%.

**La resta la va consumir el sector industrial, amb un 17,2% i altres sectors com el primari, energètic, construcció i obres públiques amb un 0,8%.**

**Si mirem les fonts d'energia, el consum d'energia va ser el següent:**

- 44,5% elèctric
- 31,8% gas natural
- 15,4% gasoil
- 7% gasolina
- 1,4% gasos líquids del petroli

**També es va consumir energia tèrmica generada pel Sol, però tot i la seva importància en el consum d'aigua calenta sanitària, el percentatge és només del 0,3% i no queda reflectida en el gràfic corresponent. Aquesta xifra és l'1,38% de tot el consum d'energia a Espanya l'any 2008.**

**Més del 60% dels habitants del planeta, i en el cas de la Unió Europea el 74%, viuen en ciutats, on es consumeix el 75% de l'energia. Les ciutats, com les regions i els estats, han d'actuar en dos fronts, la mitigació i l'adaptació al canvi climàtic.**

**Per saber-ne més:**

**Pla de l'energia, canvi climàtic i qualitat de l'aire de Barcelona 2011-2020 de l'Ajuntament de Barcelona <https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/ca/serveis/la-ciutat-funciona/manteniment-de-l-espai-public/gestio-energetica-de-la-ciutat/planificacio-energetica/pla-de-l-energia>**

**Diagnosi energètica de la ciutat de Barcelona: <https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/97809>**

**Material extra necessari:** Luxímetre(s)

Observacions: cal fer l'activitat un dia assolellat, preferiblement cap a migdia.

### Objectius:

- Conèixer quina energia utilitzem al nostre entorn i quines són les necessitats energètiques per aconseguir uns hàbits saludables.
- Aprendre a utilitzar aparells que mesuren el nivell lumínic i a interpretar-ne les dades.

### Objectius específics:

- Analitzar la llum natural i l'artificial de l'aula i representar-les gràficament per saber com afecten l'espai.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Àmbit científic i tecnològic

##### Indagar els fenòmens naturals i de la vida quotidiana

- **Competència 4.** Identificar i resoldre problemes científics; i dissenyar, executar i reportar aquests experiments.
- **Competència 5.** Resoldre problemes quotidians aplicant-hi el raonament científic.

#### Àmbit matemàtic

##### Dimensió resolució de problemes.

- **Competència 4.** Fer preguntes de naturalesa matemàtica i plantejar els problemes que en poden sorgir.

##### Dimensió raonament i prova

- **Competència 6.** Fer servir el raonament matemàtic en diverses situacions.

#### Àmbit de cultura i valors

##### Dimensió social i cultural

- **Competència 9.** Fer una anàlisi crítica des de la perspectiva ètica de l'entorn natural, científic i tecnològic, social, polític i cultural; individualment i en equip

**Missatge clau:** "Conèixer per millorar".

### Descripció de l'activitat:

#### Reflexió preliminar

- Quan entrem a l'aula encenem tots els llums.  
Iniciar l'activitat amb un debat sobre com és la nostra aula:  
Com podem aprofitar al màxim la llum natural i estalviar energia elèctrica?

Proposem que l'alumnat faci una pluja d'idees per respondre aquesta pregunta.

Elements que cal considerar

- On se situen i com s'orienten l'aula i les finestres?  
Segons l'hora del dia tindrem més o menys sol.
- Quin és el moviment del Sol durant el dia?  
Com canvia amb les estacions? A l'hivern està més baix que a l'estiu.
- Quina és la superfície de finestra en relació amb la façana?
- Quins elements externs, com els arbres o altres edificis, fan ombra?

- Com afecta a l'interior el color del terra, sostre, parets, taules i mobles?
- Els elements de protecció solar, com persianes, cortines i lamel·les; són fàcils, difícils o impossibles d'accionar?

Valors objectius que cal conèixer

- Quina és la il·luminació mínima segons l'ús que li donem a l'espai?
- Avantatges de la llum natural: proporciona confort per treballar, és gratuïta i sabem quin temps fa.

Després d'aquestes reflexions, mesurarem la llum de l'aula per crear un mapa lumínic.

### Com podem mesurar la quantitat de llum a l'aula?

Amb el luxímetre!

### Què és i què mesura?

Mirem la il·lustració 3.

El luxímetre és un aparell que indica amb valors numèrics quina és la quantitat de llum que arriba a una superfície.

Totes les fonts de llum emeten un flux lluminós que s'expressa en lumen (lm).

Quan comprem una bombeta, a la caixa s'indica la quantitat de lúmens.

Aquest flux lluminós s'escampa en un angle d'obertura que reparteix la llum. Com més lluny de la font estigui una superfície, menys quantitat de llum (lux) hi arriba.

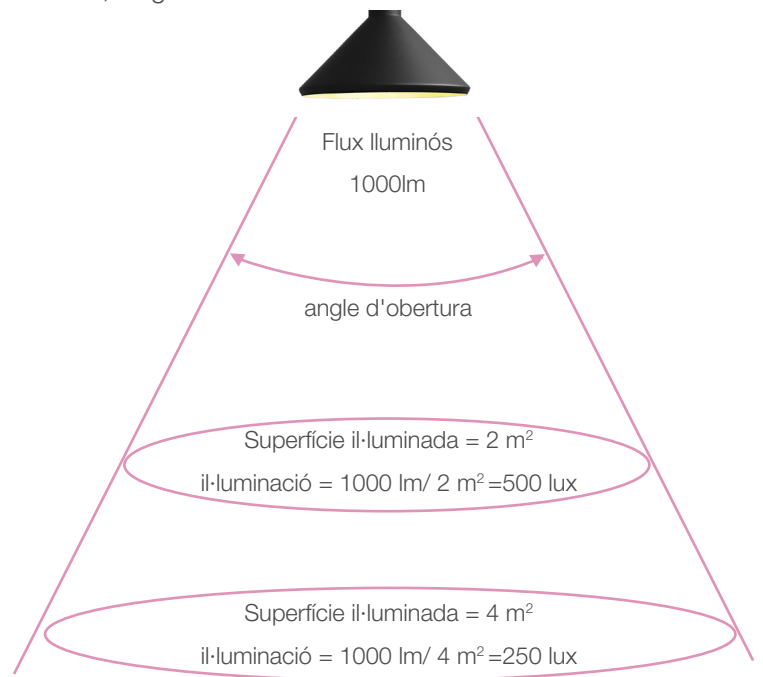
És important conèixer la distància entre la font de llum i la superfície il·luminada.

Així aprofitarem millor l'energia per il·luminar un espai, especialment espais alts o que necessiten llums en un lloc concret, com les taules d'una biblioteca.

### Cal tenir en compte el següent: Observacions sobre l'ús dels luxímetres

Els llums han d'estar encesos almenys 5 minuts abans de fer la lectura perquè proporcionin el màxim de llum.

Les lectures s'han de fer al centre de la taula i apartant-nos per evitar fer-hi ombres.



Il·lustració 3

### Apartat 1: Mesurem l'aula

Per treballar bé necessitem un mínim de 200 lux a les taules. No cal superar els 300 lux.

Només necessitarem 500 lux si fem una activitat que requereix fixar la vista, com al laboratori i a les aules de dibuix. Mireu el quadre 1.

Per fer les lectures, el dia ha de ser assolellat i les persianes han d'estar pujades.

#### Procés:

- Ensenyar com s'utilitza l'aparell i com fer les mesures (vegeu les observacions).
- Fer una primera lectura al centre de l'aula, amb les persianes amunt i tots els llums

Classificació	Valor luxímetre
Zona d'elevada llum natural	més de 200 lux
Zona de llum natural intermitja	entre 100 i 200 lux
Zona de baixa llum natural (fosca)	menys de 100 lux

Quadre 1



encesos durant almenys 5 minuts abans d'iniciar l'activitat.

- Anotar la lectura a la pissarra i comparar-la amb el valor de referència.

**Pregunta:**

Tenim un excés d'il·luminació, de més de 300 lux?

Reflexionar sobre què implica utilitzar energia elèctrica de manera innecessària.

**Apartat 2: Altres lectures amb el luxímetre**

Per parelles, l'alumnat també pot mesurar amb el luxímetre la quantitat de llum que arriba a les seves taules. Es poden utilitzar diversos luxímetres per agilitzar el procés.

És interessant prendre la mateixa mesura amb tres luxímetres diferents per veure la diferència de lectures.

Cal tenir en compte que cap aparell no mesura exactament la realitat. Els aparells s'han de calibrar i indicar el percentatge màxim d'error de lectura en condicions de calibratge.

**Procés:**

1. Numerar les taules com si fossin caselles d'un full de càlcul: A1, B1.  
Fer un esquema a la pissarra de la situació de cada taula a l'aula.
2. Crear una taula per anotar-hi les lectures.  
Si hi ha ordinadors, es pot utilitzar un full de càlcul.  
És important anotar també el dia, l'hora i les condicions del temps.
3. Fer una primera lectura amb tots els llums encesos i les persianes amunt.  
Cada parella apunta el resultat i el dels altres companys.
4. Fer una segona lectura amb tots els llums apagats i les persianes amunt per crear condicions de màxima llum natural i apuntar el resultat.
5. Restar la primera i la segona lectures, per obtenir la quantitat d'il·luminació artificial.

Presentar l'etiqueta energètica, que representa l'eficiència energètica d'un aparell elèctric gràficament. Explicar que es poden fixar si la nevera de casa la porta. Aquesta etiqueta també identifica si un espai fa un ús eficient de l'electricitat o de la calefacció.

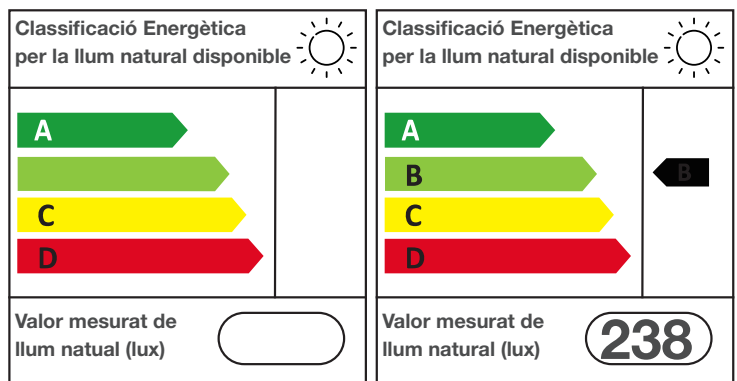
**Apartat 3. Etiquetem l'aula segons la llum natural disponible**

Seguint el model de l'etiquetatge energètic, qualificarem l'aula en lletres de la A a la D, segons la quantitat de llum natural que té.

Trobareu informació sobre l'etiqueta energètica al material de suport.

Mirem la *il·lustració 4*. Per a aquest exercici entendrem que:

- La qualificació A és per a l'espai on, en un dia clar i amb els llums apagats, la llum natural és suficient per treballar en condicions més que òptimes, màxim 300 lux.
- La qualificació B s'aplica quan la llum permet treballar en condicions mínimes, entre 200 i 300 lux.
- La qualificació C és quan necessitem un mínim d'il·luminació artificial, entre 100 i 200 lux.
- La qualificació D és quan la llum natural és insuficient per treballar i es requereix il·luminació artificial total, menys de 100 lux.



Il·lustració 4



Cada alumne identificarà la qualificació energètica de la seva taula. Quan el professor ho demani, s'aixequen les persones amb una qualificació A, posteriorment les B, les C i D. Així veurem quines són les zones més fosques de l'aula.

Un alumne pot dibuixar a la pissarra un plànol amb les zones, a mesura que els seus companys s'aixequen.

#### Activitat d'ampliació

Es poden fer dues o tres rondes apujant i abaixant les persianes o altres elements, si n'hi ha. Si, per exemple, una taula té sol directe, bloquejarem l'entrada del sol.

#### Apartat 4: Anàlisi de la il·luminació artificial

Trobareu informació sobre la il·luminació artificial al material de suport.

La majoria de les aules tenen dos o tres interruptors per encendre els llums. Habitualment els encenem tots, sense pensar si és necessari.

Un interruptor encén els llums de davant i un altre els de darrere. En canvi, a vegades encén els llums que hi ha a prop de la finestra. Això, per què és?

Mirem com és la il·luminació de l'aula i ho escrivim a la pissarra.

Possibles preguntes:

- Quants llums fluorescents tenim en total?
- Sabem de quin tipus són?
- Quina potència tenen?
- Estan nets?
- Són vells?
- Tenen reflector?

#### Reflexions

Les respostes a aquestes preguntes influeixen en la quantitat de llum que arriba a la taula.

Podem il·luminar només una part de l'aula?

Què passaria si només hi hagués un interruptor per encendre els llums?

Gastarem més si il·luminem el punt més fosc de l'aula?

Les conclusions dependran de l'exercici fet amb el luxímetre.

Us heu fixat com s'encenen els llums? Per optimitzar l'ús de la il·luminació artificial, què encendríem primer?

La resposta dependrà de com s'encenen els llums o del grau de fosc de l'aula segons l'exercici.

Finalment, parlem de les tecnologies d'il·luminació que hi ha: llums "compactes", llums de tipus electrònic, led.

#### Activitat d'ampliació. Proposta de deures

L'alumnat haurà de comprovar l'eficiència energètica de la nevera anotant el següent:

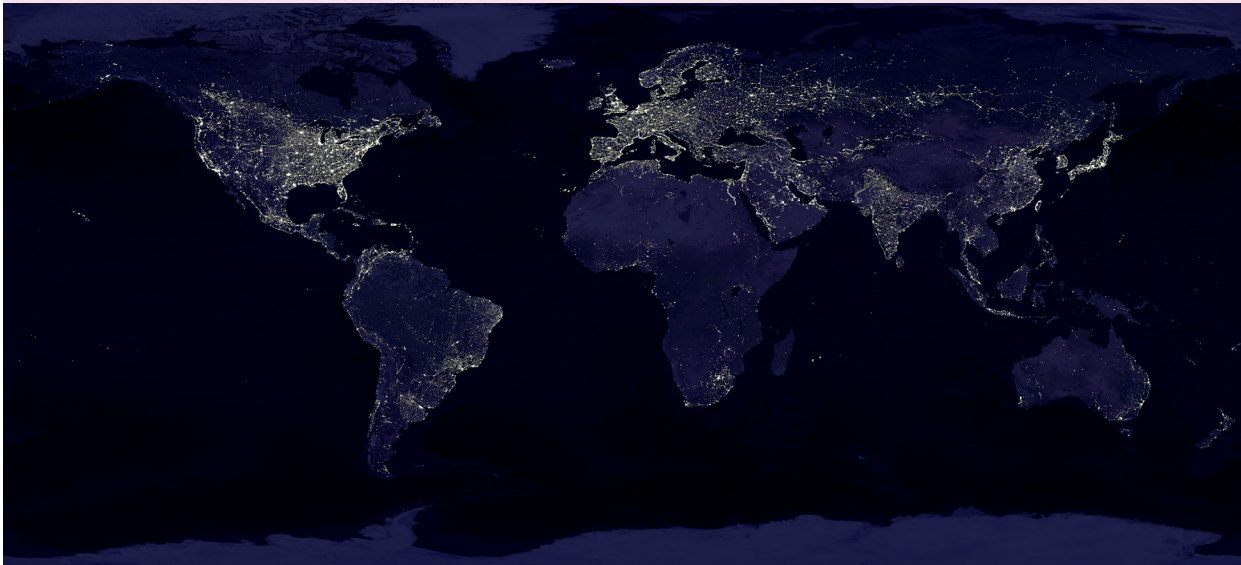
- Classificació energètica.
- Volum de la nevera, en litres.
- Volum del congelador, en litres.
- Consum anual teòric, en kWh/any.

## La il·luminació

La il·luminació artificial ha millorat la nostra qualitat de vida, però també ha provocat efectes negatius per al medi ambient. De nit, podem veure la contaminació lumínica a les ciutats. Són uns núvols de llum que es produeixen quan la llum xoca amb les partícules que estan en suspensió a l'atmosfera.

### Sabies que...

**La contaminació lumínica es pot veure a les fotografies que es fan des de les estacions espacials durant la nit. Tots els éssers vius del planeta, inclosos els humans, patim les conseqüències de la il·luminació nocturna artificial.**



Il·lustració 5. Font: Marc Imhoff/NASA GSFC, Christopher Elvidge/NOAA NGDC; Image: Craig Mayhew and Robert Simmon/NASA GSFC

**Si mires el mapa del món, veuràs que al nord del planeta ja no es veuen els estels. El 2007, la UNESCO va declarar el cel estelat Patrimoni de la Humanitat, com a origen de la civilització, reflectit en els mites, la cosmogonia, la ciència i la filosofia de les societats humanes.**

**L'emissió lumínica és molt superior a la que podem tolerar. La contaminació lumínica afecta la visibilitat del cel, l'hàbitat de les espècies i la conservació de la biodiversitat. Hi ha moltes espècies animals i vegetals que viuen de nit, com els insectes, les papallones de nit o algunes plantes que preparen la pol·linització en la foscor. Molts cicles naturals de la vida estan afectats per la contaminació lumínica.**

#### **Per saber-ne més:**

**"Cities at night" és un projecte de conscienciació sobre la contaminació lumínica mundial. <https://citiesatnight.org/>**

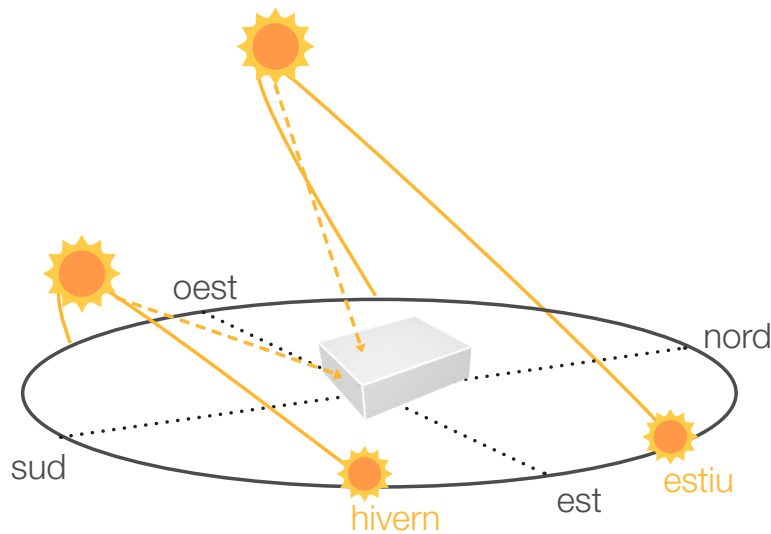
**"Start Light" és una campanya internacional en defensa de la qualitat dels cels nocturns i el dret a observar les estrelles. <https://starlight2007.net/>**

## Aprofitar la llum natural

La llum del sol aporta més confort lumínic i beneficis a la nostra salut. Permet consumir menys energia perquè aprofita al màxim l'energia calorífica del sol i ajuda a disminuir el consum en calefacció.

L'entrada de llum depèn de l'orientació al sol de l'edifici. El sol surt per l'orient i es pon per ponent, però això només passa durant els equinoccis de primavera i tardor

Mirem la il·lustració 6.



Il·lustració 6

Com sabem si un edifici està ben orientat? Quina és la veritable posició del Sol?

Normalment, no podem canviar un edifici ni les seves finestres de lloc, però sí que podem gestionar les obertures de finestres i persianes per beneficiar-nos al màxim de la llum solar.

A l'hivern, hem d'aprofitar la radiació solar deixant que entri el màxim de llum a l'interior.

A l'estiu, ens hem de protegir de l'excés de llum i de calor.

Per aprofitar al màxim la llum natural podem fer el següent:

- Utilitzar els espais que hi ha més a prop de les finestres per treballar, llegir i escriure o fer altres activitats que requereixen una bona il·luminació.
- Col·locar cortines translúcides que deixin passar la llum i que siguin fàcils de moure.
- Com més clars són els colors de les parets i del terra, millor es pot aprofitar la llum natural.
- És millor que els vidres siguin transparents i que estiguin nets.
- Evitar els enlluernaments i els reflexos en pantalles, com ara els ordinadors i els televisors.
- Utilitzar portes amb vidres perquè entri més llum.

**Si voleu treballar aquest aspecte, us proposem aquests exercicis:**

- Observeu el dibuix del recorregut del Sol durant els solsticis d'hivern i d'estiu a l'hemisferi nord de la il·lustració 6.

Com seria aquest dibuix durant els mateixos solsticis a Buenos Aires?

A quina latitud està la ciutat? Dibuixa'n l'esquema.

- **Calculadora del camí del Sol**

Aquest enllaç mostra el camí que fa el Sol quan recorre el cel.

S'utilitza per calcular les hores de llum en un dia o any a qualsevol lloc del planeta.

<https://www.pvlighthouse.com.au/>

### Tecnologies d'il·luminació artificial

La millor il·luminació artificial és la que imita la llum natural. Una il·luminació energèticament eficient fomenta l'estalvi energètic i econòmic.

En quines coses ens hem de fixar?

- Un bon disseny interior aprofita tota la llum que produeixen els llums per obtenir el màxim confort lumínic.
- No tenir més llums dels necessaris.
- Il·luminar de dalt a baix orientant bé els focus per no malbaratar la llum.
- Utilitzar el tipus de llum més adequat segons l'ús i el lloc.
- Emprar les potències adequades per no enlluernar ni crear zones fosques.
- Utilitzar llums de baix consum i que no continguin elements contaminants per al medi ambient.

Hi ha diferents tipus de llums que utilitzen diferents tecnologies: incandescents, incandescents halògens, fluorescents, de vapor de mercuri i de vapor de sodi. També hi ha els llums de baix consum, però alguns utilitzen gasos de vapor de mercuri,

Tipus de llums	Característiques positives	Característiques negatives
Llums LED	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Consum energètic molt baix</li> <li>▶ Poden tenir una reproducció cromàtica saludable si s'escullen bé</li> <li>▶ Poc parpelleig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ No són tòxics però emeten una part de llum blava que pot alterar el son</li> </ul>
Llums de vapor de sodi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bon nivell d'il·luminació amb baix consum energètic</li> <li>▶ Molta durabilitat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Presenten poca toxicitat</li> <li>▶ Presenten parpelleig</li> </ul>
Llums compactes (CFL) de vapor de mercuri	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Consum energètic molt baix</li> <li>▶ Força eficients energèticament</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Contenen substàncies tòxiques com el mercuri</li> <li>▶ Presenten parpelleig</li> </ul>
Llums halògens	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tenen una reproducció cromàtica saludable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parpelleig elevat</li> <li>▶ Emeten radiacions electromagnètiques</li> <li>▶ Poc eficients energèticament</li> </ul>

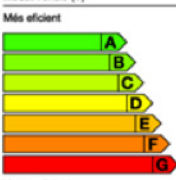
un element que contamina el medi ambient.

Els llums més moderns són els LED, un acrònim anglès de light-emitting diode, i tenen un consum energètic més baix.

Per triar els tipus de llums és important el següent:

- que la intensitat de la il·luminació (lux) sigui l'adequada;
- que no parpellegi;
- que no contingui elements contaminants, com el mercuri o els metalls pesants;
- que emeti poca radiació electromagnètica, i
- que la reproducció dels colors s'assembli a la de la llum natural.

A l'enllaç següent trobareu més informació: Guia "Rehabilita'm, fes-me eficient i saludable". Barcelona + Sostenible. Ajuntament de Barcelona [https://ajuntament.barcelona.cat/lafabricadelsol/sites/default/files/rehabilitam\\_fes\\_me\\_eficient\\_saludable.pdf](https://ajuntament.barcelona.cat/lafabricadelsol/sites/default/files/rehabilitam_fes_me_eficient_saludable.pdf)

Energia		RENTADORA	
Fabricant		ABCDEF	Indica el tipus d'electrodomèstic
Marc		XYZ(Logo)	Indica el nom del fabricant
Model/Tensió (V)		IPQR/220	Indica la marca comercial o logomarca
Més eficient			Indica el model de l'aparell i la tensió amb què funciona, normalment 220
		A	La lletra indica l'eficiència energètica de l'electrodomèstic
Menys eficient			
CONSUM D'ENERGIA (kWh/cicle)		XY,Z	Indica el consum d'energia en kWh/cicle
<small>(Depenent dels resultats d'un cicle de rentatge normal de tants de cost a 60°)</small>			
Eficiència de rentatge		ABCDEF	Indica la lletra indica l'eficiència de rentatge
A: més elevada. G: més baixa			
Eficiència d'assecatge		ABCDEF	Indica la lletra indica l'eficiència d'assecatge
A: més elevada. G: més baixa			
Velocitat de centrifugació (rpm)		1.000	Indica la velocitat de centrifugació
Capacitat de rentatge (kg)		Y,Z	
Consum d'aigua (l)		YZ	

Il·lustració 7

## L'etiqueta energètica

L'etiqueta energètica informa sobre el consum d'energia d'un producte. Es va introduir amb els aparells electrodomèstics, per poder comparar models diferents i facilitar-ne l'elecció. També s'utilitza per classificar els edificis depenent de l'energia que necessiten per proporcionar confort. Els electrodomèstics més eficients tenen l'etiqueta A i els menys eficients, la G.

### Què diu l'etiqueta energètica d'un aparell?

Observem la *il·lustració 7*. L'etiqueta dona informació sobre el fabricant i la mena d'aparell, la tensió que necessita, el consum en kW i l'eficiència energètica.

L'etiquetatge energètic està regulat per una llei europea. Tots els electrodomèstics l'han de tenir.

## L'Anàlisi del Cicle de Vida

L'Anàlisi del Cicle de Vida (ACV), que podem trobar escrit amb l'acrònim anglès LCA (Life Cycle Analysis), avalua un producte, material o procés des d'un punt de vista ambiental.

Té en compte totes les fases de la vida del producte; des de l'extracció de les matèries primeres fins al final de la seva vida. Permet saber com interactua un producte, un procés o una activitat el medi ambient i quin és el seu impacte.

D'aquí prové l'expressió "del bressol a la tomba" (from cradle to grave, en anglès), que ha evolucionat cap a l'expressió "del bressol al bressol" (cradle to cradle), que incideix en la reutilització i el reciclatge del producte per tornar a produir nous béns.

En el cas d'un electrodomèstic, una anàlisi del cicle de vida inclouria el següent:

- la matèria i l'energia utilitzades en l'extracció i el processament de matèries primeres;
- la fabricació, el transport i la distribució;
- el seu ús, la reutilització i el manteniment, i
- el reciclatge, el processament com a residu i els gasos amb efecte d'hivernacle emesos durant tot el procés.

L'anàlisi del cicle de vida també es pot aplicar a un procés com la construcció d'un habitatge. En aquest cas, identifica i quantifica l'impacte ambiental de l'habitatge tenint en compte el tipus i la quantitat d'energia consumida i els materials utilitzats per construir-lo fins al final de la seva vida útil.

## Energia embeguda

Es refereix a tota l'energia que s'ha necessitat per fabricar un material o un element, en l'extracció de les matèries primeres, el processament i transport.

Si voleu saber-ne més o fer un exercici pràctic, consulteu l'enllaç següent:

[http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits\\_dactuacio/empresa\\_i\\_produccio\\_sostenible/ecoproductes\\_i\\_ecoserveis/acv\\_revisar/documents/exemple\\_acv.pdf](http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/ecoproductes_i_ecoserveis/acv_revisar/documents/exemple_acv.pdf)



**Material extra necessari:** Wattímetre, ordinador, assecador de cabell, mesurador elèctric d'endoll.

### Objectius:

- Funcionament dels aparells per mesurar l'energia.
- Conèixer quines dades donen aquests aparells.
- Sensibilitzar sobre el consum elèctric dels aparells.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Ciències de la naturalesa

#### Dimensió investigar els fenòmens naturals i quotidians

- **Competència 5.** Resoldre problemes quotidians aplicant-hi el raonament científic.

**Missatge clau:** "Quan posem valors a les mesures obtenim la base per a la millora."

### Descripció de l'activitat:

#### Introducció

El voltatge habitual en una llar i a les aules és d'aproximadament 230 V.

Si mesurem la intensitat del corrent elèctric, obtindrem la demanda instantània aproximada.

La relació de la potència elèctrica amb el voltatge i la intensitat equival a la fórmula

$$P (W) = I (A) \cdot V (V)$$

La demanda instantània d'energia elèctrica és el que es consumeix en un moment determinat.

S'anomena *potència elèctrica* i es mesura en watts per a potències petites (W)

o en quilowatts per a potències més grans (kW, 1 kW = 1.000 W), com seria el cas de la demanda instantània d'un centre educatiu.

El consum acumulat d'energia elèctrica, i s'obté multiplicant la potència pel temps que hem fet servir aquella potència.

#### Experiment. Mesurar diferents aparells

S'ensenya com s'utilitza un wattímetre i es fa una primera lectura de la demanda instantània d'alguns aparells, com un ordinador portàtil o un assecador de cabell.

Amb el resultat, podem plantejar les preguntes següents i anotar les reflexions i respostes a la pissarra:

- La potència que necessita l'aparell és alta o baixa?
- Coneixem la potència que necessiten altres aparells?
- Quantes hores al dia utilitzem aquest aparell? És molt o poc?
- Coneixent la potència de l'ordinador i la de l'assecador i el temps que els utilitzem, podem calcular l'energia diària que necessita cadascun? Quin valor dona?
- L'ordinador gasta energia quan està parat? Ho avaluem?
- Podem fer el càlcul aproximat de l'energia que gasten tots els ordinadors del centre en un dia, un mes i un any?



**Material extra necessari:** Ordinador, accés a les corbes de càrrega del centre.

### Objectius:

- Aprendre a llegir les dades de les corbes de càrrega del centre.
- Sensibilització envers el nostre consum elèctric.
- Crear consciència dels diferents usos de l'energia.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Àmbit científicotecnològic

##### Dimensió investigar els fenòmens naturals i de la vida quotidiana

- **Competència 5.** Resoldre problemes quotidians aplicant-hi el raonament científic.

#### Àmbit matemàtic

##### Dimensió resolució de problemes

- **Competència 4.** Fer preguntes de naturalesa matemàtica i plantejar els problemes que en poden sorgir.

##### Dimensió raonament i prova

- **Competència 6.** Fer servir el raonament matemàtic en entorns no matemàtics.

#### Àmbit de cultura i valors

##### Dimensió social i cultural

- **Competència 9.** Fer una anàlisi crítica des de la perspectiva ètica de l'entorn natural, científic i tecnològic, social, polític i cultural; individualment i en equip.
- **Competència 10.** Fer activitats de participació i de col·laboració que promoguin actituds de compromís i democràtiques.

**Missatge clau:** Quan posem valors a les mesures obtenim la base per a la millora.

### Descripció de l'activitat:

#### Què és important analitzar? Què hem de buscar?

L'anàlisi energètic i ambiental permet descobrir com utilitzem l'energia on som, per exemple a l'aula. Aquest anàlisi permet identificar oportunitats per estalviar i proposar canvis d'hàbits.

És interessant comparar el consum entre setmanes diferents i en situacions anormals. Per exemple, si hem estat fora durant molts dies el consum serà més baix.

#### Propostes d'anàlisi

- Analitzar el consum diari del centre mitjançant les corbes de càrrega del centre.
- Lliurarem un gràfic als alumnes sobre el consum diari perquè l'analitzin. També poden treballar en grups.

Per a fer-ho proposem baixar la corba de càrrega del consum elèctric del centre del web <https://www.edistribucion.com/>.

A l'activitat 18 podeu trobar més informació de com fer-ho.





Proposem les preguntes següents:

- Quina és la potència màxima? En quin o en quins moments del dia es produeix?
- Quina és la potència mínima? En quin o en quins moments del dia es produeix?
- Com sabem si s'encenen els llums o els aparells?
- A quina hora comença l'activitat?
- I a quina hora s'acaba?
- Quanta energia s'ha utilitzat?
- Podem saber si ha fet sol?

A més, també proposem el següent:

- Analitzar quin és el consum diari mitjà per setmanes.
- Crear i analitzar un gràfic per setmana amb el consum mitjà diari dels dies lectius.
- Comparar els mateixos dies en diferents setmanes.
- Descobrir quin és el motiu de les diferents lectures.

Es recomana consultar l'agenda per recordar si va passar alguna cosa extraordinària els dies que s'analitzen.

### Cal tenir en compte!

L'ús de l'energia és divers, però s'ha de tenir clar el següent:

- Necessitem potències elevades per generar calor, sigui per escalfar l'aire, l'aigua o els aliments, i tant si és amb electricitat, gas o d'alguna altra font d'energia.
- Amb les corbes de càrrega només podrem mesurar els usos elèctrics.  
L'ús de calefacció no elèctrica es pot saber si analitzem l'evolució de temperatures.

També podem investigar el consum dels aparells que tenim connectats quan no hi ha activitat, a la nit o els caps de setmana, com els sistemes d'alarma o la sala d'ordinadors.

La demanda mitjana nocturna i la potència mínima demanada són molt bons indicadors per esbrinar el consum base d'energia. El consum base és el consum que es continua produint quan creiem que està tot apagat. És un indicador important per determinar els consums tipus *stand-by*, que en estar connectats moltes hores acaben sent consums significatius.

Us plantejem una eina per calcular l'ús de l'energia a casa. Ja veureu que és ben senzilla!

### **Calculadora energètica: saps quanta energia consumeixes a casa teva?**

És una eina que permet conèixer quanta energia consumeixes a casa i quins són els equips que més consumeixen.

<https://energia.barcelona/ca/calculadora-energetica>

Per promoure l'estalvi i l'eficiència energètica, especialment a casa, és important saber com i què consumim. L'Agència d'Energia de Barcelona i l'Ajuntament de Barcelona proporcionen la calculadora energètica per saber quins són els nostres hàbits de consum energètic d'una manera fàcil i ràpida.

Amb aquesta eina s'obté un valor d'energia i de potència estimat, que ens dona una idea de si a casa som eficients i si podem estalviar energia i diners. Quan introduïm les dades a la calculadora, cal tenir a mà una factura elèctrica per emplenar els camps de potència [kW] i consum real [kWh]. Amb aquests dos paràmetres, l'eina calcularà quants diners pots estalviar l'any. A més, la calculadora fa la comparació amb una casa similar a la teva i dona consells pràctics per estalviar energia elèctrica, alguns adaptats al teu perfil.

Per començar a estalviar, primer cal saber quanta electricitat consumeixes.

Amb aquesta aplicació podràs esbrinar el següent:

- Quin és el teu consum aproximat i si consumeixes més o menys que la mitjana d'habitatges similars al teu.
- Quin és l'equip que més energia consumeix i el seu impacte sobre el consum energètic total de casa teva.
- Si ets més o menys eficient que la mitjana d'habitatges similars al teu.
- Quina potència òptima hauries de tenir contractada segons les dades introduïdes a la calculadora.
- Quants diners t'estalviaries amb la potència recomanada respecte a la que tens.
- Com estalviar energia i diners amb els consells personalitzats que dona l'eina.

### **Com funciona la calculadora energètica?**

Cal introduir les dades que et va demanant. Si vols conèixer mesures d'estalvi personalitzades, tingues a mà la teva factura elèctrica.

### **Posem en comú els resultats**

Després posarem en comú els resultats de cadascú i crearem un debat amb propostes per millorar el consum.

**Material extra necessari:** Factures del centre educatiu

### Objectius:

- Aprendrem a llegir i analitzar els conceptes clau de les factures elèctriques.
- Conèixer totes les opcions que tenim com a usuaris i com podem reduir el consum energètic.

### Objectius específics:

- Promoure una gestió conscient del consum energètic.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Àmbit científic i tecnològic

##### Dimensió investigació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana

- **Competència 1.** Identificar i caracteritzar els sistemes físics i químics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.
- **Competència 5.** Resoldre problemes quotidians aplicant-hi el raonament científic.

#### Àmbit matemàtic

##### Dimensió resolució de problemes

- **Competència 4.** Fer preguntes de naturalesa matemàtica i plantejar els problemes que en poden sorgir.

##### Dimensió raonament i prova

- **Competència 6.** Emprar el raonament matemàtic en entorns no matemàtics.

#### Àmbit de cultura i valors

##### Dimensió social i cultural

- **Competència 9.** Fer preguntes de naturalesa matemàtica i plantejar els problemes que en poden sorgir.

**Missatge clau:** "Si entenem quanta energia consumim, la podrem reduir i gestionar millor"

### Descripció de l'activitat:

#### Recopilació del coneixement previ

Abans d'analitzar la factura, caldrà conèixer la cadena de subministrament d'electricitat, des de la generació fins al consum, i repassar les diferents fonts d'energia disponibles i les seves conseqüències ambientals.

Dividirem l'alumnat en grups de dos o tres alumnes i farem una cerca de diferents aspectes relacionats amb l'energia. Repartirem les temàtiques entre els grups i cadascun prepararà un resum breu per explicar-lo als companys i companyes.

Els temes de cerca proposats són els següents:

- La diferència entre tipus d'energia i font d'energia.
- Les fonts d'energia primària més importants i en quin tipus d'energia les transformem.
- Com s'obté l'energia de les diferents fonts principals.
- Impacte ambiental de l'ús de l'energia.
- L'energia solar tèrmica: què és i per a què s'utilitza.
- L'energia solar fotovoltaica: què és i per a què s'utilitza.
- L'energia nuclear i les seves conseqüències.



A l'apartat "Material de suport de les activitats 6, 7 i 8 " trobareu informació i recursos per recopilar aquesta informació.

Cada grup d'alumnes exposa, breument, la seva temàtica assenyalant els continguts més importants i els dubtes, si n'hi ha. A la vegada, es van anotant a la pissarra, en format quadre, les fonts i els tipus d'energia i les conseqüències ambientals del seu ús.

**Fonts d'energia**

**Tipus d'energia**

**Conseqüències ambientals**



**Material extra necessari:** Factures elèctriques del centre i de la llar. Canonades de diferents diàmetres. Palanganes. Pots. Cronòmetre.

### Objectius:

- Aprendre a llegir i analitzar els conceptes clau de les factures elèctriques.
- El principal objectiu és conèixer totes les possibilitats que tenim com a usuaris i aprendre com podem millorar el consum.

### Objectius específics:

- Promoure una gestió conscient del consum energètic.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Àmbit científic i tecnològic

##### Dimensió investigació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana

- **Competència 1.** Identificar i caracteritzar els sistemes físics i químics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.
- **Competència 5.** Resoldre problemes quotidians aplicant-hi el raonament científic.

#### Àmbit matemàtic

##### Dimensió resolució de problemes

- **Competència 4.** Fer preguntes de naturalesa matemàtica i plantejar els problemes que en poden sorgir.

##### Dimensió raonament i prova

- **Competència 6.** Emprar el raonament matemàtic en entorns no matemàtics.

**Missatge clau:** "Si entenem quanta energia consumim, la podrem reduir i gestionar millor"

### Descripció de l'activitat:

Dies abans, el professorat prepararà les factures d'electricitat del centre per poder-les analitzar i estudiar a l'aula i les repartirà entre els alumnes. Els alumnes també podran portar factures de casa seva.

Es distribuïran per grups per analitzar-ne en detall cada concepte i s'anotaran els conceptes. Tot seguit es proposen algunes activitats per descobrir què ens diu la factura elèctrica i quines opcions tenim els usuaris.

A l'apartat "Material de suport de les activitats 6, 7 i 8"

i al web <https://www.barcelona.cat/barcelonasostenible/ca/escoles-sostenibles/tags/page/sumem-energies>

trobareu més exemples de factures.

### Conceptes de la factura

Estudiem els conceptes importants que apareixen a les diferents factures del centre i de la llar. En totes les factures apareix sempre el següent:

- Dades de facturació: El concepte que cal tenir en compte són els dies de facturació. Les factures solen ser mensuals o bimensuals.
- Resum de la factura: S'indica el període de facturació i el preu dels diferents conceptes.
- Dades del contracte: Com és el contracte del subministrament elèctric i quins aspectes influeixen de manera important en el cost final de la factura elèctrica.
- Detall de consums: S'indica el consum d'energia que s'ha fet en el període

indicat i si aquest consum és estimat o real.

- Històric de consums: Indica l'evolució dels consums durant un període de temps. Permet detectar anomalies o consums excepcionals.
- Detall dels càlculs: Mostra com s'ha calculat la factura en funció de les dades del contracte i, sobretot, del tipus de contracte i de la potència contractada.

### Conceptes clau: energia i potència

Hi ha dos conceptes que cal diferenciar per entendre la factura: la potència utilitzada i el consum d'energia. Tots dos tenen un cost econòmic, que es mostra per separat a la factura:

- Potència utilitzada: És la velocitat amb què gastem energia per unitat de temps i es mesura en unitats d'energia i temps. La unitat utilitzada és el watt  
 $1 \text{ W} = 1 \text{ joule/segon}$ .  $1.000 \text{ W} = 1 \text{ kW}$
- Consum d'energia: És el resultat de multiplicar la potència pel temps que la utilitzem. En les factures sempre la trobarem mesurada en kWh.  $1 \text{ kWh} = 1 \text{ kW} \times 1 \text{ h}$

Per tant, tinguem en compte el següent:

- Com més aparells connectem alhora més potència estem necessitant.
- Quan contractem una tarifa elèctrica hem d'indicar quina potència màxima volem contractar.
- La potència contractada és una part fixa de la factura que haurem de pagar encara que no consumim energia.
- Si connectem més aparells i demanem més potència de la contractada, el subministrament es tallarà momentàniament. És quan diem "se n'ha anat la llum" o "han saltat els ploms".

### Experiment opcional al laboratori per treballar potència i consum

Separarem l'alumnat en grups de quatre persones. Cada grup tindrà tres trossos de canonades de diàmetres diferents. Omplirem un pot d'aigua i preparem una palangana on càpiga tota l'aigua del pot.

Un membre de cada grup tindrà un cronòmetre preparat. Es tira l'aigua a través d'una de les canonades i es cronometra el temps que es triga a transvasar tota l'aigua del pot a la palangana. Farem el mateix amb cada una de les canonades.

Què passa?

Totes han hagut de transvasar la mateixa aigua, però quant de temps han tardat a omplir la palangana?

### Resultat

Amb aquest experiment aprendrem que l'energia és l'aigua i la potència, el cabal, que dependrà del diàmetre de la canonada.

Per tant, si a casa tenim més potència contractada podrem utilitzar més energia i podrem tenir més aparells funcionant alhora. Però el consum d'energia pot ser el mateix, de la mateixa manera com l'aigua total transvasada és la mateixa. Podem ajustar la potència contractada a la potència que necessitem realment a la llar.

Com podem saber el valor de la potència que cal contractar?



Podem fer una estimació segons els aparells que utilitzem a la vegada o utilitzant les calculadores de potència a internet.

Al centre ho podem calcular igual?

Quines particularitats trobem a la factura del centre, comparada amb la de la llar?

Farem una pluja d'idees dels aspectes que poden estar relacionats amb l'ús d'energia al centre. L'objectiu és fer una llista d'aspectes bàsics per tenir una idea de l'ús de l'energia al centre:

Comparem la factura del centre amb la d'una llar on visquin quatre persones:

- Hi ha diferència amb la potència demanada?
- Estimem el consum per persona a la llar i per alumne al centre educatiu.
- El centre consumeix més energia que una llar amb una família de quatre persones?
- Quina és la diferència entre les potències?
- Quins aparells consumeixen energia al centre?
- Quin sistema de climatització tenim?

Fem una llista d'aspectes bàsics del consum energètic del centre:

- Quins elements i aparells hi ha que consumeixin energia?
- Quan consumeix cada element?
- Quina potència i quantes hores d'ús té cada element?
- Com podem reduir l'ús de l'energia?

**Material extra necessari:** Factures

### Objectius:

- Aprendrem a llegir i analitzar els conceptes clau de les factures elèctriques.
- El principal objectiu és conèixer totes les possibilitats que tenim com a usuaris i aprendre com podem millorar el consum.

### Objectius específics:

- Promoure una gestió conscient del consum energètic.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Àmbit científic i tecnològic

##### Dimensió investigació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana

- **Competència 1.** Identificar i caracteritzar els sistemes físics i químics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.
- **Competència 5.** Resoldre problemes quotidians aplicant-hi el raonament científic.

#### Àmbit matemàtic

##### Dimensió resolució de problemes

- **Competència 4.** Generar preguntes de caire matemàtic i plantejar problemes.

##### Dimensió raonament i prova

- **Competència 6.** Emprar el raonament matemàtic en entorns no matemàtics.

#### Àmbit de cultura i valors

##### Dimensió social i cultural

**Missatge clau:** "Si entenem quanta energia consumim, la podrem reduir i gestionar millor"

### Descripció de l'activitat:

Per explicar com funcionen la producció, distribució i comercialització de l'energia, mirarem un vídeo del programa Latituds del Canal 33, que dura 26 minuts.

Cal assenyalar que el mercat de l'energia està regulat per l'Estat i nosaltres, com a usuaris, només podem escollir quina empresa comercialitzadora contractem.

### Funcionament del mercat, xarxa i comercialització, energia solar i biomassa

Latituds. Canal 33. Documental Som Energia <https://www.youtube.com/watch?v=w-OX27kbFdA>

Podem aprofundir en el tema explicant quina empresa gestiona cada etapa i quines són les parts del procés, per entendre millor el mercat elèctric espanyol. En el material de suport d'aquesta activitat podeu trobar informació i recursos.





## Tipologies de centrals de producció elèctrica i conseqüències ambientals

Proposem recursos per a les temàtiques següents:

- La diferència entre tipus d'energia i font d'energia.
- Com s'obté l'energia de les diferents fonts principals.
- Com ha evolucionat l'ús de l'energia al llarg de la història en fonts i en quantitat.
- Impacte ambiental de l'ús de l'energia.
- L'energia solar tèrmica: què és i per a què s'utilitza.

### Vídeo resum

Energia, transformacions, tipus i fonts. (11:34 minuts)

Xavier Mol. Continguts per a 3r d'ESO.

Tema 8. La energía y sus transformaciones (partes 1-2-3)

<https://www.youtube.com/watch?v=665aHGGy9KU>

### Vídeo d'introducció

Energia, fonts i tipus, i conseqüències del seu ús. (7:08 minuts)

Jose Bayona i Gonzalo Aparicio. La energía y sus transformaciones

<https://www.youtube.com/watch?v=b2khuHTzkeU>

### Vídeos específics

Vídeo del programa *Quèquicom?* de TV3

Energies poc contaminants

<http://www.ccma.cat/tv3/alcarta/programa/Les-energies-poc-contaminants/video/3013830/>

Vídeo del programa *Quèquicom?* de TV3

Energies, segona part.

<https://www.youtube.com/watch?v=wOETQ3yIMto>

Generació de l'energia i qüestions al voltant de la sostenibilitat del model. (5:21 minuts)

Vídeo EduCaixa. Generació, consum i eficiència energètica

<https://www.educaixa.com/ca/-/generacion-consumo-y-eficiencia-energetica>

Centrals tèrmiques de cycle combinat. (5:23 minuts)

Contaminació atmosfèrica. (11:09 minuts)

Vídeo TV3 - *Els Matins* - Efectes de la contaminació atmosfèrica:

<https://www.youtube.com/watch?v=X2d4R-m67-E>

### Energia nuclear - conseqüències

Vídeo *Chernobyl* en 15 minutos. Documental:

<https://www.youtube.com/watch?v=A6ctEW9mOgw>

Vídeo *Fukushima*, la pesadilla radioactiva de nunca acabar. (4:40 minuts)

<https://www.youtube.com/watch?v=BdZUhabFUSo>

## Funcionament del sistema energètic

Funcionament del mercat, xarxa i comercialització, energia solar i biomassa

*Latituds*. Canal 33. Documental Som Energia

<https://www.youtube.com/watch?v=w-OX27kbFdA>

## Comercialitzadores d'electricitat

Hi ha dos tipus de comercialitzadores: les de referència i les de mercat lliure.

### Comercialitzadores de referència

Ofereixen la tarifa d'últim recurs anomenada *preu voluntari petit consumidor* (PVPC), antigament TUR. Aquesta tarifa és el preu màxim i mínim establert per l'Administració. L'Administració pot revisar-los almenys semestralment.

Aquestes són les úniques companyies que podran oferir el bo social, un descompte per protegir els grups socials més vulnerables.

Són 8 companyies:

Baser Comercializadora de Referencia, S.A.	<a href="https://www.basercor.es/es/bono-social/bono-social-electricidad/">https://www.basercor.es/es/bono-social/bono-social-electricidad/</a>
Energia XXI Comercializadora de Referencia S.L.U.	<a href="https://www.energiaxxi.com/bono-social-mercado-regulado">https://www.energiaxxi.com/bono-social-mercado-regulado</a>
Teramelcor S.L.	<a href="http://teramelcor.es/bonosocial.html">http://teramelcor.es/bonosocial.html</a>
Comercializador de Referencia Energético, S.L.U.	<a href="https://www.corenergetico.es/es/modelos-de-contratacion/bono-social/">https://www.corenergetico.es/es/modelos-de-contratacion/bono-social/</a>
Régsiti Comercializadora Regulada, S.L.U	<a href="https://www.regsiti.com/bono-social/">https://www.regsiti.com/bono-social/</a>
Comercializadora Regulada, Gas & Power, S.A.	<a href="https://www.comercializadoraregulada.es/regulada/bono_social_luz">https://www.comercializadoraregulada.es/regulada/bono_social_luz</a>
Curenergía Comercializador de Último Recurso S.A.U.	<a href="https://www.curenergia.es/bono-social">https://www.curenergia.es/bono-social</a>
Energía Ceuta XXI Comercializadora de Referencia S.A.	<a href="http://www.energiaceutaxxi.com">www.energiaceutaxxi.com</a>

### Comercialitzadores de mercat lliure

Aquestes són algunes de les empreses que comercialitzen energia en el mercat lliure.

N'hi ha moltes i sovint n'apareixen de noves.

Alpiq Energía España, SAU	<a href="http://www.alpiq.es">www.alpiq.es</a>
Barcelona Energía	<a href="http://www.barcelonaenergia.cat/ca/">www.barcelonaenergia.cat/ca/</a>
Bassols Energía Comercial, SL	<a href="http://www.bassolsenergia.com">www.bassolsenergia.com</a>
Comercializadora LERSA, SL	<a href="http://www.lersaenergia.com">www.lersaenergia.com</a>
Electracomercial Centelles, SL	<a href="http://www.electradis.cat">www.electradis.cat</a>
Endesa Energía, SAU	<a href="http://www.endesaonline.com">www.endesaonline.com</a>
Eon Energía, SL	<a href="http://www.eon-espana.com">www.eon-espana.com</a>
Estabanell y Pahisa Mercator, SA	<a href="http://www.estabanell.com">www.estabanell.com</a>
Factor Energía, SA	<a href="http://www.factorenergia.com">www.factorenergia.com</a>
Hidrocantábrico Energía, SAU	<a href="http://www.hcenergia.com">www.hcenergia.com</a>
Hidroeléctrica del Valira, SL	<a href="http://www.peusa.es">www.peusa.es</a>
Iberdrola, SA	<a href="http://www.iberdrola.es/">www.iberdrola.es/</a>
Naturgas Energía Comercializadora, SAU	<a href="http://www.naturgasenergia.com">www.naturgasenergia.com</a>
Nexus Energía, SA	<a href="http://www.nexusenergia.com">www.nexusenergia.com</a>
Som Energia, SCCL	<a href="http://www.somenergia.coop">www.somenergia.coop</a>
Unión Fenosa Comercial, SL	<a href="http://www.unionfenosa.es">www.unionfenosa.es</a>

## Què cal tenir en compte quan escollim una comercialitzadora?

Us proposem algunes preguntes que ens podem fer a l'hora de triar una empresa.

- Promocionen les energies renovables i aposten per elles?
- Quin tipus d'empresa és? Una cooperativa?
- Hi ha avantatges?
- Tenen cap vincle local?
- Quina és la seva proposta de responsabilitat social corporativa?
- Poden oferir el descompte del bo social?
- Compleixen la Llei 24/2015?
- Donen un bon servei al client?

## Sabies que...

Consumim molta més energia de la que som capaços de generar amb el nostre treball. La cadena de televisió BBC va fer un experiment. Va proveir d'energia una llar amb una família de quatre persones durant tot un dia, generant tota l'energia mitjançant el pedaleig de bicicletes. La família no ho sabia i van fer el que fan normalment un diumenge.


Al minut 16:40 el vídeo explica molt bé la diferència entre potència i energia consumida utilitzant unes boles. Les pilotes són els watts i la potència són les pilotes que cal disparar cada segon. El total de boles és l'energia consumida.

Saps quants voluntaris pedalejant simultàniament van necessitar per a les activitats quotidianes d'un sol dia? A quin paràmetre de la factura podem relacionar aquesta dada?

### Per saber-ne més:

Vídeo BBC - *Human Power Station Bang Goes*  
[https://www.youtube.com/watch?v=vPxuuB\\_ZBuk](https://www.youtube.com/watch?v=vPxuuB_ZBuk)

Model de factura d'electricitat domèstica (2.0TD)



**Barcelona Energia**  
Operador  
elèctric metropolità

XXXXX XXXXXXX XXXXX  
XXXX, XXX, XXXX  
XXXX, Barcelona (Barcelona)

**Avaries i urgències (24h)** EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L. 800 76 07 06  
**Informació corba de càrrega distribuïdora** www.edistribucion.com

**DADES DEL TITULAR**

Titular: XXXX XXXX XXXXX  
 NIF: XXXXXX  
 Província: Barcelona  
 Població: Barcelona  
 Codi Postal: 08037  
 Adreça: XXX, XXX XX, X, X

**FACTURA D'ELECTRICITAT**

Factura N°: XXXXXX  
 Total a pagar: 42,52 €  
 CUPS: XXXXXXXXXXXXX  
 Data emissió: 23/ 07/ 2021  
 Període de facturació: 13/ 06/ 2021 - 13/ 07/ 2021

**DADES DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENT**

Tarifa contractada: Tarifa Variable  
 Potència contractada: 5,75 kW, 5,75 kW  
 Número contracte: AXXXXXX  
 Fi contracte: 13/ 02/ 2022  
 Distribuïdora: EDISTRIBUCION REDES DIGITALES  
 Número de comptador: XXXXXXXX  
 Referència contracte accés: XXXXXXXX  
 Peatge d'accés: 2.0 TD  
 Facturació amb maxímetre: NO  
 Adreça: XXXX, XXXXX XX

**RESUM DE LA FACTURA**

Import per energia consumida	19,68 €
Import per potència contractada	15,68 €
Bo Social	0,62 €
Impost elèctric	1,84 €
Lloguer equip de mesura	0,83 €
IVA 10%:	3,87 €
<b>TOTAL IMPORT FACTURA</b>	<b>42,52 €</b>

**DADES DE PAGAMENT**

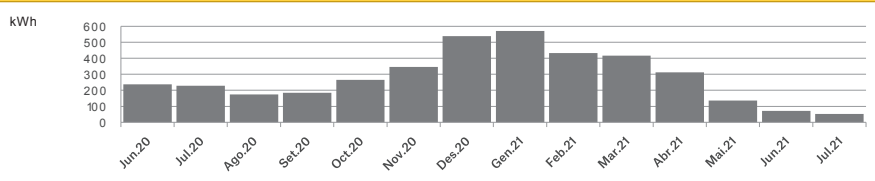
Entitat bancària: XXXXXXX, XX  
 Forma de pagament: Domiciliació  
 Data venciment: 30/ 07/ 2021  
 Núm. de compte: XXXXXXXXXXXXXXX\*

**INFORMACIÓ DE LES MESURES**

Període de lectura: 13/ 06/ 2021 al 13/ 07/ 2021

Mesures de consum total		P1	P2	P3
Lectura Activa actual (kWh)	Real	11406,95	5809,85	462,68
Lectura Activa anterior (kWh)	Real	11375,68	5776,98	402,36
<b>Consum activa</b>		<b>31,27</b>	<b>32,87</b>	<b>60,32</b>

**HISTÒRIC DE CONSUM**



**INFORMACIÓ DEL TEU INTERÈS**

Som una comercialitzadora en mercat lliure sense penalització ni permanències. El nostre horari és d'octubre fins a maig de dilluns a dijous de 08:30 h a 14:00 h i de 15:00 h a 17:00 h i divendres de 08:00 h a 15:00 h; de juny a setembre de dilluns a divendres de 08:00 h a 15:00 h. Telèfon 900 90 68 07 i correu electrònic consulta@barcelonaenergia.cat.

Segons la Circular 3/ 2020, de 15 Gener, es modifica la metodologia de càlcul i l'estructura dels peatges de transport i distribució d'electricitat, establint un període transitori d'adaptació.

- 1 Comercialitzadora
- 2 Dades del titular del contracte
- 3 Codi CUPS
- 4 Data emissió factura
- 5 Període de facturació
- 6 Detall de la factura
- 7 Potència contractada en cada període
- 8 Empresa distribuïdora
- 9 Lectura
- 10 Gràfic de consums d'energia activa

35

Factura emesa per Tractament i Selecció de Residus, S.A. Inscrita al Reg. Mercantil de Barcelona Tom: 5228. L.Libre. 4538. Secció: 2ª. Foli: 50. Fulla: 54 576. Inscriptió: T-CIF:A08000800. Domicili social: Avinguda Eduard Maristany, 44 08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)



**L'energia que menys contamina és la que no es gasta.**  
Segueix les nostres xarxes socials per rebre consells sobre eficiència.

**100% renovable. 100% honesta.**

f @bcn.energia
 @bcn\_energia
 Barcelona Energia
 bcn.energia
 Barcelona Energia

**DETALL DE LA FACTURA**

Facturació energia consumida	P1	P2	P3	
Cost energia consumida				<b>11</b>
Consum kWh	3127	32,87	60,32	
Preu €/kWh	0,255759	0,159082	0,106938	
<b>Import per energia consumida</b>	<b>8,00 €</b>	<b>5,23 €</b>	<b>6,45 €</b>	<b>19,68 €</b>
Cost peatge d'accés per l'energia consumida(*)				
Consum kWh	3127	32,87	60,32	
Preu €/kWh	0,027378	0,020624	0,000714	
Import peatge per energia consumida	0,86 €	0,68 €	0,04 €	1,58 €
Cost càrrecs del sistema per energia consumida				
Consum kWh	3127	32,87	60,32	
Preu €/kWh	0,105740	0,021148	0,005287	
Import càrrec per energia consumida	3,31 €	0,70 €	0,32 €	4,33 €
<b>Facturació potència contractada</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>		
Cost potència contractada				<b>12</b>
Potència facturada kW	5,75	5,75		
Preu €/kW i dia	0,084035	0,003902		
<b>Import per potència</b>	<b>14,98 €</b>	<b>0,70 €</b>		<b>15,68 €</b>
Cost peatge d'accés per la potència contractada(*)				
Potència facturada	5,75	5,75		
Preu €/kW i dia	0,064301	0,002633		
Import peatge per potència	11,46 €	0,47 €		11,93 €
Cost càrrecs del sistema per potència contractada				
Potència facturada	5,75	5,75		
Preu €/kW i dia	0,019734	0,001269		
Import càrrec per potència contractada	3,52 €	0,23 €		3,75 €
Bo Social (**)			0,02 €/dia x 31 dies	0,62 €
<b>SUBTOTAL</b>				<b>35,98 €</b>
Impost elèctric			35,98€ x 5.11269632%	1,84 €
Import lloguer equips de mesura i control			0,026774 €/dia x 31 dies	0,83 €
<b>TOTAL</b>				<b>38,65 €</b>
IVA (10%) s./38,65 €				3,87 €
<b>TOTAL IMPORT FACTURA</b>				<b>42,52 €</b>

(\*) El cost del peatge d'accés correspon amb l'import que Barcelona Energia paga a la companyia distribuïdora corresponent a la facturació d'accessos a la xarxa, segons l'Ordre TED/ 1271/ 2020 o posteriors modificacions.

(\*\*) Legislació aplicable RD 7/ 2016 del 23 de desembre o legislació substituent. Segons aquesta normativa totes les comercialitzadores estan obligades a finançar el Bo Social però en canvi només el poden oferir les comercialitzadores de referència.

**11** Consum i cost per energia consumida

**12** Facturació de potència contractada

INFORMACIÓ SOBRE LA TEVA ELECTRICITAT

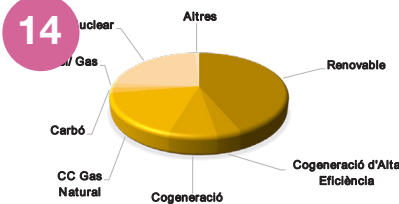
Si bé l'energia elèctrica que arriba a les nostres llars és indistingible de la qual consumeixen els nostres veïns o altres consumidors connectats al mateix sistema elèctric, ara sí que és possible garantir l'origen de la producció d'energia elèctrica que vostè consumeix. A aquest efecte es proporciona el desglossament de la combinació de tecnologies de producció nacional per a així comparar els percentatges de la mitjana nacional amb els corresponents a l'energia venuda per Barcelona Energia.

ORIGEN DE L'ELECTRICITAT

COMPOSICIÓ BARCELONA ENERGIA



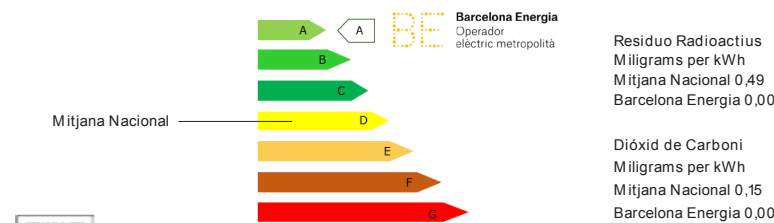
COMPOSICIÓ DE PRODUCCIÓ AL SISTEMA ELÈCTRIC ESPANYOL 2020



Origen	Barcelona Energia	Mix de Producció sistema elèctric espanyol
Renovable	100,0%	43,6%
Cogeneració d'Alta Eficiència	0,0%	3,7%
Cogeneració	0,0%	7,3%
CC Gas Natural	0,0%	17,9%
Carbó	0,0%	2,0%
Fuel/ Gas	0,0%	1,7%
Nuclear	0,0%	22,8%
Altres	0,0%	1,0%

IMPACTE MEDIAMBIENTAL

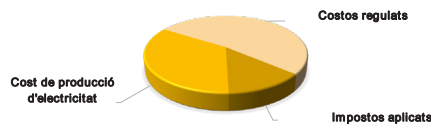
L'impacte ambiental de la seva electricitat depèn de les fonts energètiques utilitzades per a la seva generació. En una escala d'A a G on A indica el mínim impacte ambiental i G el màxim, i que el valor mig nacional correspon al nivell D, l'energia comercialitzada per Barcelona Energia té els següents valors:



Al codi QR podràs consultar i comparar les diferents ofertes vigents de les comercialitzadores d'energia elèctrica al mercat lliure.

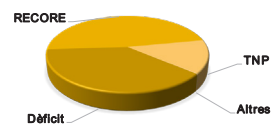
DESTÍ IMPORT FACTURA

Aquest és el destí de l'import de la teva factura:



Origen	
Impostos aplicats	13,43%
Cost de producció d'electricitat	34,34%
Costos regulats	52,23%

DESTÍ DEL COST DELS CÀRRECS DEL SISTEMA ELÈCTRIC



Dèficit	37,89%
RECORE	47,93%
TNP	14,04%
Altres	0,13%

CERTIFICATS BARCELONA ENERGIA

ISO 14001 BUREAU VERITAS Certification Sistemes de Gestió Ambiental (SGA)


ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification Sistemes de Gestió de la Qualitat

ISO 45001 BUREAU VERITAS Certification Gestió de Seguretat i Salut laboral

ISO 50001 BUREAU VERITAS Certification Gestió Eficiència Energètica

- 13 Composició de la generació d'energia del subministrament
- 14 Composició de la generació d'energia en el sistema elèctric espanyol

Model de factura d'un centre educatiu (3.0TD)



**Barcelona Energia**  
Operador  
elèctric metropolità

XXX XXXX  
XXXXXXXX, XXX, X  
XXXXX, Barcelona (Barcelona)

**Averías y urgencias (24h)** EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L. 800 76 07 06  
**Información curva de carga distribuidora** www.edistribucion.com

**DATOS DEL TITULAR**

Titular: XXXX XXXX  
 NIF: XXXXXX  
 Provincia: Barcelona Barcelona  
 Población: 0800  
 Código Postal: XXXXXX, XXX, X  
 Dirección: XXXXXX, XXX, X

**DATOS DEL PUNTO DE SUMINISTRO**

Tarifa contratada: Tarifa Variable  
 Potencia contratada: 25 kW, 25 kW, 25 kW, 25 kW, 25 kW  
 Número contrato: AXXXXXX  
 Fin contrato: 28/ 07/ 2022  
 Distribuidora: EDISTRIBUCION REDES DIGITALES S.L.  
 Número de contador: XXXXXX  
 Referencia contrato acceso: XXXXXXXXXXXX  
 Peaje de acceso: 3.0TD  
 Facturación con máxímetros: NO  
 Dirección: XXXXXX, XX

**DATOS DE PAGO**

Entidad bancaria: XXXXXXXXX  
 Forma de pago: Domiciliación  
 Fecha vencimiento: 03/ 09/ 2021  
 N° de cuenta: XXXXXXXX\*\*\*\*\*

**INFORMACIÓN DE LAS MEDIDAS**

Periodo de lectura 28/ 07/ 2021 al 10/ 08/ 2021

Medidas de consumo total	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Lectura Activa actual (kWh)	1963.50	2260.50	2813.25	1806.75	396.00	7590.00
Lectura Activa anterior (kWh)	Estimada 1740.75	Estimada 2087.25	2293.50	402.50	396.00	6138.00
<b>Consumo activa</b>	222.75	173.25	519.75	404.25	0.00	1452.00

**Máxímetro**

	2125	2125	2125	2125	0.00	2125
--	------	------	------	------	------	------

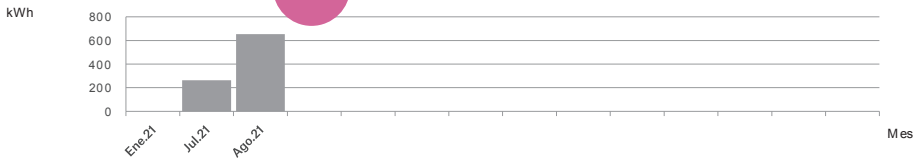
**FACTURA DE ELECTRICIDAD**

N° Factura: XXXXXXXXX  
 Total a pagar: 588,06 €  
 CUPS: XXXXXXXX  
 Fecha emisión: 27/ 08/ 2021  
 Periodo facturación: 28/ 07/ 2021 10/ 08/ 2021

**RESUMEN DE LA FACTURA**

Importe por energía consumida	410,74 €
Importe por potencia contratada	51,34 €
Bono Social	0,28 €
Impuesto eléctrico	23,64 €
Alquiler equipo	0,00 €
IVA 21%:	102,06 €
<b>TOTAL IMPORTE FACTURA</b>	<b>588,06 €</b>

**HISTÓRICO DE CONSUMO**



**INFORMACIÓN DE TU INTERÉS**

Somos una comercializadora en mercado libre sin permanencias ni penalización. Nuestro horario es de octubre hasta mayo de lunes a jueves de 08:30 h a 14:00 h i de 15:00 h a 17:00 h y viernes de 08:00 h a 15:00 h; de junio a septiembre de lunes a viernes de 08:00 h a 15:00 h. Teléfono 900 90 68 07 y el correo electrónico consulta@barcelonaenergia.cat.  
 Según la Circular 3/2020, de 15 Enero, se modifica la metodología de cálculo y la estructura de los peajes de transporte y distribución de electricidad, estableciendo un periodo transitorio de adaptación.

- 1 Comercialitzadora
- 2 Dades del titular del contracte
- 3 Codi CUPS
- 4 Data emissió factura
- 5 Període de facturació
- 6 Detall de la factura
- 7 Potència contractada en cada període
- 8 Empresa distribuïdora
- 9 Lectura
- 10 Gràfic de consums d'energia activa

Factura emitida por Tractament i Selecció de Residus, S.A. inscrita en el Reg. Mercantil de Barcelona Tomo: 5228. Libro: 4536. Sección: 2ª. Folio: 50. Hoja: 54-576. Inscripción: 1ª. CIF: A08008960. Domicilio social: Avinguda Eduard Maristany, 44. 08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)

**Barcelona Energia**  
Operador  
elèctric metropolità

**La energía que menos contamina es la que no se gasta.**  
Sigue nuestras redes sociales para recibir consejos sobre eficiencia.

**100% renovable. 100% honesta.**

f @bcn.energia
🐦 @bcn\_energia
📺 Barcelona Energia
📷 bcn.energia
in Barcelona Energia

**DETALLE FACTURA**

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
<b>Facturación energía consumida</b>							<b>11</b>
Coste energía consumida							
Consumo kWh	222,75	173,25	519,75	404,25	0,00	1452,00	
Precio €/kWh	0,210343	0,189452	0,173047	0,152649	0,000000	0,123568	
<b>Importe por energía consumida</b>	<b>46,85</b>	<b>32,82</b>	<b>89,94</b>	<b>61,71</b>	<b>0,00</b>	<b>179,42</b>	<b>410,74</b>
Coste peaje de acceso de energía consumida(*)							
Consumo kWh	222,75	173,25	519,75	404,25	0,00	1452,00	
Precio €/kWh	0,018489	0,015664	0,008523	0,005624	0,000340	0,000340	
Importe peaje por energía consumida	4,12	2,71	4,43	2,27	0,00	0,49	14,02
Coste cargos del sistema por energía consumida							
Consumo kWh	222,75	173,25	519,75	404,25	0,00	1452,00	
Precio €/kWh	0,058947	0,043646	0,023579	0,011789	0,007557	0,004716	
Importe cargo por energía consumida	13,13	7,56	12,26	4,77	0,00	6,85	44,57
<b>Facturación potencia contratada</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>12</b>
Coste potencia contratada							
Potencia facturada kW	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	
Precio €/kW y día	0,053690	0,037759	0,019193	0,016729	0,012053	0,007225	
<b>Importe por potencia</b>	<b>18,79</b>	<b>13,22</b>	<b>6,72</b>	<b>5,86</b>	<b>4,22</b>	<b>2,53</b>	<b>51,34</b>
Coste peaje de acceso por la potencia contratada(*)							
Potencia facturada	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	
Precio €/kW y día	0,029170	0,025488	0,010278	0,007814	0,003138	0,003138	
Importe peaje por potencia	10,21	8,92	3,60	2,73	1,10	1,10	27,66
Coste cargos del sistema por potencia contratada							
Potencia facturada	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	
Precio €/kW y día	0,024521	0,012271	0,008915	0,008915	0,008915	0,004087	
Importe cargo por potencia contratada	8,58	4,29	3,12	3,12	3,12	1,43	23,66
Bono Social				0,02 €/día x 14 días			0,28 €
<b>SUBTOTAL</b>							<b>462,36 €</b>
Impuesto eléctrico				462,36€ x 5.11269632%			23,64 €
Importe alquiler equipo de medida y control				0 €/día x 14 días			0,00 €
<b>TOTAL</b>							<b>486,00 €</b>
IVA (21%) s./486 €							102,06 €
<b>TOTAL IMPORTE FACTURA</b>							<b>588,06 €</b>

(\*) El coste del peaje de acceso corresponde con el importe que Barcelona Energia paga a la compañía distribuidora correspondiente a la facturación de accesos a la red, según la Orden TED/ 1271/ 2020 o posteriores modificaciones.

(\*\*) Legislación aplicable RD 7/ 2016 del 23 de diciembre o legislación sustituyente. Según esta normativa todas las comercializadoras están obligadas a financiar el Bono Social pero en cambio solo lo pueden ofrecer las comercializadoras de referencia.

**11** Consum i cost per energia consumida

**12** Facturació de potència contractada



INFORMACIÓN DE TU ELECTRICIDAD

Si bien la energía eléctrica que llega a nuestros hogares es indistinguible de la que consumen nuestros vecinos u otros consumidores conectados al mismo sistema eléctrico, ahora sí es posible garantizar el origen de la producción de energía eléctrica que usted consume.

A estos efectos se proporciona el desglose de la combinación de tecnologías de producción nacional para así comparar los porcentajes del promedio nacional con los correspondientes a la energía vendida por Barcelona Energía.

ORIGEN DE LA ELECTRICIDAD

COMPOSICIÓN BARCELONA ENERGIA



COMPOSICIÓN DE PRODUCCIÓN EN EL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL 2020

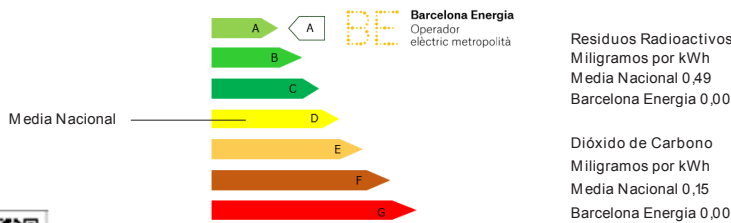


Origen	Barcelona Energia	Mix de Producción sistema eléctrico español
Renovable	100,0%	43,6%
Cogeneración de Alta Eficiencia	0,0%	3,7%
Cogeneración	0,0%	7,3%
CC Gas Natural	0,0%	17,9%
Carbón	0,0%	2,0%
Fuel/ Gas	0,0%	1,7%
Nuclear	0,0%	22,8%
Otros	0,0%	1,0%

IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

El impacto ambiental de su electricidad depende de las fuentes energéticas utilizadas para su generación.

En una escala de A a G donde A indica el mínimo impacto ambiental y G el máximo, y que el valor medio nacional corresponde al nivel D, la energía comercializada por Barcelona Energía tiene los siguientes valores:



En el código QR puedes consultar y comparar las distintas ofertas vigentes de las comercializadoras de energía eléctrica en mercado libre.

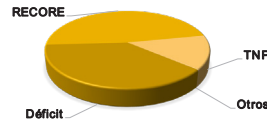
DESTINO IMPORTE FACTURA

Este es el destino del importe de tu factura:



Origen	Porcentaje
Impuestos aplicados	21,38%
Coste de producción de electricidad	59,88%
Costes regulados	18,74%

DESTINO DEL COSTE DE LOS CARGOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO



Déficit	37,89%
RECORE	47,93%
TNP	14,04%
Otros	0,13%

CERTIFICACIONES BARCELONA ENERGIA



Sistemas de Gestión Ambiental (SGA)



Sistemas de Gestión de la Calidad



Gestión de Seguridad y Salud laboral



Gestión Eficiencia Energética

13 Composició de la generació d'energia del subministrament

14 Composició de la generació d'energia en el sistema elèctric espanyol

## Conceptes clau:

- **Peatges i tarifes**

Els preus de l'electricitat a les factures estan regulats per la Comissió Nacional dels Mercats i la Competència (CNMC). L'objectiu de la CNMC és adaptar les tarifes al panorama tecnològic i social actual, afavorint l'autoconsum d'electricitat i racionalitzant l'ús de l'energia elèctrica.

Un dels conceptes clau de les factures és el peatge d'accés. És el resultat d'incloure a la factura els costos del transport de l'energia fins al punt de subministrament. Aquest cost pot suposar prop d'un 40% del cost total de la factura.

Els preus d'accés a la xarxa elèctrica de distribució varien segons la quantitat de potència que té contractada el consumidor i el moment en què es gasta: els mesos, els dies i les hores. Com més demanda hi ha en aquell període, més alt és el preu.

Periodificació del consum d'energia:

L'estructura de la factura té en compte el següent:

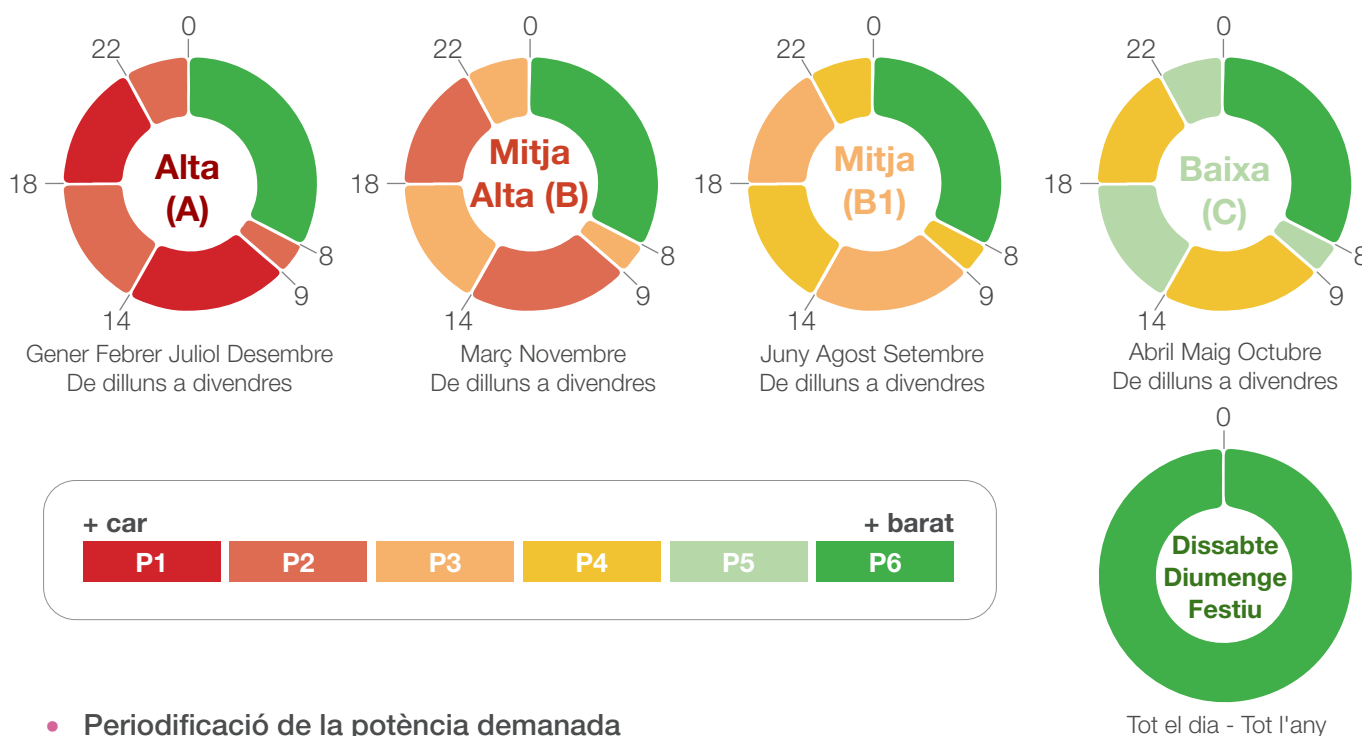
- ▶ El territori des d'on es fa la demanda de consum. El preu varia segons si es tracta de la península o les illes Balears i Canàries o si són territoris extrapeninsulars com Ceuta i Melilla.
- ▶ La temporalitat: els mesos de l'any i el dia de la setmana en què es consumeix. Per mesos, hi ha quatre temporades: alta, alta-mitjana, mitjana i baixa. També es distingeix entre dies laborables i caps de setmana i festius.
- ▶ La distribució horària del consum. L'hora del dia, dividint el dia en períodes amb diferents preus:

### **Factures domèstiques (2.0 TD) per potències inferiors a 15 kW.**

- ▶ **Període vall (P3):** entre les 00.00 hores de la nit fins a les 8.00 hores del matí. El preu serà més baix. Els dissabte, diumenges i els dies festius a l'Estat espanyol es consideren íntegrament com a període vall.
- ▶ **Període pla (P2):** entre les 8.00 hores fins a les 10.00 hores del matí, entre les 14.00 hores del migdia fins a les 18.00 hores de la tarda i entre les 22.00 hores fins a les 00.00 hores de la nit. El preu és un 20% més car que el període anterior.
- ▶ **Període punta (P1):** entre les 10.00 hores del matí fins a les 14.00 hores del migdia i entre les 18.00 hores de la tarda fins a les 22.00 hores de la nit. És un 50% més car que el període vall.

### **Factures de centres educatius (3.0 TD) per potències superiors a 15 kW.**

En el cas de les factures 3.0 TD es divideix l'any en 4 temporades elèctriques, i el preu del kWh varia segons la temporada i el període (punta, pla i vall). Hi ha 6 preus diferents al llarg de l'any (de P1 més car a P6 més barat).



• **Periodificació de la potència demandada**

La demanda de potència s'estructura de la mateixa manera que l'energia:

- ▶ Tarifes de baixa tensió 2.0 TD: tensió inferior a 1 kV i potència contractada inferior a 15kW. Tenen 2 períodes de potència, una pel període vall, un altre pel punta i pla. Poden contractar potències diferents en cada període de potència.
- ▶ Tarifes de baixa tensió 3.0 TD: tensió inferior a 1 kV i potència contractada superior a 15kW . Poden contractar fins a 6 potències diferents, una per període. Una potència d'un període superior (més barat) ha de ser igual o superior a la potència contractada d'un període inferior. És a dir, s'ha de complir la següent fórmula:

$$P6 \geq P5 \geq P4 \geq P3 \geq P2 \geq P1$$

Si necessiteu material de suport podeu consultar aquests enllaços:

- [http://www.diba.cat/documents/471041/14003392/guia\\_professor\\_instituts\\_final.pdf/0e54dd3e-aedf-4076-82be-def7bf2a2d6b](http://www.diba.cat/documents/471041/14003392/guia_professor_instituts_final.pdf/0e54dd3e-aedf-4076-82be-def7bf2a2d6b)
- Estalvi energètic en centres educatius. Diputació de Barcelona <https://www.youtube.com/watch?v=UQdRvd1agQE>

Trobareu més exemples de factures 2.0TD i 3.0TD al web de la microxarxa Sumem Energies:

- <https://www.barcelona.cat/barcelonasostenible/ca/escoles-sostenibles/tags/page/sumem-energies>



**Material extra necessari:** Ordinadors, projector i connexió a la xarxa

### Objectius:

- Prendre consciència de l'impacte social i la injustícia energètica que genera el model energètic actual.
- Prendre consciència sobre els impactes ambientals i socials de l'ús d'energia.
- Reflexionar al voltant dels drets bàsics.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Àmbit de cultura i valors

#### Dimensió social i cultural

- **Competència 9.** Fer una anàlisi crítica des de la perspectiva ètica de l'entorn natural, científic i tecnològic, social, polític i cultural; individualment i en equip.

**Missatge clau:** "Tots tenim dret a un subministrament bàsic d'energia a la llar"

### Descripció de l'activitat:

Es proposa fer un debat seguint els passos següents:

- Introducció
- Debat
- Propostes des de les entitats socials
- Reflexió

#### Introducció

Comencem comentant el text següent:

"El rebut de la llum s'ha encarat per sobre del 80% en els últims 15 anys, i el rebut del gas també ha augmentat molt. Això fa que hi hagi famílies que no poden pagar aquests rebuts. El preu de l'energia, la qualitat dels habitatges i les rendes baixes són les causes principals del que s'anomena 'vulnerabilitat o pobresa energètica'.

Es considera que una llar es troba en situació de vulnerabilitat energètica quan ha de destinar una part massa elevada dels ingressos per arribar a pagar el consum energètic necessari i socialment desitjable. Però és difícil valorar amb exactitud a quantes famílies afecta. La qüestió és que hi ha llars que no poden mantenir l'habitatge a una temperatura de confort ni consumir un mínim bàsic d'energia elèctrica.

Els últims informes indiquen que entre un 10% i un 20% de les llars catalanes estan afectades per la pobresa energètica.

Les administracions públiques han implementat una llei per protegir les famílies més vulnerables i garantir els drets energètics, la Llei 24/2015".

(Extret del 2n Congrés Català de Pobresa Energètica).



Continuem l'activitat amb un vídeo sobre la injustícia energètica. El vídeo està promogut per l'Aliança contra la Pobresa Energètica (APE). Aquesta plataforma neix per pressionar i denunciar les administracions públiques que no defensen els drets de la ciutadania enfront de les empreses subministradores d'energia i aigua.

Vídeo: Derechos cortados (3:20 minuts). Al vídeo apareixen ciutadans que pateixen aquesta problemàtica.

Enllaç: <https://www.youtube.com/watch?v=VelpStJ8ueI>

### Debat

Es tracta de fer-nos algunes preguntes:

- Podem viure sense energia?
- Havíem sentit a parlar de "la situació de pobresa energètica" o "vulnerabilitat energètica"?
- Quines condicions ens poden portar a viure en situació de vulnerabilitat energètica?
- Totes les persones utilitzem igual l'energia? Totes tenim les mateixes necessitats?
- Quins són els nostres drets i deures com a persones consumidores d'energia?
- Tenim dret als subministraments d'energia?
- Hi ha projectes per donar suport a persones que tenen dificultats per pagar la factura elèctrica? Els investiguem?
- Quines creieu que podrien ser les solucions a aquesta qüestió?

### Algunes entitats que treballen en aquest àmbit:

- Aliança contra la Pobresa Energètica <https://pobresaenergetica.es/index.php/ca/>
- Enginyers Sense Fronteres: <https://esf-cat.org/>
- El Risell <https://elrisell.cat/projecte/empoderament-energetic>
- Banc d'Energia: <http://bancdenergia.org/pobresa-energetica/>
- Ecoserveis: <http://www.cafaccio.cat/>

### Reflexió:

Acabem l'activitat amb un vídeo d'Enginyers Sense Fronteres i l'Aliança contra la Pobresa Energètica. Vídeo: Pobresa energètica (2:37 minuts). Enllaç: <http://ves.cat/eswK>

Cal parlar de pobresa energètica o d'injustícia energètica? Per què?

### Informació complementària

Indicadors municipals de pobresa energètica a la ciutat de Barcelona.

Sergio Tirado. Gener del 2018. Barcelona, RMIT Europe University.

<https://habitatge.barcelona/sites/default/files/documents/indicadors-municipals-de-pobresa-energetica-a-la-ciutat-de-barcelona.pdf>

Web de l'Ajuntament de Barcelona. Drets energètics:

<https://habitatge.barcelona/ca/serveis-ajuts/drets-energetics>



**Material extra necessari:** Cinta mètrica, brúixola, termòmetre

### Objectius:

- Familiaritzar-se amb les eines de descoberta i recollir dades per analitzar-les.
- Entendre com funciona un edifici.
- Conscienciar de la importància que tenim nosaltres com a persones usuàries de l'edifici.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Àmbit científic i tecnològic

##### Dimensió investigació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana

- **Competència 1.** Identificar i caracteritzar els sistemes físics i químics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.
- **Competència 4.** Identificar i resoldre problemes científics dins de les capacitats escolars.

##### Dissenyar, executar i reportar aquests experiments

- **Competència 5.** Resoldre problemes quotidians aplicant-hi el raonament científic.

#### Dimensió medi ambient

- **Competència 11.** Adoptar mesures amb criteris científics que evitin o minimitzin els impactes mediambientals derivats de la intervenció humana.

#### Àmbit matemàtic

##### Dimensió resolució de problemes

- **Competència 4.** Generar preguntes de caire matemàtic i plantejar problemes.

##### Dimensió raonament i prova

- **Competència 6.** Emprar el raonament matemàtic en entorns no matemàtics.

#### Àmbit de cultura i valors

##### Dimensió sociocultural

- **Competència 9.** Fer una anàlisi crítica des de la perspectiva ètica de l'entorn natural, científic i tecnològic, social, polític i cultural; individualment i en equip.

**Missatge clau:** "Si coneixem què tenim i de què disposem, podem analitzar on es pot millorar.  
El saber és la base de tot l'èxit"

### Descripció de l'activitat

#### Apartat 1: Debat per reflexionar sobre les funcions d'un edifici

Què li demanem a un edifici? Per què vivim, treballem, juguem... a dins dels edificis?

- Quins elements ens protegeixen de l'exterior?
- A part de protegir-nos, aquests elements tenen cap altra funció?
- Què és un material aïllant? Quines propietats té?
- Passeu calor o fred a l'aula?
- És net l'aire que respirem a l'escola? Com es renova l'aire?
- Sabeu què és la "pell de l'edifici"? Seria com un "abric"?
- Són iguals els edificis en llocs on fa molta calor o molt de fred?



- Sabeu quin recorregut fa el Sol cada dia? Ens escalfa el Sol?
- Necessitem energia per sentir confort? Com es genera aquesta energia?
- Creieu que l'edifici de l'escola perd energia? Per on?
- Noteu diferències a dins les aules segons l'època de l'any?

El debat pot crear molts dubtes que resoldrem fent recerca sobre el funcionament del nostre edifici.

Alguns dubtes que poden sorgir són els següents:

- Què és el confort? N'hi ha de diversos tipus: higròtermic, acústic, lumínic, visual.
- Quina és la diferència entre un material aïllant i un que no ho és?
- Hi ha diferents tipus de construcció segons la zona climàtica?

## Apartat 2: Descubrim la nostra escola

Iniciem un recorregut seguint un ordre: de dalt a baix o de baix a dalt.

### • Circuit exterior de l'escola:

- ▶ Les façanes de la nostra escola. Ens fixarem en el seu color, l'orientació i el nombre de finestres. Aquests elements són iguals a totes les façanes? Quins elements ens protegeixen del sol? Hi ha arbres que facin ombra directa? Hi ha trànsit o altres fonts de soroll en l'entorn de l'escola?

	Façana 1	Façana 2	Façana 3	Façana 4
Orientació				
Color				
Nombre de finestres				
Proteccions solars				
Arbres o elements que facin ombra a la façana				

- ▶ Visitem la coberta de l'escola

	Coberta
Orientació	
Superfície (m <sup>2</sup> )	
Plana o inclinada	
Plana o inclinada	



► Circuit interior

Recomanem visitar un mínim de dues aules, preferentment que es trobin situades en diferents façanes i on tinguin lloc diferents activitats.

	Aula A	Aula B
Superfície de l'aula (m <sup>2</sup> )		
Temperatura interior (°C)		
Les parets estan fredes per la part interior?		
Nombre de finestres		
Tanquen bé les finestres?		
Vidre senzill o doble?		
Hi ha persianes o porticons? O hi ha lamel·les?		
Nombre d'aparells elèctrics		
Nombre d'aparells elèctrics encesos		
Nombre d'aparells elèctrics en ús		
Nombre de punts de llum		
Nombre de punts de llum encesos		
Nombre de persones a l'aula		

Per saber la percepció de les persones que utilitzen les aules analitzades, farem una petita enquesta a un/a representant de cada grup que ocupa l'aula.

- Teniu fred o calor a l'hivern?
- Teniu calor a l'estiu? I a la primavera?
- Abaixeu les persianes en algun moment del dia o època de l'any?
- Si hi ha lamel·les de protecció solar, com funcionen? N'esteu contents/entes?
- Els marcs de les finestres estan freds a l'hivern? I els vidres?
- Observeu humitats en alguna zona?
- Treballeu bé amb la llum que hi ha?

Si és possible, és molt recomanable visitar la sala de calderes o la sala de màquines de l'escola i fer algunes preguntes al personal de manteniment:

- A quina hora s'engeguen i s'apaguen les màquines de climatització?
- Quina font d'energia fan servir?
- Totes les estances tenen elements de climatització, radiadors o bomba de calor?
- Podem regular cada radiador segons les necessitats de l'estança?
- Quina temperatura de confort han d'assolir la calefacció i la climatització?
- Com s'escalfa l'aigua calenta de les dutxes o els rentamans?
- Podem millorar el sistema o creus que ja és correcte?





### Estudiem les dades que hem obtingut:

- Façanes: Són diferents segons l'orientació? Per què?
- Quina superfície tenim a la coberta? Té bona orientació solar?
- Als pisos superiors, hi fa més fred o més calor?
- S'hi està millor a l'estiu que a l'hivern?
- Les persianes o porticons es fan servir?
- En algunes zones del centre, s'hi està millor a l'hivern que en d'altres?
- En algunes zones del centre fa massa calor a l'estiu?
- Té unes bones finestres? Són estanques?
- Té uns vidres aïllants? Són simples o dobles?
- Tenim elements per protegir-nos del sol directe a l'estiu i evitar el sobreescalfament?

Amb aquestes dades, podeu fer un mural per veure quins són els punts forts i febles. Així podrem saber si cal millorar o no el centre.

### Què és el confort?

És tot allò que ens produeix benestar i comoditat. Hi ha diferents tipus de confort:

- Confort visual: és el resultat de l'equilibri entre la quantitat de llum, la seva procedència i estabilitat. Depèn de l'activitat que fem en cada moment. L'excés o la falta de llum serien situacions de desconfort.
- Confort tèrmic: la temperatura i la humitat. També està relacionat amb factors com la velocitat de l'aire o la ventilació encreuada.

En el nostre clima, la temperatura de confort es troba entre 19-23 °C a l'hivern i 23-27 °C a l'estiu. La diferència de temperatura respecte a l'exterior no ha de superar els 12 °C i la humitat ha de ser d'entre 40-60%.

- Confort acústic: el soroll. Es mesura en decibels. El soroll crea un desconfort que no ens permet descansar ni comunicar-nos i que afecta la salut de les persones.

### Què és l'eficiència energètica?

És la reducció de la quantitat d'energia que necessitem per fer una funció.

En el cas dels edificis, són més eficients quan necessiten molt poca energia per funcionar i donar-nos les condicions de confort que ens permetin tenir una bona salut.

És important i necessari que intentem que siguin eficients, perquè molts impacten de manera important en el canvi climàtic.

L'eficiència d'un edifici depèn principalment de tres aspectes:

- La seva orientació i els materials exteriors.
- Com funcionen els equips que produeixen energia: si són calderes més velles, més noves o si s'alimenten o no amb fonts d'energia renovables.
- Com utilitzen els usuaris l'edifici.

### Què diferencia un material aïllant d'un altre material?

Un material aïllant és un material que resisteix molt bé el pas de la calor entre dos medis que, naturalment, tendrien a igualar-se en temperatura.

Per exemple, si escalfem un tros de ferro i el toquem veurem que està calent, que es tracta d'un material que té una alta conductivitat tèrmica.

ja

Per treballar aquest concepte us proposem l'experiment següent:

[http://icaen.gencat.cat/ca/energia/ambit\\_educatiu/jocs\\_linia/les-5-diferencies-energetiques/si-no-tailles-passa-el-fred/](http://icaen.gencat.cat/ca/energia/ambit_educatiu/jocs_linia/les-5-diferencies-energetiques/si-no-tailles-passa-el-fred/)

### Quins tipus de construcció es fa segons la zona climàtica?



Il·lustració 8. Tipus de construcció

En les fotos de la il·lustració 8 observem diferents tipus de construccions, totes pensades segons les condicions climàtiques a les quals estan exposades:

- La primera és una construcció en un clima càlid. És construeixen patis interiors on hi ha menys la radiació directa del sol i sovint s'hi instal·la una petita font d'aigua, que fa augmentar la humitat en un ambient molt sec.
- La segona imatge mostra unes façanes. S'observa una façana opaca sense obertures per protegir-se de l'exterior.
- La tercera imatge és una construcció en un clima on neva. Per això el disseny de les cobertes facilita l'evacuació de la neu i evita que s'acumuli.
- La quarta imatge mostra obertures amb proteccions mòbils que ens permeten ajustar la protecció solar.

### Elements que cal estudiar del nostre centre:

- **Façanes:** Com són les façanes?

Les façanes formen part de l'envolupant o "pell de l'edifici". Podríem dir que és el símil al nostre "abric". Cal tractar cada façana segons la seva exposició a l'exterior.

Les que estan orientades al nord tenen poca radiació solar directa i, per tant, cal que siguin parets amb poques obertures, perquè estiguin més protegides de l'exterior.

Les façanes orientades al sud tenen més exposició a la radiació solar i caldrà dissenyar-ne les obertures tenint-ho en compte. A l'estiu disposarem de bones proteccions solars com tendals i pèrgoles amb vegetació de fulla caduca, que a l'estiu ens farà d'umbracle i a l'hivern permetrà l'entrada de la radiació solar. En el nostre centre, les façanes són diferents segons l'orientació?

- **Coberta:** Com és la nostra coberta?

També forma part de la "pell de l'edifici", així que haurà d'estar ben aïllada tèrmicament. La seva geometria es dissenyarà segons les condicions climàtiques exteriors.

- **Confort:** als pisos superiors, hi passem més fred o més calor?

Es troben més a prop de la coberta i, per tant, estan més exposats als canvis de temperatura exterior si la coberta no està ben aïllada. Però, d'altra banda, els pisos superiors gaudeixen de tota l'escalfor generada pels pisos inferiors, en cas que estiguin comunicats, per exemple, per una escala que permeti el flux d'energia entre pisos. Recordeu que l'aire calent sempre puja.

- **Finestres:** Té unes bones finestres? Són estanques?

Les finestres i les portes són elements necessaris, però trenquen la continuïtat de l'aïllament de la façana. Per tant, han d'estar ben aïllades per la part no opaca, com el vidre, per aconseguir un nivell d'aïllament tèrmic similar al de la part opaca de la façana.

- **Vidres:** Té uns vidres aïllants? Són vidres simples o doble vidre?

Un vidre doble és més aïllant que un vidre simple, ja que disposa de dues làmines de vidres separades per una cambra d'aire, que és un molt bon aïllant. La diferència de gruixos entre les dues làmines afavorirà l'aïllament acústic i tèrmic.

### Quins són els punts forts i els punts febles?

Cal remarcar l'objectiu principal de l'activitat i de tota la microxarxa: **aprendre com aconseguir confort amb el menor ús energètic possible.**

Els punts forts són els elements que ens ajuden a tenir confort tot consumint poca energia.

Poden ser elements passius, que no fan servir energia, com les proteccions solars, mòbils o fixes, o elements actius, que requereixen energia per ser utilitzats, com ara instal·lacions eficients, d'energia renovable o elements de regulació dels radiadors.

També són punts forts hàbits que milloren el confort sense malgastar energia, com, per exemple, tenir un protocol d'encesa i apagada de llums o les campanyes de difusió sobre com millorar la gestió energètica de l'escola.

Els punts febles són els elements i les actuacions que necessitem millorar per tenir confort. Per exemple, el sobreescalfament o l'enlluernament en determinades aules, el mal estat de les finestres o les finestres no estanques.

A la *Guia pràctica d'estalvi i eficiència energètica en centres educatius* podeu trobar més informació.



**Material extra necessari:** Programar la visita amb anterioritat

### Objectius:

- Entendre com funciona una casa passiva.
- Valorar els guanys ambientals i socials d'una casa sostenible.
- Agafar idees sobre mesures passives que es poden implementar al centre.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Àmbit científic i tecnològic

#### Dimensió investigació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana

- **Competència 7.** Utilitzar objectes tecnològics de la vida quotidiana per minimitzar els riscos en la manipulació i en l'impacte mediambiental.

**Missatge clau:** "Una casa sostenible és una realitat! Les persones que la gestionen tenen un paper clau".

### Descripció de l'activitat:

Visitar un prototip de casa passiva premiada al concurs Solar Decathlon Europe.

<https://solardecathlon.eu/>

Dins del projecte Solar Decathlon, estudiants universitaris dissenyen i construeixen edificis eficients que utilitzen energies renovables, i que tenen en compte l'accessibilitat, la resiliència i la salut.

El projecte TO va guanyar diversos premis a l'edició del Solar Decathlon 2019, que es va celebrar a Hongria. Després del concurs, el TO es va desmuntar, traslladar i tornar a muntar al campus Besòs de la Universitat Politècnica de Catalunya.

La visita és guiada, i dura prop d'1 hora. Podreu veure-hi aplicats alguns dels conceptes de construcció sostenible, gestió energètica i energies renovables dels apartats de "Diagnosi" i "Passem a l'acció".

Es proposa que l'alumnat reculli informació. Una persona pot fer fotografies, una altra, una llista sobre solucions de la pell de l'edifici i, una altra, una llista sobre la generació d'energia.

De tornada a l'aula es comparteixen aquestes observacions i es reflexiona sobre si es poden aplicar al centre.

Per sol·licitar i programar la visita escriuiu a [sumemenergies@bcn.cat](mailto:sumemenergies@bcn.cat)

**Material extra necessari:** Gomets de colors

### Objectius:

- Adoptar propostes de seguiment i d'acció que impactin positivament al centre.
- Aprendre a detectar les necessitats energètiques per obtenir unes condicions saludables.
- Conèixer i aconsellar pràctiques d'estalvi energètic.

### Objectius específics:

- Representar i analitzar gràficament l'aprofitament de la claror natural.
- Consensuar propostes d'acció per optimitzar l'ús de l'energia elèctrica a l'aula.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Àmbit científic i tecnològic

##### Dimensió indagació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana

- **Competència 4.** Identificar i resoldre problemes científics dins de les capacitats escolars.
- **Competència 5.** Resoldre problemes quotidians aplicant-hi el raonament científic.

##### Dimensió medi ambient

- **Competència 11.** Adoptar mesures amb criteris científics que evitin o minimitzin els impactes mediambientals derivats de la intervenció humana.

#### Àmbit matemàtic

##### Dimensió resolució de problemes

- **Competència 6.** Emprar el raonament matemàtic en entorns no matemàtics.

#### Àmbit de cultura i valors

##### Dimensió sociocultural

- **Competència 9.** Identificar i resoldre problemes científics dins de les capacitats escolars.
- **Competència 10.** Fer activitats de participació i de col·laboració que promoguin actituds de compromís i democràtiques.

**Missatge clau:** "Canviant els nostres hàbits i la distribució del mobiliari podem millorar el nostre confort i ser més eficients en l'ús de l'energia!"

"La Terra no és una herència dels nostres pares, sinó un préstec dels nostres fills i filles."  
Pensament indi americà.

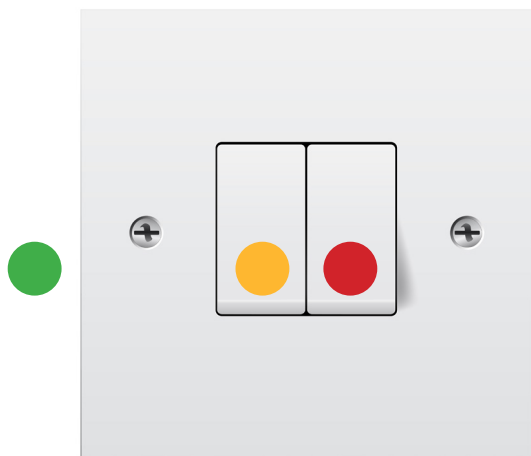
### Descripció de l'activitat:

Enllaçant amb l'activitat de diagnosi de la il·luminació de l'aula, plantegem una proposta d'utilització de la llum artificial:

### Apartat 1: Proposta d'encesa:

L'objectiu és recordar, amb gomets de diferents colors, la prioritat d'encesa.

- Si el gomet verd ● està enganxat a la paret significa que cal optimitzar l'ús de la claror natural apujant les persianes.
- Si el gomet taronja ● està enganxat a l'interruptor, encenem els llums només per il·luminar les parts més fosques de l'aula.
- Si el gomet vermell ● està al segon interruptor. Si hi ha més de dos interruptors, s'ha de valorar si se n'han de posar dos de grocs i un de vermell.
- El gomet negre ● indica que no hi ha cap combinació bona per gestionar correctament l'ús de l'energia per il·luminar l'aula. En aquest cas avisarem l'equip o la comissió energètica perquè considerin la seva millora i estudiïn si es pot sectoritzar millor.



- Una part de llums encesos (funció de l'ocupació)
- Tots els llums encesos (només quan calgui)
- Es requereix replantejar sectorització
- Llums apagats:  
Aprofitem la claror natural  
(Si lloc tancat: 1a encesa mínima)

Il·lustració 9. Esquema de senyalització.

### Apartat 2: Ens podem plantejar eliminar algun fluorescent inútil?

Un fluorescent inútil és el que:

- Està il·luminant una zona on no hi ha activitat.
- Està al damunt d'una finestra i on entra el sol.
- Està a sobre d'armaris, prestatgeries, arxivadors i il·lumina la pols.
- Està situat en una zona que ja està molt il·luminada, malgrat la sectorització.
- Està instal·lat en llums on n'hi ha més d'un, de manera que genera un excés d'il·luminació per l'ús que té la zona il·luminada.

### Apartat 3: Propostes d'optimització:

Un fluorescent inútil és el que:

- Apaguem els llums quan sortim de classe?
- Quan som menys persones a l'aula, ens agrupem en un espai més il·luminat i apaguem una part dels llums?
- Si reubiquem les taules, podem evitar les zones més fosques o les enlluernades pel sol que provoquen haver d'abaixar cortines o persianes?
- Com ens organitzem per gestionar millor la il·luminació artificial que fem servir?

- Si provem d'eliminar algun fluorescent que ens sembla inútil, evitem un excés de llum innecessari?
- Observem problemes de contrast de color entre la llum natural i l'artificial per efecte del color de les parets i taules? Podem fer una prova pilot canviant fluorescents perquè siguin d'un color que contrasti amb la llum natural?

Amb les respostes podem veure com podem optimitzar la il·luminació a l'aula. Un alumne anota els compromisos per recordar-ho a la classe de Tutoria i penjar-ho en algun lloc visible de l'aula.

Si es fa alguna prova, es comunicarà a l'equip o a la comissió energètica per tal que se'n tingui constància. Es fixarà un cartell "d'aula experimental" a la porta de l'aula.

Un cop feta la prova, utilitzarem el luxímetre en diferents moments del dia per verificar si hem encertat la decisió, si cal fer cap canvi o si hem de tornar a la situació inicial. Cada decisió es prendrà d'acord amb l'aprenentatge adquirit.

### Observacions a l'optimització:

Si sortim d'una aula més d'1 minut, hem d'apagar els fluorescents. No és cert que els fluorescents consumeixin molt més si els encenem i apaguem en poc temps.

Podem trobar més informació i accions per optimitzar la il·luminació a la *Guia pràctica d'estalvi i eficiència energètica en centres educatius*.

### Apartat 4: Mapes d'il·luminació i proposta de gestió

Determinar la classificació energètica per a la il·luminació natural de tota l'aula:

- Mètode 1: Es fa la mitjana dels valors de lectures de l'apartat 4 de l'Activitat 3 i s'obté la classificació global.
- Mètode 2: Es calcula la classificació energètica de cada taula i es fa una mitjana ponderada per trobar el valor mitjà de la qualificació, prenent, per exemple, A = 2, B = 1, C = -1 i D = -2.

Després comentem si hi ha diferències entre els dos mètodes. S'enganxa l'etiqueta energètica a la porta de l'aula, al costat del passadís.

Elaborem mapes d'il·luminació dels diferents escenaris mesurats i seqüenciats, i fem una proposta de gestió de la llum natural.

Preguntes per plantejar:

- Quin ús fem dels elements de protecció solar durant un dia assolellat?
- Hem de reubicar les taules per optimitzar els valors d'il·luminació?
- Els mapes poden ser esquemàtics. Els podem elaborar en un full de càlcul associant colors als valors.

### Apartat 5: Propostes de treball per a l'etiqueta d'eficiència energètica

A partir dels deures plantejats en l'apartat 3 de l'Activitat 3, demanarem als alumnes que comparteixin les característiques d'eficiència energètica de la nevera de casa seva.

Classe Energètica	% Estalvi sobre referència	kWh/any frigorífics combi
MOLT BAIX CONSUM	A	150
	B	190
	C	250
BAIX CONSUM	D	310
	E	400
	F	500
CONSUM DE REFERÈNCIA	G	625

Il·lustració 10





Es recullen els deures i, si no s'han introduït les dades mitjançant un formulari en línia compartit, prepararem un full de càlcul amb les dades.

L'alumnat haurà de fer una anàlisi de les dades per contestar aquestes preguntes utilitzant tots els recursos al seu abast.

- La relació entre classificació energètica i consum mitjà anual teòric és proporcional? Per què?
- Com afecten els volums de nevera i congelador? En podem treure cap conclusió?
- Quin altre paràmetre o paràmetres poden influir en la classificació energètica?  
Per exemple, l'aïllament de la caixa i les portes.  
No està indicat a l'etiqueta i, per tant, és difícil correlacionar totes les dades.

### Altres recursos d'anàlisi:

Podeu grafiar i analitzar

- Classe energètica vs. kWh/any
- Com afecta el volum de la nevera?
- I la relació entre el volum de la nevera i del congelador?



Material extra necessari: -

Activitats prèvies necessàries: **A10**

### Objectius:

- Buscar solucions als problemes diagnosticats.
- Investigar i escollir la millor solució.
- Reconèixer els problemes associats al model i consum d'energia basat en energies no renovables.
- Aprendre el potencial de generació d'energia renovable que té el centre.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Àmbit científic i tecnològic

##### Dimensió indagació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana

- **Competència 1.** Identificar els sistemes físics i químics per comunicar i predir fenòmens naturals.
- **Competència 4.** Identificar i resoldre problemes científics, i dissenyar, executar i reportar aquests experiments.
- **Competència 5.** Resoldre problemes quotidians aplicant-hi el raonament científic.

#### Àmbit matemàtic

##### Dimensió resolució de problemes

- **Competència 4.** Generar preguntes de caire matemàtic i plantejar problemes.

##### Dimensió raonament i prova

- **Competència 6.** Emprar el raonament matemàtic en entorns no matemàtics.

#### Àmbit de cultura i valors

##### Dimensió sociocultural

- **Competència 9.** Analitzar críticament l'entorn (natural, científicotecnològic, social, polític, cultural) des de la perspectiva ètica, de manera individual i col·lectiva.

**Missatge clau:** "Estudiem i apliquem la millor solució per viure en confort i reduir el nostre consum energètic"

### Descripció de l'activitat:

En aquest punt del projecte tenim una fotografia de l'estat energètic del centre.

Coneixem la factura elèctrica i sabem actuar per reduir-ne el cost. Sabem quins són els punts febles de l'edifici que cal millorar per viure en confort tèrmic i lumínic.

I ara, què fem?

- Aprenem quin és el cost i consum de gas.
- Classifiquem els punts febles de la nostra escola i hi busquem solucions.

Per fer-ho:

- Recordem el resultat i les conclusions de l'Activitat 10. **DESCOBRIM EL NOSTRE CENTRE A10**. Quins eren els punts febles, en l'àmbit energètic, de l'escola?
- Classifiquem les febleses, busquem-hi solucions: Fem una llista i analitzem quines es poden solucionar canviant d'hàbits i quines requereixen una solució més tècnica.

Ens dividim en tres grups:

### Grup 1

Estudiarà les solucions que requereixen un canvi d'hàbits. Idearà campanyes de sensibilització i etiquetatges informatius que recordaran "com actuar" i "per què hem d'actuar així".

### Grup 2:

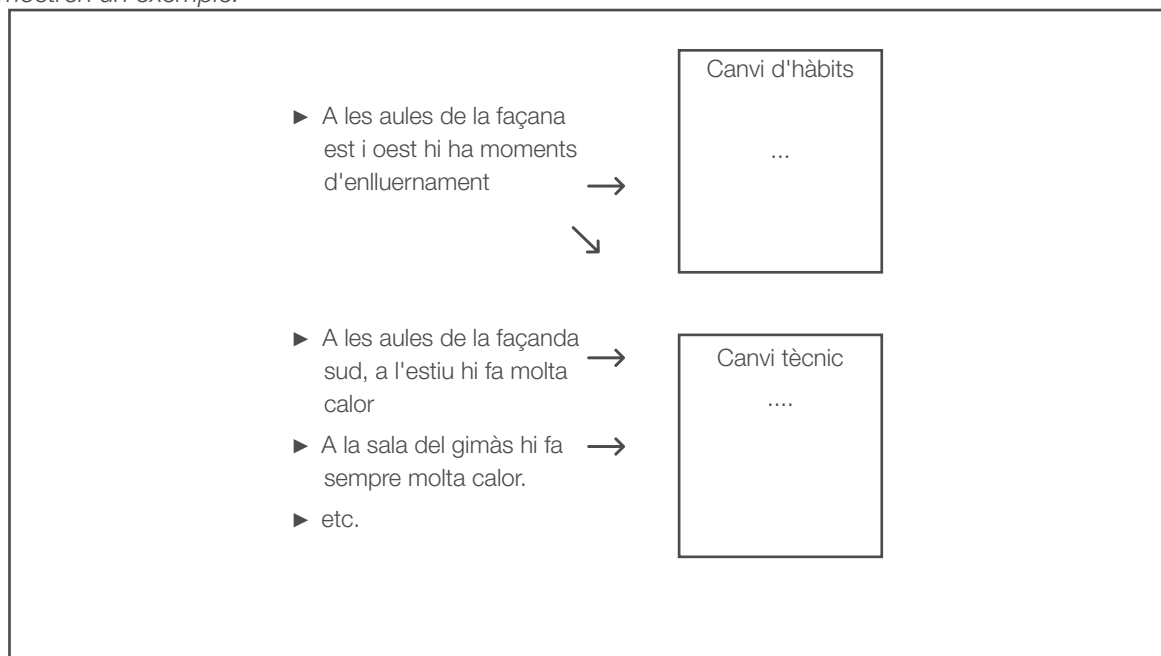
Estudiarà com solucionar les febleses que requereixen millores tècniques de l'edifici i una inversió econòmica.

### Grup 3:

Recollirà les factures de gas i d'electricitat d'un any. Quants kWh de gas ha consumit el centre els últims 12 mesos? I quants kWh d'electricitat?  
En quins mesos ha estat més important el consum? Compararem el consum d'electricitat i el de gas. Al centre, quina font utilitzem més?

Els tres grups tindran el suport de la *Guia pràctica d'estalvi i eficiència energètica en centres educatius*.

Us en mostren un exemple:



Material extra necessari: -

Activitats prèvies necessàries: A13

### Objectius:

- Buscar solucions als problemes diagnosticats.
- Investigar i escollir la millor solució.
- Reconèixer els problemes associats al model i consum d'energia basat en energies no renovables.
- Aprendre el potencial de generació d'energia renovable que té el centre.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Àmbit científic i tecnològic

##### Dimensió indagació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana

- **Competència 1.** Identificar els sistemes físics i químics per comunicar i predir fenòmens naturals.
- **Competència 4.** Identificar i resoldre problemes científics, i dissenyar, executar i reportar aquests experiments.
- **Competència 5.** Resoldre problemes quotidians aplicant-hi el raonament científic.

#### Àmbit matemàtic

##### Dimensió raonament i prova

- **Competència 6.** Emprar el raonament matemàtic en entorns no matemàtics.

**Missatge clau:** "L'energia més neta és la que no s'utilitza. Reduïm la nostra dependència d'energies fòssils"

### Descripció de l'activitat:

Amb les activitats treballades, reduïrem l'ús energètic a l'escola sense disminuir el confort.

Aquesta és l'acció més important per millorar el nostre centre.

Com que no necessiten inversió, les actuacions proposades pel Grup 1 es començaran a desenvolupar un cop validades. Les activitats del Grup 2 caldrà explicar-les correctament, avaluar-les amb el suport de la guia i prioritzar-les amb tota la classe.

Definirem un ordre de prioritats.

Cada persona tindrà dos gomets que enganxarà a les activitats que li semblin prioritàries recollides en un plafó. Un cop tothom hagi votat, es farà una llista en un document que enviarem a l'equip directiu.

El document haurà de contenir el següent:

- Una breu introducció sobre el que s'ha treballat en el projecte.
- Els problemes que s'han detectat.
- Les solucions que es proposen.

L'objectiu d'aquest document és transmetre a l'equip directiu les necessitats energètiques del centre i com es poden resoldre.



Material extra necessari: -

Activitats prèvies necessàries: A10 A13 A14

### Objectius:

- Buscar solucions als problemes diagnosticats.
- Investigar i escollir la millor solució.
- Reconèixer els problemes associats al model i consum d'energia basat en energies no renovables.
- Aprendre el potencial de generació d'energia renovable que té el centre.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Àmbit científic i tecnològic

##### Dimensió indagació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana

- **Competència 1.** Identificar els sistemes físics i químics per comunicar i predir fenòmens naturals.
- **Competència 4.** Identificar i resoldre problemes científics, i dissenyar, executar i reportar aquests experiments.
- **Competència 5.** Resoldre problemes quotidians aplicant-hi el raonament científic.

#### Àmbit matemàtic

##### Dimensió resolució de problemes

- **Competència 4.** Generar preguntes de caire matemàtic i plantejar problemes.

##### Dimensió raonament i prova

- **Competència 6.** Emprar el raonament matemàtic en entorns no matemàtics.

#### Àmbit de cultura i valors

##### Dimensió sociocultural

- **Competència 9.** Analitzar críticament l'entorn (natural, científicotecnològic, social, polític, cultural) des de la perspectiva ètica, de manera individual i col·lectiva.

**Missatge clau:** "L'energia més neta és la que no s'utilitza. Reduïm la nostra dependència de les energies fòssils"

### Descripció de l'activitat:

Aprendre com podem obtenir energia verda per fer funcionar el centre.

- D'on prové l'energia?
- Podem aconseguir generar la nostra pròpia energia?
- Podem aprofitar l'energia del Sol? Aquesta no s'acaba mai i és gratuïta.
- Podem generar energia elèctrica? El nostre edifici està ben orientat per a fer-ho?

Totes aquestes preguntes les podem resoldre amb el Mapa de recursos

<http://energia.barcelona/ca/quanta-energia-pots-generar>

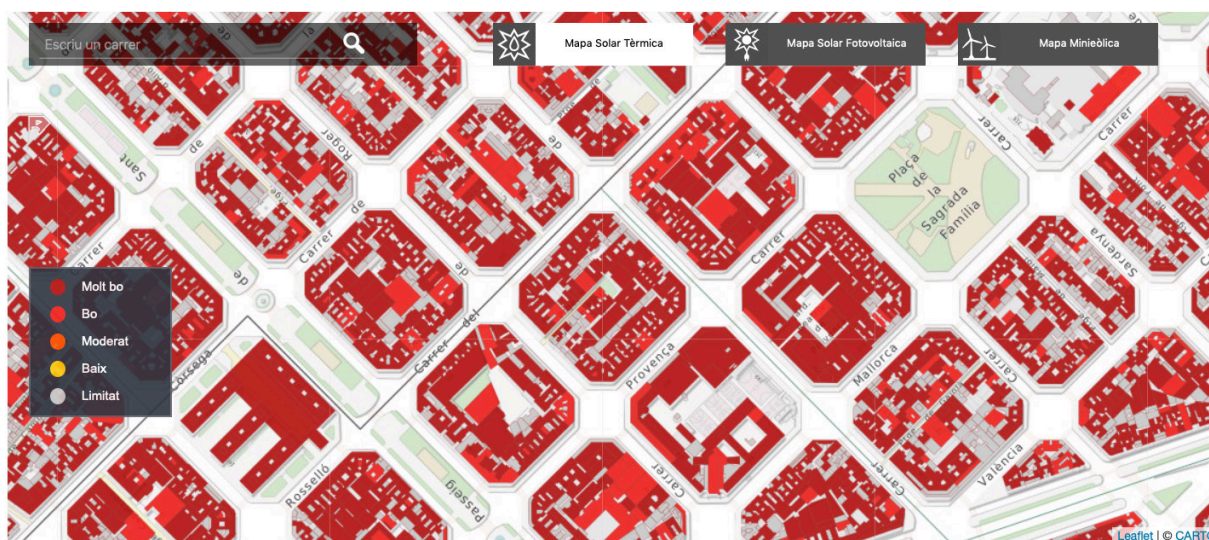
En aquest mapa podem consultar el potencial energètic disponible a la nostra teulada per instal·lar-hi una planta fotovoltaica o tèrmica i, fins i tot, un molí de minieòlica.

Què ens diuen les dades en el cas de l'energia solar fotovoltaica?

- Com és el tipus de radiació a escala qualitativa? Molt bona, bona o regular?
- Comparar la superfície de coberta amb la que hem mesurat a l'A.6.

Això determina el següent:

- Els valors estimats de potència que podem instal·lar a la coberta.
- L'energia generada.
- La cobertura de les necessitats elèctriques de les zones comunes.
- La inversió, el cost de manteniment i l'estalvi econòmic.



Il·lustració 11. Mapa de recursos d'energia renovable de l'Ajuntament de Barcelona

Després d'aquest estudi, podem incloure les dades obtingudes de generació al document de "millores energètiques del centre".

A la *Guia pràctica d'estalvi i eficiència energètica en centres educatius*, al web de la microxarxa, hi podreu trobar informació complementària.

**Material extra necessari:** -

### Objectius:

- Reflexionar sobre el coneixement adquirit.
- Conclusions sobre l'ús de l'energia a l'escola.
- Valorar si s'han aconseguit els objectius inicials.
- Identificar punts en què ha faltat informació, implicació, recursos i motivacions. Entendre les raons i com podrien millorar-se.
- Preparar comentaris en l'àmbit intern per a la comunitat educativa.
- Preparar comentaris per a l'equip autor dels materials i gestor de la microxarxa.

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Àmbit de cultura i valors

##### Dimensió sociocultural

- **Competència 9.** Analitzar críticament l'entorn (natural, científicotecnològic, social, polític, cultural) des de la perspectiva ètica, de manera individual i col·lectiva.
- **Competència 10.** Fer activitats de participació i de col·laboració que promoguin actituds de compromís i democràtiques.

**Missatge clau:** "Reflexionem, individualment i en equip, per millorar l'experiència viscuda"

### Descripció de l'activitat:

Reflexionar sobre la microxarxa i els resultats obtinguts.

### Contingut i abast de l'avaluació

Els professors, els alumnes i l'equip de suport valoraran la microxarxa des d'un punt de vista tècnic.

Ho farem amb una enquesta que inclourà les preguntes següents:

- Heu assolit els objectius de la microxarxa?
  - ▶ Prendre consciència de l'impacte ambiental, canvi climàtic i contaminació que genera l'ús de l'energia.
  - ▶ Prendre consciència de l'impacte social en l'àmbit d'injustícia energètica genera el model energètic actual.
  - ▶ Conscienciar sobre la necessitat d'optimitzar l'ús de l'energia al centre.
  - ▶ Empoderar la comunitat educativa donant eines per a l'estalvi energètic i fomentar l'ús d'energies renovables.
- Què us han semblat les activitats?
- Com les milloraríeu?
- Els materials de suport han estat adients? Per què?
- Recomanaríeu fer la microxarxa?
- Heu pogut conèixer millor l'edifici docent i emprendre millores?
- Què us ha agradat?
- Què hi heu trobat a faltar?

- La comunicació ha estat fluida?

Avaluar el coneixement adquirit.

- L'alumnat respon a l'entrevista de l'activitat **A1 PER QUÈ ENS CAL SUMAR ENERGIES?** **A1** per segona vegada i en compara els resultats.
  - ▶ Quan sents la paraula *energia*, quina imatge o imatges et venen al cap?
  - ▶ Què és per a tu l'energia?
  - ▶ Saps on es genera l'energia que utilitzes per carregar el mòbil?
  - ▶ Què en saps, del *canvi climàtic*?
  - ▶ Creus que l'energia té alguna relació amb el canvi climàtic?
  - ▶ Has sentit a parlar de la *vulnerabilitat energètica*?
  - ▶ Quines són les fonts d'energia renovable?
- L'alumnat i el professorat responen a algunes preguntes obertes.
  - ▶ Què és el més important que has après durant la microxarxa?
  - ▶ Quines preguntes han quedat sense resposta?
  - ▶ Segueixes tenint curiositat sobre l'energia i el seu impacte?
- En tercer lloc, reflexionem sobre el futur:
  - ▶ On pots aplicar el coneixement que has obtingut?
  - ▶ Pots aplicar-lo a casa?
  - ▶ Quines noves activitats proposaries per seguir aprenent sobre energia?
  - ▶ Com proposaries treballar? Equip, material, visites, matèries.
  - ▶ Quines conclusions podem compartir amb altres instituts?

Metodologia

- Fem un debat sobre els objectius de la microxarxa.
- Responem a les enquestes i preguntes de manera individual, i després les posem en comú.
- Preparem una llista de propostes de millora per a la comunitat del centre.
- Preparem una altra llista per a l'equip de la microxarxa per tal d'implementar millores en les futures edicions.



# Annex

# L'energia a casa

## **Continguts i redacció:**

Oriol Agulló, Cooperativa Raons, <https://raons.coop/>

Milena Ràfols, Agència d'Energia de Barcelona. Ajuntament de Barcelona

**Agraïm especialment a tot el professorat de la 1a edició de la Microxarxa Sumem Energies (curs 2020-21) les seves idees i aportacions.**

## **Adaptació a llenguatge planer**

Laia Vidal, Associació Lectura Fàcil, <https://lecturafacil.net/>

## **Coordinació editorial**

Milena Ràfols i Irma Soldevilla, Agència d'Energia de Barcelona. Ajuntament de Barcelona

Melani Márquez, Escoles+Sostenibles. Ajuntament de Barcelona

## **Disseny**

Gerard Sardà



**Material extra necessari:** -

### Objectius:

- Analitzar com de present és l'energia en el nostre dia a dia
- Conèixer la despesa energètica d'una llar
- Aprendre a calcular la despesa energètica d'una llar

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Ciències de la naturalesa

#### Dimensió investigar els fenòmens naturals i quotidians

- **Competència 5.** Resoldre problemes quotidians aplicant-hi el raonament científic.

**Missatge clau:** "Quan posem valors a les mesures obtenim la base per millorar."

### Descripció de l'activitat:

#### Introducció

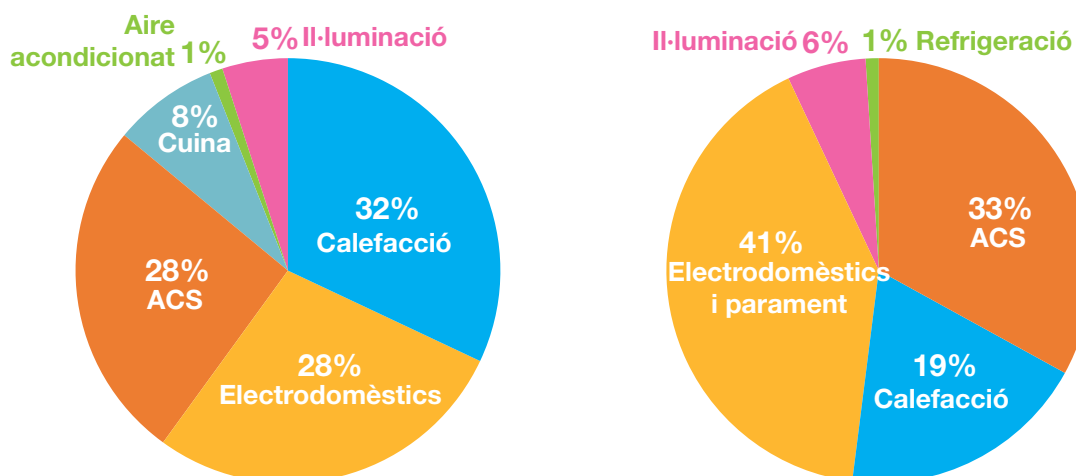
Les llars utilitzen el 20% de l'energia de l'Estat espanyol.

De mitjana una llar consumeix uns 10.000 kWh/any, i una persona gasta uns 1.000 €/any en energia.

A Barcelona, en canvi, la mitjana de consum és de 5.600kWh/any, perquè és una ciutat compacta i amb un clima mediterrani.

La calefacció és on més es gasta: una tercera part del consum energètic total. El consum fantasma d'aparells (deixar-los en stand-by, sense apagar del tot) supera el 3% del total.

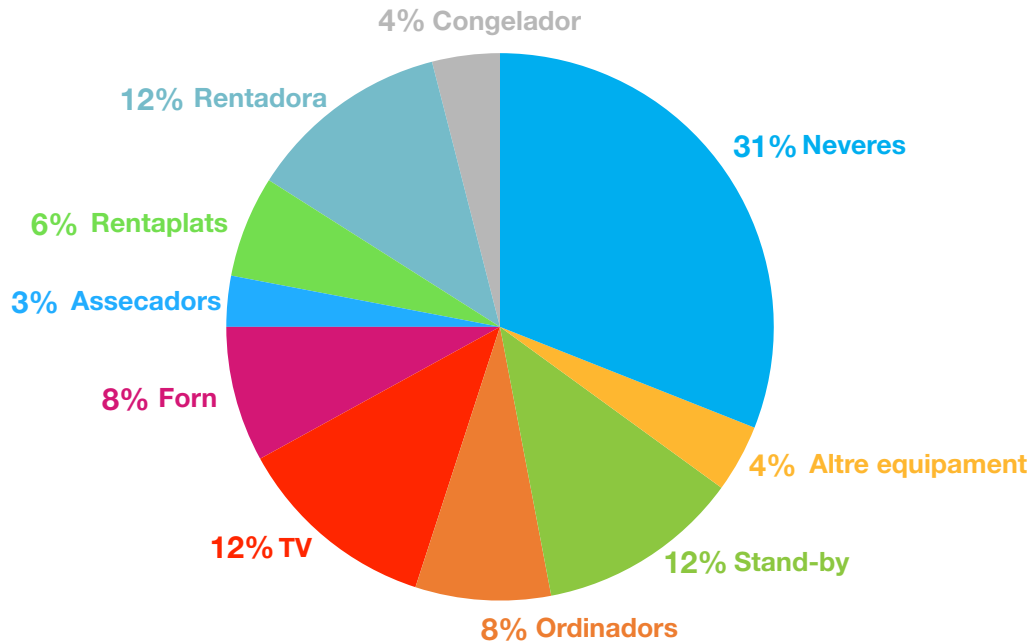
En què consumim més energia?



Il·lustració 11: Consum energètic en un habitatge espanyol promig (esquerra) i de Barcelona (dreta).

Font: IDAE 2011, Ajuntament de Barcelona, 2017

Si tenim en compte únicament els electrodomèstics veiem que:



Il·lustració 12: Distribució consum dels electrodomèstics en una llar espanyola.

Font: IDAE, 2011

### Experiment 1. Calcula l'ús energètic de cada aparell

Pensa en tots els aparells elèctrics que tens a casa.

Quant de temps estan encesos al llarg de l'any? I quantes hores al dia?

Per calcular-ho cal tenir en compte els següents elements:

- L'energia (kWh) = Potència (kW) x temps (h).
- La mitjana de consum energètic domèstic a Barcelona són 5.600kWh.
- Per saber on es consumeix més o menys energia, mira els gràfics anteriors. Agafa des dades corresponent a Barcelona de la il·lustració 11, i pel consum d'electrodomèstics considera les de la il·lustració 12.
- Cada casa té una mitjana de 23 bombetes, de les quals 15 són de baix consum.
- Considera que els electrodomèstics que no apareixen als gràfics corresponen a la categoria "altre equipament". Recorda que el televisor, els ordinadors, musicals i els microones tenen un consum fantasma (un 3% de la seva potència).
- La potència de cada aparell és:

Rentadora	1000 W	Assecador de cabell	1000 W
Planxa	1000 W	Bullidor d'aigua	1250 W
Assecadora	3000 W	Forn	1000 W
Rentavaixelles	2000 W	Nevera	200 W
Radiador	1500 W	Televisor	100 W
Acumulador elèctric	1250 W	Congelador	200 W
Torradora	1000 W	Bombeta	60 W
Cafetera	1250 W	Bombeta baix consum	10 W
Ordinador i WIFI	300 W	Microones	800 W
Aspiradora	2000 W	Reproductor musical	100 W



## Experiment 2. Calcula la despesa energètica de cada persona

Primer cal repassar els resultats de l'experiment 1.

A classe, feu grups de 4 persones. A cada grup se li assigna un rol i haurà de calcular la seva despesa energètica.

Alguns exemples de rols:

### 1.- La Maria és mare sola i té 2 fills.

No li cal despertador per aixecar-se al matí. A les fosques va al lavabo i es prepara una cafetera. Durant els 5 minuts que triga a pujar el cafè es dutxa. Quan acaba de prendre el cafè dedica uns 10 minuts a assecar-se els cabells. Mentre desperta els nens posa a bullir la llet. 3 minuts després, amb la llet ja calenta, s'asseuen tots 3 a la taula. Mentre un dels nens es dutxa en 15 minuts, la Maria prepara 4 torrades. Després es dutxa el segon fill en 10 minuts. Quan acaben, la Maria acompanya els nens a l'escola. Un cop deixa els nens a l'escola, i abans d'anar a casa de la Teresa a treballar, la Maria té un parell d'hores per preparar el dinar i el sopar al forn. A mitja tarda els 3 tornen a casa. Fa fred i decideixen encendre el radiador elèctric durant 3h i 30 minuts. Temps que aprofita Maria per posar una rentadora i planxar. S'acosta la nit i encenen el televisor durant 2h per sopar i descansar. Per il·luminar el menjador utilitzen 2 bombetes de 60W.

### 2.- L'Antonio té 45 anys i fa menys d'un any que va arribar al país.

Comparteix pis amb 5 adults més. Quan es desperta encén el bullidor d'aigua durant 2 minuts per fer-se un mate. Les primeres 2h de el dia seu al costat de la finestra per llegir mentre escolta música clàssica amb el seu reproductor musical. Per esmorzar es fa un cafè, 5 minuts de preparació, i torrades, 15 minuts més. Quan acaba d'esmorzar, surt a córrer, 2h pel parc. A l'arribar a casa, es dutxa. Avui li toca a ell posar la rentadora i sembla que plou, així haurà de posar l'assecadora. 2h de rentadora i 30 minuts d'assecadora. Després se'n va a treballar i arriba a casa a les 20h ja sopat. Torna a la lectura i a la música, encara que canvia la música clàssica pels boleros. 2h de lectura i fil musical que li fan entrar la son, entra al llit i es posa a descansar.

### 3.- La Susana acaba de fer 80 anys i s'ha quedat vídua fa poc.

El silenci i la solitud l'angoixa i per això encén la ràdio 16h al dia. No té molta roba, però sempre dedica 20 minuts al dia a planxar i, encara que no embruta, dedica 30 minuts diaris a aspirar la casa. Li han prohibit el cafè, però es prepara cada dia una tassa d'Eko amb el bullidor que escalfa exactament durant 4 minuts. Una dutxa de 10 minuts i després prepara el menjar al forn durant 1 hora perquè la seva néta tingui el menjar calent quan torna de treballar. L'hora de dinar amb la seva néta és el millor moment del dia (i l'únic en companyia) i sempre passen entre menjar i sobretaula unes 3h conversant sota un llum de 9 bombetes incandescentes. Tot i que fa fred, la Susana només encén el radiador a partir de les 20h fins que se'n va a dormir a les 23h.



### 4.- La Carla fa 1 any que comparteix pis amb 3 persones més.

Es lleva amb molta energia i el primer que fa és posar-se música i planxar durant 30 minuts.

Quan acaba, es dutxa en 10 minuts i s'asseca els cabells en 5 minuts.

Tot seguit, marxa per esmorzar en un bar. Habitualment també dina fora de casa.

A primera hora de la tarda torna a casa, i mentre escolta música treballa durant 2 hores amb l'ordinador. En acabar fa 1 hora de videotrucades mentre prepara el dinar del dia següent al forn.

Per sopar habitualment coincideix amb les altres persones del pis. Mai cuinen per sopar, escalfen quelcom al microones durant 10 minuts i mengen una amanida freda.

Amb la panxa plena, passen 1 hora parlant sota un llum de baix consum.

Després es preparen una infusió amb el bullidor durant 5 minuts

i veuen un parell de capítols, de 45 minuts cadascun, d'aquella sèrie que els agrada tant.

Abans d'anar a dormir posen un rentavaixelles que està funcionant durant 2h i 30 minuts.

### Experiment 3. Calcula la despesa energètica de la llar

(Es recomana fer aquest experiment al mateix temps que l'experiment 4 de l'"**Activitat 18. ENTENDRE LA NOVA FACTURA DOMÈSTICA**" **A18**).

Primer cal repassar els resultats de l'experiment 1.

Es proposa als alumnes analitzar el consum diari de casa seva.

Cada alumne ha de fer un inventari de l'energia que consumeix en un dia.

El dia escollit, ha d'apuntar totes les vegades que utilitzi energia dins de casa.

Podran seguir aquesta taula:

Aparell	Potència (W)	Temps d'ús (h)	Consum energètic (kWh)

### Experiment 4. La calculadora energètica

Un cop els alumnes han analitzat el consum diari de casa seva es proposa que emplenin la calculadora energètica:

<https://energia.barcelona/ca/calculadora-energetica>



Al “**Material de suport de les activitats 4 i 5**” **A4** **A5** podeu trobar una descripció de com utilitzar-la. Cada alumne ha d’emplenar les dades del seu habitatge i del seu consum energètic setmanal.

Cal tenir en compte el temps d’ús de la taula anterior i els valors de potència dels aparells que indica la calculadora energètica.

Les dades s’emplenaran un cop per setmana i caldrà indicar si són de:

- Cuina
- Neteja
- Climatització
- Electrònica
- Transport
- Il·luminació

S’hauran de recollir els resultats i els consells d’estalvi proposats.

A l’aula, es fan grups de 4 per comentar els resultats.

- Quins usos representen més despesa en cada cas?
- Els ha sorprès algun resultat?
- Es corresponen amb les dades dels gràfics de l’IDAE?  
I amb les de l’Ajuntament de Barcelona?
- Com podrien reduir algun ús sense perdre confort?

Després es comenten els resultats amb tot el grup-classe.

El professor recull les idees per reduir l’ús energètic sense perdre confort a la llar.

**Es proposa que cada alumne es compromet a dur a terme, com a mínim, una mesura d’estalvi energètic a casa seva, en faci una fotografia i la comparteixi.**



**Material extra necessari:** Factura d'electricitat domèstica

### Objectius:

- Analitzar els canvis en la factura elèctrica introduïts durant el 2021
- Conèixer els conceptes bàsics de les factures d'electricitat domèstiques (2.0TD)
- Sensibilitzar-se sobre les diferents vivències respecte a la factura de la llum

### Competències i continguts curriculars treballats:

#### Ciències de la naturalesa

#### Dimensió investigar els fenòmens naturals i quotidians

- **Competència 5.** Resoldre problemes quotidians aplicant-hi el raonament científic.

**Missatge clau:** “Quan posem valors a les mesures obtenim la base per millorar.”

### Descripció de l'activitat:

#### Introducció

El mercat de la venda d'electricitat a l'Estat espanyol s'anomena “marginalista”.

Això vol dir que el preu de l'electricitat depèn de la tecnologia que s'utilitza per generar-la: si hi ha poca demanda d'energia es pot generar amb energies renovables (més barates), i el preu de la llum és més barat.

Però si hi ha molta demanda cal utilitzar altres maneres més cares, i el preu puja.

#### Experiment 1. Demanda segons període

Es creen grups de 4 persones.

Els grups parlen sobre quins mesos l'any tenen una gran demanda d'energia, quins una demanda mitjana-alta, quins una mitjana i quins de baixa.

Per a fer-ho, els proposa que tinguin en compte:

- Si cal posar la calefacció o l'aire condicionat
- Quantes hores passem a casa cada mes

Els resultats de cada grup es comenten entre tota la classe i es crea un llista amb els elements que han tingut en compte a l'hora per classificar els mesos.

#### Experiment 2. Calcular la potència i cost per trams

Es creen diferents grups.

Cada grup ha de fer una llista amb els d'aparells que connecten en un determinat moment.

Per a fer-ho han de fer una graella on es mostrin les hores del dia i els aparells, de la següent manera:



Aparell	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Rentadora																								
Planxa																								
Assecadora																								
Rentavaixelles																								
Radiador																								
Acumulador elèctric																								
Torradora																								
Cafetera																								
Ordinador i WIFI																								
Aspiradora																								
Assecador de cabell																								
Bullidor d'aigua																								
Forn																								
Nevera																								
Televisor																								
Congelador																								
Bombeta																								
Bombeta baix consum																								
Microones																								
Reproductor musical																								

Si els usos canvien durant el cap de setmana, s'ha de fer una altra graella per als caps de setmana i festius.

Busca la taula de potències de l'**EXPERIMENT 1 de l'Activitat 17** **A17**. Auditoria energètica domèstica" i respon:

- Quines potències hauria de contractar per tenir prou potència?
- Cada dia és igual?
- Quins usos energètics es podrien concentrar a la nit (entre 0 i 8h) i/o el cap de setmana?
- Canviaria la potència a contractar a la nit o el cap de setmana? Quina seria?

Amb els resultats calculeu el "cost" de la factura en funció dels usos que han determinat

Per cada ús:

- entre 0 a 8h o el cap de setmana: pagaran 10 punts
- de 8 a 10h: els costarà 40 punts
- de 10 a 14h: pagaran 60 punts
- de 14 a 18h: els costarà 40 punts
- de 18 a 22h: pagaran 60 punts
- de 22 a 0h: els costarà 40 punts

- Quina puntuació han tingut els diferents grups?
- Com es podria reduir el teu nombre de punts?





### Experiment 3. Revisem la factura

Cada alumne ha de portar una factura de llum de casa seva.

Si és necessari, a l'apartat "Material de suport de les activitats 6, 7 i 8" **A6** **A7** **A8** i al web <https://www.barcelona.cat/barcelonasostenible/ca/escoles-sostenibles/tags/page/sumem-energies> trobareu més exemples de factures.

Es fan grups de 4 i cada grup treballa amb una factura diferent.

Cada grup ha de trobar a la factura els següents punts:

- **Comercialitzadora**
  - ▶ Es tracta d'una comercialitzadora de mercat lliure o de mercat regulat?
  - ▶ Què diferencia el mercat lliure i el regulat?
- **Titular del contracte**
  - ▶ És qui hi viu?
- **Data emissió de la factura**
- **Període de facturació**
- **Lectura**
- **Codi CUPS**
  - ▶ Què significa el codi CUPS?
- **Potència contractada a cada període**
- **Empresa distribuïdora**
- **Consum i cost per energia consumida:**
  - ▶ Quants € paguen per cada kWh?
  - ▶ I segons el període?
- **Facturació de potència contractada:**
  - ▶ Quants € paguen per cada kW?
  - ▶ I segons el període?
- **Impost de l'electricitat:**
  - ▶ A què fa referència aquest impost?
- **Lloguer del comptador:**
  - ▶ Saps on és el comptador d'electricitat?
  - ▶ Saps com donar la lectura?

Després es comenten els resultats entre tota la classe.

## Experiment 4. Seguiment de la lectura del comptador

(Es recomana realitzar aquest experiment al mateix temps que l'**EXPERIMENT 3 de l'Activitat 17: AUDITORIA ENERGÈTICA DOMÈSTICA** **A17**).

La lectura és la xifra que apareix a la dreta del panell de lectura del comptador.

La xifra de l'esquerra mostra el codi del període: punta, pla o vall.



Cada alumne ha de fer una taula on apuntarà durant 1 dia l'evolució de la lectura d'electricitat. Per a fer-ho es prendran les lectures del comptador cada X hores durant un dia.

A nivell d'exemple

Hora	Lectura
08:00	
14:00	
18:00	
22:00	

Un cop recollides les lectures, es divideix l'aula en grups de 4 i es pregunta:

- Si aquestes lectures es repetissin durant tot el període de facturació, es correspondrien amb els usos energètics de la factura d'electricitat que has analitzat?

## Experiment 5. Corbes de càrrega

Treball individual amb les dades de casa de cada alumne.

Cada alumne s'ha de registrar al web: <https://zonaprivada.edistribucion.com/areaprivada>

Hi han d'incloure el DNI de la persona titular del subministrament.

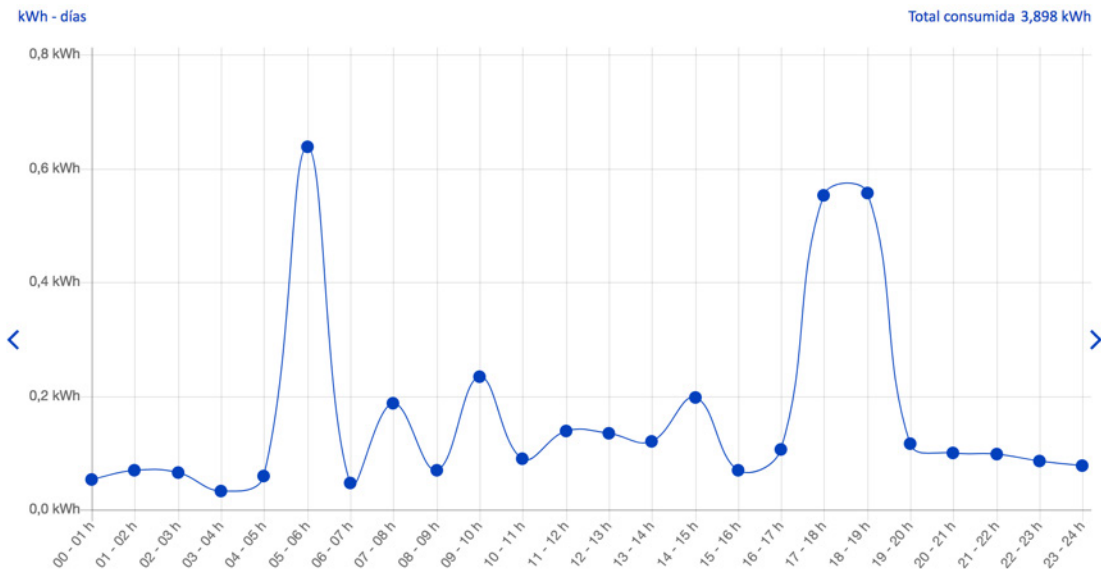
Si s'obté el permís del titular, es pot treballar per parelles o grups.



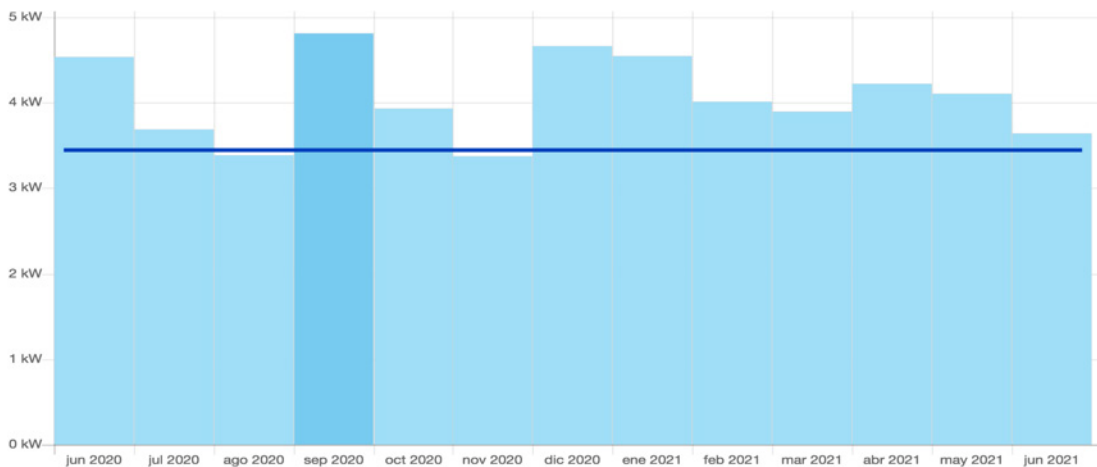
Un cop registrat, s'accedirà a un panell de control



Entra a l'apartat "Tu consumo" i demana consultar la corba de càrrega del dia:



Després entra a l'apartat "Potencia máxima demandada" per consultar les potències i obtenir una dada tipus:



Feu grups de 4 persones i amb els gràfics de cadascú, responeu aquestes preguntes:

- Es corresponen les lectures amb els usos energètics descrits durant l'**Activitat 17: AUDITORIA ENERGÈTICA DOMÈSTICA A17** ?
- La potència contractada és adient? Quin impacte té aquest fet en la factura?
- Els usos energètics de la llar es corresponen a les franges horàries dels períodes punta, pla i vall? Les corbes de consum són diferents durant els caps de setmana?
- Quin és el consum base? Què hauries de fer per reduir-lo?

**Sumem energies**

<http://www.barcelona.cat/escolessostenibles>