

# **QUANT CONSUMIM? ESTALVI ENERGÈTIC I CONSUM RESPONSABLE**



## **DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT**

El nostre dia a dia està ple de moments en què consumim energia, sovint, més de la que realment necessitem i som nosaltres qui amb petits gestos, podem reduir el seu consum.

L'activitat "Quant consumim? Estalvi energètic i consum responsable" pretén que els participants prenguin consciència de l'elevat consum d'energia en la vida quotidiana i les conseqüències negatives que aquest fet té pel medi ambient. Es pretén aprendre a fer un ús eficient i responsable de l'energia i fomentar i incorporar a la vida quotidiana dels participants, hàbits per a realitzar un consum energètic responsable en tots els àmbits.

L'activitat es complementa amb una breu visita a la Tèrmica de Roca Umbert, que durant anys va abastir d'energia a la fàbrica tèxtil i es va convertir en la més important de Granollers. És per tant, un espai òptim per observar in situ els elements de transformació de les fonts d'energia per a la seva utilització (calderes, generadors, motors de vapor...) i conèixer com es generava l'electricitat fa més de 50 anys.

## **OBJECTIUS GENERALS**

- Prendre consciència de l'elevat consum energètic en la vida quotidiana.
- Identificar els diferents sectors de consum d'energia en l'entorn proper.
- Identificar les fonts d'energia que s'utilitzen en la societat actual i passada.
- Reflexionar sobre els impactes del consum energètic sobre el medi ambient.
- Donar a conèixer la relació entre el consum d'energia provinent de fonts no renovables, la contaminació atmosfèrica i el canvi climàtic.
- Fomentar bones pràctiques aplicables a la vida quotidiana per fer un consum energètic responsable.

## **CONTINGUTS ESPECÍFICS**

- L'energia, les fonts d'energia i els sectors de consum.
- Energies renovables i no renovables.
- Mesura de l'energia i el seu consum.
- L'estalvi energètic, comportaments que minimitzen el consum energètic.
- La relació entre l'ús de l'energia i la conservació del medi ambient i la salut de les persones (contaminació atmosfèrica i canvi climàtic).

## QUANT CONSUMIM? ESTALVI ENERGÈTIC I CONSUM RESPONSABLE

A continuació es mostren els continguts ampliats relacionats amb les activitats del dossier de treball dels alumnes.

### ACTIVITAT 1

Definició de conceptes bàsics per al desenvolupament de l'activitat:

- **Energia:** capacitat de realitzar un treball, és a dir, per fer qualsevol cosa que impliqui un canvi, com un moviment o una variació de temperatura.
- **Combustible:** substància o material que al combinar-se amb l'oxigen genera energia.
- **Font d'energia renovable:** fonts d'energia que es regeneren, o es renovent, naturalment de manera més ràpida a la velocitat que les consumim.
- **Font d'energia no renovable:** fonts d'energia que es troben a la natura de manera limitada.
- **Potència:** quantitat d'energia utilitzada per unitat de temps.
- **Watt / hora:** unitat de mesura de la potència elèctrica.

### ACTIVITAT 2

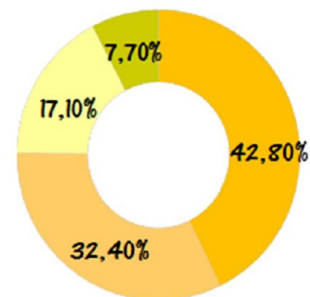
Fes una llista de les fonts d'energia renovables i no renovables:

Fonts d'energia renovables	Fonts d'energia no renovables
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Solar:</b> s'aprofita la llum i la calor del Sol</li><li>• <b>Hidràulica:</b> s'aprofita la força de l'aigua</li><li>• <b>Eòlica:</b> s'aprofita la força del vent</li><li>• <b>Maremotriu:</b> s'aprofita el moviment d'aigua del mar</li><li>• <b>Biomassa:</b> s'aprofiten les restes vegetals</li><li>• <b>Geotèrmica:</b> s'aprofita la calor interna de la Terra</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Petroli:</b> líquid en bosses a l'interior del sòl</li><li>• <b>Carbó mineral:</b> s'extreu de mines subterrànies o a cel obert</li><li>• <b>Gas natural:</b> gas que es troba sobre les bosses de petroli</li><li>• <b>Urani:</b> s'extreu de mines subterrànies o a cel obert</li></ul>

## ACTIVITAT 3

A casa consumim energia constantment. Relaciona cada ús amb el % de consum i representa-ho en un gràfic:

- Climatització 42,8% (3.631 KWh/any)
- Electrodomèstics i aparells electrònics 32,4% (2.759 KWh/any)
- Aigua calenta (ACS) 17,1% (1.446 KWh/any)
- Il·luminació 7,7% (650 KWh/any)



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades extretes del "Taller de compatibilitat energètica". ICAEN: [www.gencat.cat/icaen](http://www.gencat.cat/icaen)

## ACTIVITAT 4

Amb l'ajuda del mesurador de consum, omple la taula següent:

Aparell	Watts consumits	Watts/hora	KW/hora

L'objectiu d'aquesta activitat és conèixer el funcionament i objectius d'un mesurador de consum, així com aprendre a interpretar les dades que ofereix. També es treballa el canvi d'unitats.

Les dades de la taula poden variar en funció de l'aparell que els alumnes mesurin. En el cas de l'activitat guiada, l'educadora facilitarà uns aparells però us proposem que mesureu altres que tingueu disponibles al centre educatiu i/o a casa per tal d'ampliar les dades de la taula.

## ACTIVITAT 5

A continuació es mostra la potència de diferents aparells que habitualment utilitzem a casa:

Aparell	Potència	Aparell	Potència
Cuina elèctrica	3500 a 7000 W	Nevera	100 a 200 W
Forn elèctric	800 a 2600 W	Congelador	100 a 300 W
Microones	500 a 1000 W	Rentavaixelles	2500 a 3000 W
Torradora	500 a 1500 W	Rentadora	2000 a 3000 W
Televisor	50 a 400 W	Ordinador	100 a 250 W

## QUANT CONSUMIM? ESTALVI ENERGÈTIC I CONSUM RESPONSABLE

Per calcular el consum real s'ha d'aplicar la següent fórmula:

$$\text{Consum diari} = \text{potència de l'aparell (kW)} \times \text{temps d'ús (hora)}$$

A continuació omple la següent taula tenint en compte el temps real que dediques a l'ús de cada electrodomèstic i aparell electrònic:

Aparell	Potència	Temps real d'utilització en un dia (hores)	Consum real
Microones			
Televisió			
Ordinador			
Nevera			

L'objectiu d'aquesta activitat és identificar els electrodomèstics i aparells electrònics que més potència tenen i per tant és una de les causes de l'elevat consum. Però cal incorporar una altra variable: el temps d'ús. Per aquest motiu, els resultats de la taula poden variar en funció de l'alumne que l'ompli ja que incorpora la variable "temps real d'utilització en un dia" que variarà en funció dels hàbits de cadascun.

Un aparell tot i tenir poca potència si s'utilitza durant un període llarg de temps pot arribar a consumir molt (per exemple, una nevera de baixa potència però que està connectada les 24 hores). Es pretén reflexionar sobre alguns hàbits com tenir la televisió encesa tot i no estar veient-la.

Us proposem que ompliu la taula amb altres aparells d'ús quotidià disponibles al centre educatiu i a casa.

### ACTIVITAT 6

Quant costa l'electricitat? Agafa una factura de la llum i investiga.

A continuació facilitem les dades de la factura model que s'utilitza durant l'activitat però proposem com a activitat de continuïtat que cada alumne investigui i reflexioni sobre la factura real que rep a casa i expliqui als pares com fer un consum responsable i les estratègies per reduir l'import.

- Què vol dir "potència contractada" ?

*És la quantitat de quilowatts que es pot connectar al mateix temps, per exemple, a casa. És a dir, si connectem diferents aparells i electrodomèstics alhora i supera els quilowatts disponibles, saltaran els ploms i no disposarem d'energia per consumir.*

El preu de l'energia és igual per tots? De què depèn?

*El preu de l'energia és igual per tots. És un import variable i es fixa pel mercat elèctric del país. Però l'import de la factura no depèn només del cost de l'energia sinó que cal afegir el preu de la potència contractada (com més alta és la potència, més es paga), el consum realitzat durant un període de temps i de si es té contractada o no la discriminació horària en que el preu del quilowatt varia en funció de la franja horària del dia.*

Llegeix atentament la factura model (facilitada per l'educadora) i respon:

Quin és l'import total de la factura? **80,03 €**

- De l'import total de la factura, quina part correspon exclusivament al consum? **45,31 %**
- Creus que l'import de la factura serà constant tot l'any? Per què? **No. Dependrà del consum que fem, per exemple en els mesos de més fred i més calor els sistemes de climatització consumeixen molta energia i per tant augmentarà l'import de la factura.**
- Quin és el preu del KW/h? **0,1364 €**
- Quina potència es té contractada? **2,20 KW**
- Que podem fer per reduir l'import de la factura pel que fa a:

⇒ Consum: *incorporar al nostre dia a dia bones pràctiques com posar bombetes de baix consum, electrodomèstics amb classificació A+++ , apagar els llums quan no els necessitem, no deixar stand by, apagar les pantalles dels ordinadors, obrir les persianes per aprofitar la llum natural, climatitzar la casa aprofitant el sol o tancant finestres i persianes, etc.*

⇒ Potència: calcular si realment tenim contractada la potència que necessitem o podríem reduir-la.

*Per calcular si la potència contractada és la correcta: sumem la potència (kW) de tots els electrodomèstic de gran potència (existeixen taules de referència als manuals de cada aparell o bé a les web de les companyies elèctriques). Després cal sumar un 1kW corresponent a il·luminació i petits electrodomèstics Un cop feta la suma es divideix el valor entre 3 (factor de simultaneïtat) perquè no tots els aparells funcionen a la vegada.*

*Per comprovar que està bé, mira que el resultat sigui major que l'electrodomèstic de màxim consum (sinó no el podries encendre mai). Els trams més habituals són el 2.3, 3.45 i 4.6. A mida que augmenta la potència correspon a cases més grans o en les que viuen més persones, despatxos, botigues, oficines, etc. Com més alta és la potència més es paga.*

*Per poder reduir la potència cal incorporar alguns hàbits com comprar (quan calgui canviar-los) electrodomèstics A+++ i organitzar-nos a l'hora d'utilitzar-los (per exemple no posar el rentavaixelles mentre cuinem a la vitroceràmica, no posar alhora rentavaixelles i rentadora, etc)*

⇒ Discriminació horària: *Amb la discriminació horària hi ha unes franges horàries (vall) en què el preu és més barat. Cal estudiar si els nostres horaris i hàbits ens permeten aprofitar-ho. Per exemple: a l'estiu el preu del quilowatts és més car de 13 a 23h (hores punta) i més econòmic de 23 a 13h (hores vall). A l'hivern hi ha alguna variació en les franges: de 12 a 22h (hores punta) i de de 22h a 12h (hores vall).*

## VISITA A LA TÈRMICA DE ROCA UMBERT. UN VIATGE AL PASSAT

Durant molts anys, Roca Umbert va ser la principal empresa industrial de Granollers. Es dedicava al sector tèxtil i el recinte industrial es va arribar a estendre més enllà dels límits actuals. En aquest recinte es realitzava la transformació completa dels flocs de cotó fins a les peces de roba. A la Tèrmica és on es produïa l'electricitat necessària per al funcionament de Roca Umbert i també s'hi generava l'aigua calenta i el vapor d'aigua que es necessitaven per alguns processos del sector tèxtil, com tenyir o aprestar la roba.

### ACTIVITAT 7

Els combustibles que es van utilitzar a la Tèrmica van ser:

- **Carbó (1951 - 1970):** fou la primera font de combustibles utilitzada a la Tèrmica. La central disposava d'un recinte, actualment desaparegut, per emmagatzemar-lo i disposar d'una reserva permanent. El carbó que es dipositava en aquestes grans piles provenia de Fallo o Berga.
- **Fueloil (1970 - 1991):** aquest és una fracció del petroli que s'obté com a residu després de la destil·lació. El fueloil era emmagatzemat a la sala de primeres matèries. Abans de ser introduït a la caldera era pre-escalfat en un dipòsit auxiliar situat a la zona de calderes.
- **Gas natural (1982 - 1991):** només va ser utilitzat durant uns 10 anys. Entrava per la xarxa de canonades de color groc que es veuen a l'exterior. A la façana de la Tèrmica també es pot observar el comptador.

### ACTIVITAT 8

A la Tèrmica hi havia dos calderes diferents. Apunta el model, el combustible amb el què funcionava i la producció de vapor de cadascuna:

Model	Combustible	Producció de vapor
Garbe (any 1950)	Carbó (1951-1970)	5 tones/hora
	Fueloil (1970- 1982)	
Babcock & Wilcox ( any 1960)	Carbó (1960-1970)	10 tones/hora
	Fueloil (1970-1991)	
	Gas natural (1982-1991)	

### ACTIVITAT 9

Has vist aquesta màquina a l'interior de la Tèrmica? Com es diu i per a què servia?



**Nom:** conjunt turbina - generador

**Funció:** Una turbina de vapor és una màquina que transforma l'energia provinent d'un flux de vapor d'aigua en energia mecànica. A l'interior de la turbina hi ha una roda mòbil amb paletes, que gira gràcies a l'impuls del vapor d'aigua. La turbina, en girar, arrossega el rotor del generador, que és on es produeix l'energia elèctrica.

### ACTIVITAT 10

Ara que ja coneixes com funcionava la Tèrmica, explica per què creus que rep aquest nom?

*Una central tèrmica rep aquest nom perquè és una instal·lació on la calor generada per la crema de combustibles (carbó, fueloil i gas natural) es converteix en energia elèctrica, gràcies a un sistema de turbina - generador. A la caldera, l'aigua es converteix en vapor a alta pressió, que s'utilitza per fer moure les pales de la turbina.*

### ACTIVITAT 11

Dividiu als alumnes en dos grups. Un grup realitzarà una recerca bibliogràfica i l'altre, una recerca per internet. Un cop tingueu les respostes, intercanvieu-vos per tal que tots els grups realitzin els dos tipus de recerca.

### RECERCA PER INTERNET

1 Al següent enllaç de la web de Red Elèctrica, es mostren dades a temps real de consum, producció d'energia elèctrica i emissions de CO<sub>2</sub>: <https://demanda.ree.es/demanda.html>

Per consultar els resultats d'altres dies de la setmana o en altres hores del dia, només cal posar el cursor sobre la gràfica.

Respon a les següents preguntes:

- Com varia la gràfica de consum al llarg del dia? A què es degut?

*Al llarg del dia s'observen pics de consum, principalment, a primera hora del matí i al vespre. Durant la nit es produeix un descens del consum. Això es deu principalment, a que són les hores en que la majoria de persones estan a casa i per tant consumeixen energia (posen la rentadora, encenen la televisió, etc)*

# CONTINUEM INVESTIGANT!

- L'estructura de generació ha canviat al llarg del dia? A què es degut?

*En l'estructura de generació, també s'observen variacions, per exemple, la producció d'energia eòlica varia al llarg del dia, en funció de la presència de vent.*

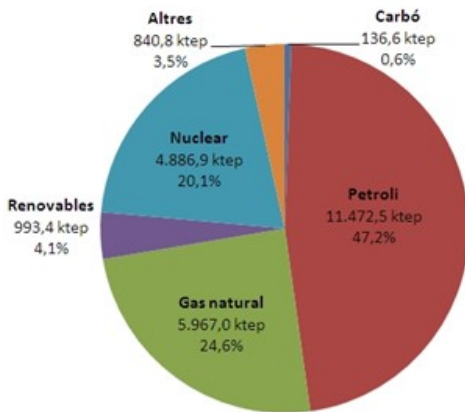
2. Quines són les accions quotidianes que més gasos contaminants alliberen a l'atmosfera? Identifica quins gasos són i quins impactes provoquen:

*Totes les accions quotidianes que impliquin l'ús de combustibles fòssils com, per exemple, els desplaçaments en vehicles privats, la climatització de la llar, emeten gasos contaminants a l'atmosfera com són els òxids de sofre, de nitrogen, diòxid de carboni, partícules sòlides en suspensió.*

*Els gasos com els òxids de nitrogen i sofre intervenen en la formació de la boira fotoquímica que té efectes negatius sobre el medi (per exemple acidificació del sòl, corrosió de fulles d'arbres, etc) i sobre la salut de les persones com la irritació de les mucoses.*

*El diòxid de carboni és un dels gasos d'efecte hivernacle que té un paper actiu en l'augment de la temperatura de l'atmosfera i es relaciona directament amb el canvi climàtic. Té, per tant, efectes sobre el medi com la pèrdua de biodiversitat, canvis en els corrents d'aire i aigua de mar, etc.*

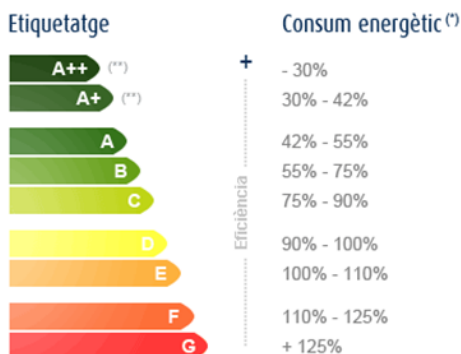
3. Quines són les fonts d'energia més utilitzades a Catalunya? Quin és el motiu?



*Podeu ampliar la informació a la web de l'Institut Català de l'Energia:*

*[http://icaen.gencat.cat/ca/pice\\_serveis/pice\\_estadistiques\\_energetiques/pice\\_resultats/pice\\_estadistiques\\_energetiques\\_anuals\\_de\\_catalunya/pice\\_balanc\\_energetic/](http://icaen.gencat.cat/ca/pice_serveis/pice_estadistiques_energetiques/pice_resultats/pice_estadistiques_energetiques_anuals_de_catalunya/pice_balanc_energetic/)*

4. Busca l'etiqueta energètica? Com es llegeix? Què ens indica?



L'etiqueta energètica és una eina informativa per saber de manera ràpida i fàcil l'eficiència energètica d'un electrodomèstic.

L'eficiència energètica és la capacitat d'un aparell per realitzar la seva funció amb un consum d'energia menor.

La categoria A++ indica el grau de més eficiència.

(\*) Consum energètic respecte a un consum mitjà (etiquetes D i E).

(\*\*) Només n'hi ha per a frigorífics, congeladors i combis.



## RECERCA BIBLIOGRÀFICA

Per respondre les següents qüestions els alumnes hauran de consultar diferents llibres. Distribuiu als participants per grups de manera que comenceu per preguntes diferents i evitar que més d'un grup hagi de consultar un mateix llibre alhora.

1. Busqueu el llibre “Guía práctica de la Energía. Consumo eficiente y responsable” (IDAE). Consulteu-lo i responeu breument:

- En què es basa l'arquitectura bioclimàtica?
- Posa dos exemples d'arquitectura bioclimàtica per reduir el consum energètic.

*Trobareu les respostes entre les pàgines 109 i 131*

2. Busqueu el llibre “Eco-lógico”. Autora: Joanna Yarrow. Blume, 2010. Consulteu-lo i responeu breument:

- Què és l'*standby*?
- Quin consum energètic suposa?
- Quines alternatives hi ha a l'*standby*?

*Trobareu les respostes a la pàgina 65*

3. Busqueu el llibre “Salvem la Terra”. Autors: André Pessoa i Albert Cesasín. Pecas, 2007. Consulteu-lo i responeu breument:

- Quina relació té la producció i consum d'energia amb el canvi climàtic?
- A qui amenaça el canvi climàtic?

*Trobareu les respostes a la pàgina 44*

## ACTIVITAT 12

El cost de l'energia no és només econòmic. La seva extracció, transformació, transport i ús té efectes sobre el medi ambient i la salut de les persones. Mira el vídeo “*La contaminación es el gran problema de China*” i després respon a les següents preguntes:

- Quina relació té l'aparició de les boires contaminants amb la producció d'energia?

*El carbó , que és un combustible fòssil, és la principal font d'energia que s'utilitza a la Xina. En el procés de combustió per tal d'obtenir energia, s'alliberen gasos contaminants i partícules en suspensió que tenen un impacte negatiu sobre el medi ambient i la salut de les persones.*

- Amb quin hàbit de consum d'energia es relaciona l'aparició de les boires?

*Es relaciona la gran emissió de contaminants amb la climatització de les llars. A l'hivern, quan s'encenen les calefaccions a i les calderes de carbó, comencen a produir-se aquests episodis de boires contaminants. Com es produeix una major demanda d'energia, augmenta el consum de carbó i la seva combustió pel que s'alliberen a l'atmosfera grans quantitats de gasos i partícules contaminants.*

- En el vídeo s'esmenten alguns dels efectes que té l'emissió de gasos contaminants sobre la salut de les persones i sobre el medi ambient. Quins són?

*L'ús de combustibles fòssils, com el carbó, és el principal responsable de les emissions de CO2 a l'atmosfera. Aquest gas és un dels principals responsables de l'efecte hivernacle i de l'escalfament global. L'augment de la temperatura a la Terra està relacionada amb el desgel dels pols, l'augment del nivell del mar, efectes sobre la biodiversitat...*

Les següents preguntes es proposen per reflexionar en grup:

- Creus que la situació que apareix al vídeo podria donar-se a la nostra ciutat? Justifica la teva resposta.
- Quins hàbits quotidians hauríem de canviar per reduir els impactes negatius sobre el medi ambient i la nostra salut en relació a la producció i consum d'energia?

### RECURSOS WEB

- Institut Català de l'Energia: <http://icaen.gencat.cat>
- Medi ambient i sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya: <http://mediambient.gencat.cat>
- Endesa Educa: <http://www.endesaeduca.com>
- Roca Umbert. Fàbrica de les Arts: <http://rocaumbert.com>
- Ajuntament de Granollers. Àrea de Medi Ambient: <http://www.granollers.cat/medi-ambient>

### RECURSOS BIBLIOGRÀFICS

- Guía práctica de la energía. Consumo eficiente y responsable. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), 2011
- L'Energia. Autor: WOODFORD, Chris. Editorial: Blume, 2007.
- ¡Enchúfate a la energía! Autor: Ignacio Fernández Bayo. Editorial: SM, 2002
- Eco-¡lógico! Autora: Joanna Yarrow. Editorial: Blume, 2010
- Salvem la Terra. Autors: André Pessoa i Albert Césasin. Editorial: Pecas, 2007
- L'energia del futur i les seves aplicacions. Autors: Joan Aragonés, Josep M<sup>a</sup> Busquets i M<sup>a</sup> Àngels Hernández. Editorial: Tibidao, 2007.