

Les energies renovables

Unitat didàctica

Maig 2009



COL·LEGI OFICIAL DE DOCTORS
I LLICENCIATS EN FILOSOFIA I LLETRES
I EN CIÈNCIES DE CATALUNYA

Al servei de la professió docent



OBRA SOCIAL

Caixa Sabadell



Generalitat de Catalunya
**Departament de Medi Ambient
i Habitatge**

UNITAT DIDÀCTICA: LES ENERGIES RENOVABLES

Equip Redactor: Carme Albadalejo
Genís Pascual
Joan Vives

Nivell Educatiu: 2n, 3r i 4t ESO

Índex

I. Introducció

1. L'energia
2. Informació general sobre les competències que es treballen
3. Les unitats que es treballen

II. Material de treball a l'aula

1. Activitat 1: Podem obtenir energia d'un residu?
2. Activitat 2: L'energia eòlica. Una bona solució?
3. Activitat 3: Fem o no fem més minihidràuliques?
4. Activitat 4: Energia solar: tèrmica o fotovoltaica?

III. Notes-gui per al professorat

IV. Material, bibliografia i webs

I. INTRODUCCIÓ

1. L'energia

L'energia és la capacitat d'un sistema físic de desenvolupar un treball, entès en el seu sentit ampli. En totes les activitats humanes podem identificar-hi l'energia com a component necessari. Per al manteniment de la nostra vida ens cal l'energia en forma de calor que ens ve d'algun mitjà exterior o que és produïda dins el nostre propi cos. Per moure'ns necessitem l'energia que produeixen els aliments. Utilitzem energia per a la il·luminació, per al transport, per a la realització de treballs físics.

1.1. Manifestacions energètiques

L'energia que té un cos en moviment l'anomenem **cinètica**. Un cos capaç de realitzar un treball degut a la seva posició té energia **potencial**.

Les substàncies poden alliberar energia si es produeixen reaccions **químiques**.

Les càrregues **elèctriques** alliberen energia elèctrica quan es mouen sota l'acció de camps. L'energia **electromagnètica** es propaga d'un cos a un altre sense desplaçament material.

Degut a les diferències de temperatura, l'energia passa d'un cos a un altre com a energia **tèrmica**.

La massa dels nuclis atòmics pot transformar-se en part en energia gràcies a les reaccions **nuclears**.

1.2. Fonts d'energia

Sovint identifiquem l'energia amb el sistema material que ens la proporciona. És en aquest sentit que parlem de **fonts d'energia**, que acostumem a classificar en:

Fonts d'energia **renovable**, capaces de proporcionar energia de manera continuada o ser regenerades. L'origen de totes aquestes manifestacions energètiques és el Sol que envia l'energia en forma d'ones electromagnètiques i, en menor part, la calor interna de la Terra. Les identifiquem com a energia solar (en forma de radiació), hidràulica, eòlica, mareomotriu la de les onades i la de la biomassa. L'energia geotèrmica pot ser considerada com a inexhaurible a escala humana.

Fonts d'energia **no renovable**, procedents d'un dipòsit limitat i que s'utilitzen a un ritme molt més alt que el de la seva possible regeneració. Són els combustibles d'origen fòssil, acumulats al llarg de centenars de milions d'anys. Tampoc és renovable l'energia d'origen mineral, com l'urani.

1.3. Energia primària, secundària i final

En general no utilitzem l'energia directament tal com la trobem a la naturalesa. Hem aconseguit transformar aquestes **fonts primàries** en altres de més manejables fins a aconseguir una energia fàcilment utilitzable (**fonts secundàries**). L'**energia final** que utilitzem deriva de l'**energia primària** i apareix generalment en forma de derivats del petroli i del gas natural, i d'electricitat.

El consum mundial d'energia primària depèn fortament de les energies fòssils.

FONT PRIMÀRIA	Consum en %
Petroli	35
Carbó	23
Gas natural	21
Energies renovables (inclosa la hidràulica)	14
Nuclear (Urani)	7

International Energy Agency

La dependència mundial de les fonts d'energia no renovable és de més d'un 85%. Les previsions de futur preveuen l'existència de les quantitats següents de reserves, un cop fetes les corresponents projeccions d'utilització:

FONT PRIMÀRIA	Previsió en anys	Àrea geogràfica
Petroli	40-50	Aràbia Saudita, Iran, Irak, Kuwait
Carbó	200-250	EUA, Rússia, Xina
Gas natural	60-80	Rússia, Iran, Qatar
Urani	70-90	Canadà, EUA, Kazakhstan

IDAE, 2004

La major part de les reserves de petroli (65%) i de gas natural (40%) es troba a Orient Mitjà. La dependència energètica del món té un fort component geopolític. Això determina la conflictivitat mundial al voltant d'aquestes fonts i d'aquests territoris que té característiques de conflicte bèl·lic.

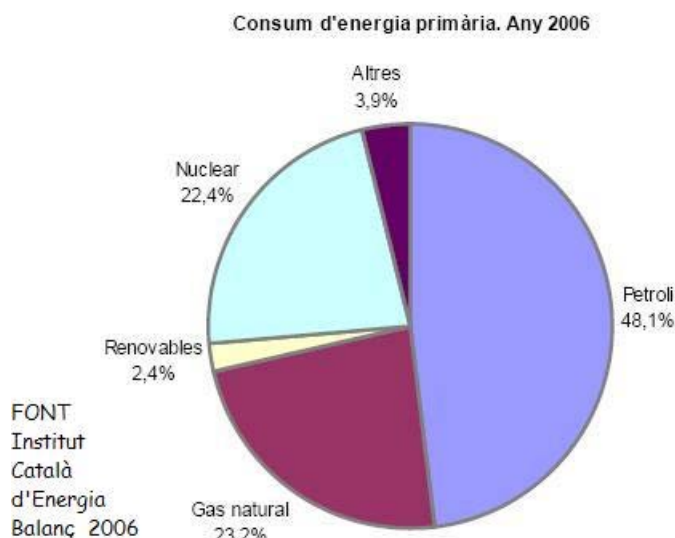
L'economia mundial gira al voltant del mercat de les fonts primàries d'energia. Les crisis econòmiques mundials estan fortament lligades a la producció i als preus del petroli.

La distribució mundial de l'ús de l'energia fa que en països poc industrialitzats s'utilitzin les fonts més a l'abast de la població, com llenya i carbó vegetal.

Hi ha una demanda creixent per part dels anomenats països emergents, la qual cosa modifica a l'alça el mercat de l'energia, els preus i la previsió de reserves.

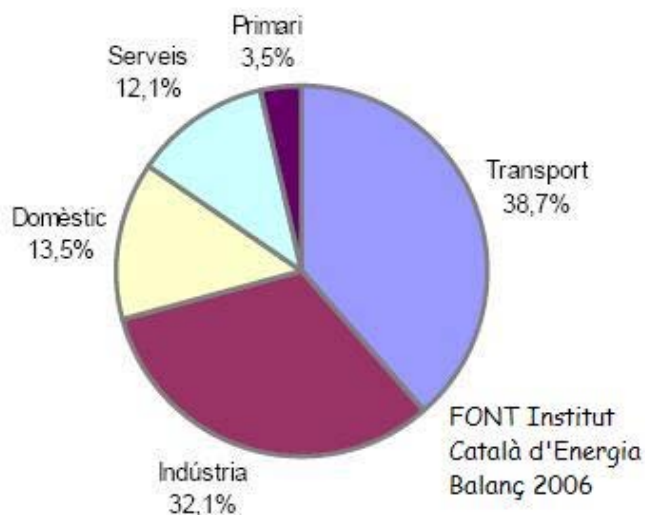
1.4. D'on traiem l'energia a casa nostra?

La societat catalana té una forta dependència del petroli com a font primària d'energia: gairebé la meitat del total. El gas natural i l'energia nuclear amb valors molt semblants completen fins a un 93% de l'energia total que utilitzem.



1.5. On consumim l'energia: despesa d'energia per sectors.

Més de la tercera part de l'energia que consumim és utilitzada en el transport que, a més, augmenta la dependència energètica del petroli. La indústria utilitza gairebé una altra tercera part mentre que el consum a l'lar significa un 13,5% del total.



1.6. L'energia i el medi ambient

Totes les activitats relacionades amb la captació, el transport, la transformació i l'ús de l'energia acostumen a provocar uns impactes ambientals considerables.

- En el lloc d'extracció es produeix sovint una destrucció del paisatge (mines i centrals hidroelèctriques), contaminació de les aigües i de l'aire i una producció de residus.
- El transport de petroli implica la construcció de gran oleoductes i la utilització de petrolers que poden produir importants contaminacions al mar.
- El procés de transformació dels combustibles en energies finals o intermèdies (com l'electricitat) provoca l'emissió de contaminants atmosfèrics i, finalment, la producció de diòxid de carboni, principal responsable de l'efecte d'hivernacle.
- L'energia nuclear pot produir contaminacions radioactives i té el problema de l'eliminació dels residus.
- El procés de transport de l'energia en forma d'electricitat comporta, a més de la pèrdua energètica deguda a la distància, la destrucció del paisatge
- La utilització de les anomenades energies renovables pot produir desajustos no previstos: la utilització massiva de vegetals per a la producció de biodièsel ha incidit en el mercat mundial d'aliments, la construcció de parcs eòlics i de camps solars provoca impactes en el paisatge.

1.7. Energies alternatives

La demanda creixent d'energia, l'exhauriment previsible de les fonts primàries que tradicionalment s'han anat utilitzant i les complicacions que provoca l'ús indiscriminat de fonts energètiques contaminants, fa que hi hagi un interès cada vegada més gran en l'ús i el desenvolupament d'energies alternatives.

Les més utilitzades en l'actualitat són:

- **L'energia solar tèrmica.** Les plaques captadores permeten obtenir aigua calenta a partir de la radiació solar. És útil a vivendes individuals, blocs de vivendes i edificis comunitaris.
- **L'energia solar fotovoltaica.** Utilitza la radiació solar per a produir electricitat. Usada en petites comunitats. Darrerament ha sofert una forta expansió amb la creació de grans horts solars com a font d'inversió, aprofitant les ajudes que els diferents governs donen a les energies alternatives.
- **L'energia hidràulica.** L'energia potencial de l'aigua (emmagatzemada en un embassament) o cinètica d'un riu produeix electricitat. Els embassaments utilitzen una gran part de territori, sovint terres amb potencialitat agrícola i el corrent s'ha de transportar a grans distàncies.

- L'**energia eòlica**. Com s'ha fet des de fa anys amb els molins de gra i extractors d'aigua, l'energia del vent es transforma en electricitat. Ocupa grans extensions de terreny.
- L'**energia de la biomassa**. Ús tradicional de la llenya com a combustible. Actualment s'utilitza matèria vegetal per a produir biocombustibles.
- L'**energia mareomotriu**. Utilitza l'energia cinètica de l'aigua quan passa de marea alta a baixa i al revés. També hi ha assaigs per a recuperar l'energia de les onades.

1.8. Com usem l'energia a casa: eficiència a la llar

Una casa actual té una gran despesa energètica degut al tipus de vida. La distribució del consum a una casa de ciutat és la següent

Utilització	Consum %
Calefacció	29
Electrodomèstics	28,5
Aigua calenta sanitària	21,5
Cuina	11
Il·luminació	10

Ajuntament de Barcelona

Observem que més de la meitat de l'energia final s'utilitza com a energia tèrmica. La il·luminació representa només el 10% del total mentre que els electrodomèstics arriben gairebé a un 30%.

1.9. Com podem estalviar energia a la llar i a l'escola?

Hi ha diferents maneres de poder estalviar consum energètic, a continuació donem alguns suggeriments.

Calefacció refrigeració:

- Instal·lar captadors solars.
- Millorar l'aïllament de l'edifici.
- No deixar les finestres ni les portes exteriors massa temps obertes a l'hivern. Crear corrents d'aire fresc a l'estiu.
- Utilitzar les hores de Sol per escalfar la casa.
- Graduar els termòstats amb cura, evitant les temperatures extremes.
- Fer un ús responsable de l'aigua calenta sanitària.

Electrodomèstics:

- Utilitzar aparells amb molta eficiència energètica.
- Fer servir les rentadores i els rentavaixelles a plena càrrega i a temperatures baixes.

- Tenir cura que els frigorífics estigui ben aïllats i els obrim i tanquem solament quan calgui.

II·luminació:

- Aprofitar millor els recursos naturals: la llum solar.
- Evitar que quedin els llums encesos allà on no hi ha ningú. Tancar els aparells si no els hem d'utilitzar durant estona.
- Utilitzar bombetes de baix consum.
- Conservar els llums nets.

2. Informació general sobre les competències que es treballen

2.1. Punts del currículum

Les unitats presentades estan pensades per realitzar-les en la seva totalitat, encara que es possible fer-les de manera independent. Per exemple si voleu fer un debat sobre l'energia eòlica podeu agafar l'activitat "pros i contres de l'energia eòlica" i utilitzar-la com activitat complementaria en Ciències socials, ciutadania etc.

Voldríem fer constar que l'energia es treballa als següents nivells de l'ESO:

- 2n ESO (energia i la vida en acció),
- 3r ESO (energia i canvis químics),
- 4t (Optativa Fi Q,; ones) (Opt B iG: interacció entre sistemes i activitat humana)

Les capacitats que els alumnes assoliren en la nostres activitats, són les següents:

- Comprendre que el coneixement científic és un saber integrat que s'estructura en diverses disciplines, i conèixer i aplicar els mètodes de la ciència per identificar els problemes propis de cada àmbit per a la seva resolució i presa de decisions.
- Valorar críticament els hàbits socials relacionats amb la salut, el consum i el medi ambient, i contribuir a la seva conservació i millora.

Les unitats didàctiques presentades tenen en comú que les activitats d'aprenentatge, segueixen la següent seqüenciació:

A. EXPLORACIÓ O DETECCIÓ D'IDEES PRÈVIES

Davant d'un problema determinat o bé per introduir nous coneixements hem de reflexionar tant sobre quins són els coneixements dels alumnes com sobre quina percepció tenen ells mateixos.

Per tant, en primer lloc intentarem identificar els coneixements previs dels alumnes, ho podem fer mitjançant un formulari, amb preguntes obertes o dirigides.

B. INTRODUCCIÓ DE NOUS PUNTS DE VISTA O AMPLIACIÓ

En la segona fase es pretén identificar variables noves que pugin influir, nous conceptes, informacions i dades que permetin augmentar la complexitat i generalitzar l'anàlisi inicial.

C. ESTRUCTURACIÓ O SÍNTESI

Han de ser activitats de sistematització i estructuració, de nous plantejaments i en la cas de problemes de possibles actuacions.

D. APLICACIÓ

Consistirà en l'elaboració i execució de plans d'acció, conseqüents amb els nous punts de vista i aplicables a la realitat (competència bàsica).

2.2. Competències bàsiques

Les competències bàsiques que es treballaran en aquestes activitats són les següents:

- **Competència del coneixement i la interacció amb el món físic.**

Interpretar la realitat i aplicar conceptes i principis propis de les energies alternatives. Donar sentit als fenòmens quotidians, i obtenir l'habilitat per a interactuar en l'entorn més proper.

- **La competència científica.**

- Generar explicacions sobre els objectes i fenòmens del món,
- Proporcionar estratègies útils per descriure els fenòmens relacionats amb problemes socialment rellevants, com l'energia el seu us i abús,
- Plantejar-se preguntes investigables científicament,
- Pensar de manera autònoma i creativa, a partir de la recerca d'evidències i també de les discussions sobre les maneres d'interpretar els fenòmens, .
- Comunicar en llenguatge científic les dades, les idees i les conclusions argumentar-les tenint en compte punts de vista diferents del propi.
- Comprendre textos de contingut científic de diferents fonts (Internet, revistes i llibres de divulgació científica, discursos orals, etc.) i disposar de criteris per analitzar-los críticament.
- Utilitzar el coneixement científic per argumentar de manera fonamentada i creativa.

- **Competència social i ciutadana.**

Analitzar els problemes del nostre entorn, sobretot els relacionats amb l'ús de l'energia, i els globals del planeta des de la seva complexitat, així com fonamentar les opinions i l'actuació responsable. reconeixement dels condicionaments socials en el desenvolupament de la ciència, del grau

d'incertesa en les afirmacions i de la necessitat d'aplicar el principi de precaució a l'hora de prendre decisions.

- **Competència comunicativa lingüística i audiovisual.**
- **Tractament de la informació i competència digital.**
- **Competència d'aprendre a aprendre.**

Reconèixer les limitacions i potencialitats de les pròpies idees ser capaç de fer-se preguntes sobre el que succeeix en el seu entorn, d'imaginar respostes, de treballar en equip, de no desanimar-se davant de les dificultats,

2.3. Objectius de la Unitat

Els objectius que volem assolir estan relacionats amb els de la LOE:

- (1) Comprendre les idees bàsiques relacionades amb l'energia i utilitzar-les per interpretar fets de la vida quotidiana.
- (2) Utilitzar conceptes i estratègies pròpies del treball científic, a través de simulacions, per plantejar preguntes i obtenir conclusions.
- (3) Comprendre missatges de contingut científic, elaborar-ne i comunicar-ne.
- (4) Cercar i seleccionar informació sobre temes relacionats amb les fonts alternatives d'energia, utilitzant diferents mitjans i fonts, valorar-la críticament i emprar-la per orientar i fonamentar les pròpies opinions i l'actuacions.
- (5) Cooperar en grups heterogenis en la resolució de problemes propis de la ciència, demostrant iniciativa i creativitat en les propostes.
- (7) Analitzar i valorar la importància d'utilitzar els coneixements científics, en especial els canvis químics, la dissolucions i els mètodes de separació així com les interaccions de la ciència i la tecnologia, per satisfer les necessitats humanes i per participar en la presa de decisions sobre problemes energètics locals i globals que s'enfronta la societat en vistes a assegurar un futur més sostenible.
- (9) Analitzar críticament qüestions sobre l'ús de l'energia des de posicions científiques socialment controvertides, argumentar les pròpies opinions tenint en compte les dels altres i aportant evidències i raons fonamentades en el coneixement científic, i tendir a actuar de manera conseqüent, responsable i solidària. En altres paraules, que l'alumnat estigui capacitat per actuar.

2.4. Criteris d'avaluació

L'avaluació serà formadora i ajudarà a que l'alumnat assoleixi les capacitats planificades

1. Saber interpretar fenòmens en termes de transferència d'energia. Utilitzar aquest coneixement per argumentar la importància d'estalviar l'energia en la nostra societat i possibles mesures d'actuació a prendre i veure si cada una de les energies alternatives aporten solucions a l'ús dels combustibles tradicionals.
2. Saber interpretar els canvis que s'observen en el medi com a conseqüència de la utilització de les fonts tradicionals d'energia i quina millora comporta la seva substitució per altres fonts.
3. Saber analitzar la incidència d'algunes actuacions individuals i col·lectives en relació al consum d'energia i a possibles impactes de l'activitat humana en algun medi o indret concret. Elaborar propostes d'actuació alternatives que siguin coherents amb l'anàlisi feta i relacionades amb aquestes tecnologies.
4. Interpretar la diferència entre les diverses manifestacions energètiques que es produeixen en cada un dels processos.

3. Les unitats que es treballen són:

- 1) Podem obtenir energia d'un residu?
- 2) L'Energia eòlica, una bona solució?
- 3) Fem o no fem més minihidràuliques?
- 4) Energia solar: tèrmica o fotovoltaica

II. MATERIAL DE TREBALL A L'AULA

1. Activitat 1: Podem obtenir energia d'un residu?

1.1. Presentació del context

Els residus els podem aprofitar per obtenir energia? A moltes poblacions es recull l'oli usat, l'únic motiu de la recollida es que no contamina l'aigua? Té alguna altra aplicació? Totes aquestes preguntes intentarem contestar-les

1.2. Objectiu

Facilitar a l'alumnat les eines necessàries per que pugui pensar, discutir i cercar les solucions més adients per un problema ambiental com és l'ús d'un residu com oli per obtenir energia i les seves conseqüències.

1.3. Introducció del tema

En grups de tres discuteu les següents notícies de diferents punts de vista al voltant del biodièsel, arribeu a un consens i expliqueu-les als vostres companys. El professor us donarà informació o la podeu trobar a les següents webs:

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2004/03/30/140118.php

<http://revista.consumer.es/web/es/20070501/actualidad/informe1/71591.php>

http://revista.consumer.es/web/ca/20001201/actualidad/informe1/56767_2.php

<http://www.edp.cat/2007/08/malthus-i-el-biodiesel/>

Conclusions després del debat:

1.4. Desenvolupament

- Què és el biodièsel?

Cerqueu informació sobre el biodièsel a Internet podeu accedir a les web del Departament de Medi Ambient i habitatge o la del ICAEN. O també a:

<http://www.biodieselpain.com/que-es-el-biodiesel/>

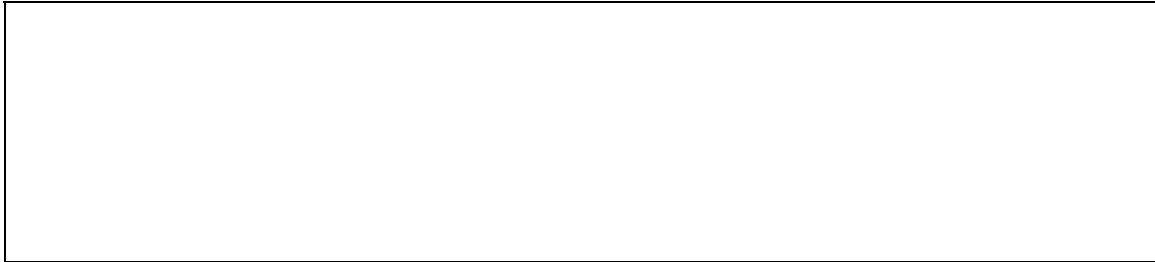
- Obtenció de biodièsel

Cerqueu informació sobre diferents formes d'obtenir biodièsel tant a la indústria com al laboratori, el professorat us facilitarà informació o la podeu trobar a les següents webs:

<http://www.biodieselspain.com/que-es-el-biodiesel/>

<http://www.guatebiodiesel.com/biodiesel.html>

http://ecotronicos.com/Ecotronica/Pgn_Biodiesel.html



- Obtenció del biodièsel al laboratori.

Amb el que has trobat a les webs i ajudat pel professor respon a les següents preguntes:

Abans de l'activitat:

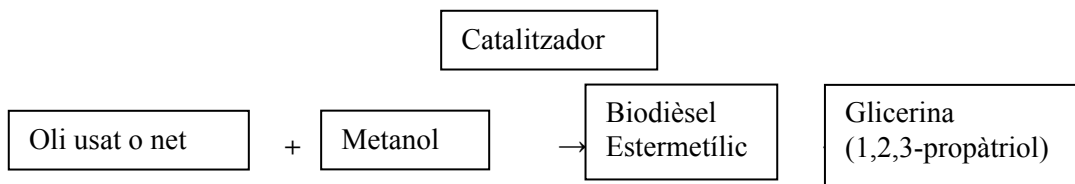
1. Què vull investigar en el laboratori?
2. Quin és l'objectiu de l'activitat experimental?
3. Què vull aprendre?
4. Quins continguts haig de comprendre i aplicar?. Com els identifico?
5. Quina pauta de treball seguiré?
 - 5.1 Quins passos?
 - 5.2 Com distribuiré el temps?
 - 5.3 Quins recursos materials necessito?

TREBALL DE LABORATORI

Objectiu:

Obtenir biodièsel a partir de l'oli usat.

La reacció d'obtenció del biodièsel al laboratori és la següent:



El catalitzador pot se àcid (àcid sulfúric al 1% en metanol), més adient, o bàsic (hidròxid de potassi al 1% en metanol) que podria donar problemes en formar sabó.

Material:

- Paper de filtre
- Paper indicador
- Vasos de precipitats
- Varettes de vidre
- Termòmetres
- Provetes graduades
- Balança digital
- Matràs de destil·lació
- Refrigerant
- Manta calefactora
- Embut de decantació
- Guants
- Ulleres
- Oli usat
- Àcid sulfúric
- Metanol



Procediment:

1. Es prepara una dissolució d'àcid sulfúric concentrat en metanol al 1% w/w, (60 g).
2. Filtrem l'oli usat (100 mL).
3. Afegim la dissolució de metanol a l'oli.
4. Tot seguit la mescla anterior l'aboquem al matràs, posem porcellana porosa i li col·loquem el refrigerant, i ho posem reflux durant 45 min.
5. Al mateix matràs de destil·lació rentem amb aigua destil·lada, passant tota la mescla a un embut de decantació per separar la glicerina (1,2,3- propàtriol) líquida i més



densa del biodièsel, l'operació a l'embut es fa dues vegades més.

6. El pH del biodièsel ha de estar entre 6 i 7 cosa que comprovem amb un paper indicador.

Qüestions

1. Per què utilitzem el catalitzador? .
2. Quins catalitzadors has utilitzat al laboratori?
3. Coneixes algun procés quotidià que utilitzi catalitzadors?
4. Les reaccions químiques que tenen lloc als organismes vius utilitzen catalitzadors?
5. Quina diferència hi ha entre el biodièsel i el sabó? Son dues reaccions d'esterificació?
6. Per que utilitzem el refrigerant en fer el reflux?

Després de l'activitat

6. Què he après?
7. Que no he après?
8. Quines limitacions he tingut? Quins errors? Els he solucionat?
9. Quines preguntes m'he plantejat després de l'activitat?

1.5. Conclusions

- Quins avantatges trobes al biodièsel?. Escribeu-les a continuació

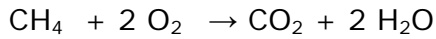
Anem-ho a confirmar: les següents web et poden ajudar a discutir si els avantatges trobats son certs o no:

<http://ca.wikipedia.org/wiki/Fotos%C3%ADntesi>

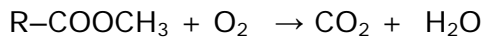
http://www.wearcheckiberica.es/documentacion/doctecnica/ANALISIS_DE_LA_COMBUSTION.pdf

En la combustió (canvi químic) de qualsevol compost orgànic els productes de la reacció quan aquesta es completa son CO_2 i H_2O .

Per exemple la reacció de combustió del metà (gas natural) seria la següent:

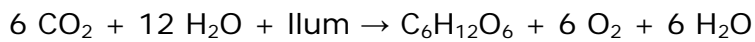


El biodièsel es un compost orgànic per tan en la seva combustió, igual que els combustibles fòssils donaran CO_2 i H_2O .



La quantitat de CO_2 dependrà del nombre de carbonis de l'èster metílic (biodièsel) que serà $\text{R}+2$.

L'altra reacció que hauríem d'estudiar és la fotosíntesi que fa possible que els vegetals transformin el diòxid de carboni (compost inorgànic) en un compost orgànic, la glucosa ($\text{C}_6 \text{H}_{12} \text{O}_6$), sempre en presència de energia lluminosa.



Per què creieu que hem d'estudiar la fotosíntesi? Té alguna influència positiva en la combustió del biodièsel?

- Després d'analitzar les reaccions anteriors, quins inconvenients creus que poden ocasionar els biodièsel com a combustibles? Escriu-les a continuació.

- Per què creieu que es fa recollida d'oli usat?

1.6. Comunicar els resultats

Activitat de síntesi (Powerpoint): feu una presentació en la que surtin els diferents apartats estudiats fins ara (biodièsel, obtenció del biodièsel, avantatges i inconvenients).

1.7. Noves qüestions

Activitat d'aplicació: després de les informacions que has cercat o rebut per part del professorat i dels teus companys què penses de la següent discussió:

“En Pere, la Marta i en Pau son tres amics que viuen en ciutats diferents, es troben per les vacances, al poble on estan, l'Ajuntament fa recollida d'oli a les escoles però els estiuejants no en poden fer. Al Pere li dona igual a la seva ciutat tampoc se'n fa i esta molt d'acord diu que això es un negoci, el millor es tirar-lo a al pica, la Marta no està d'acord a la seva ciutat es recull l'oli i l'Ajuntament a fet una campanya informativa per que els veïns vegin els avantatges de no llençar l'oli a la pica, l'aigua es contamina menys i de l'oli es pot obtenir biodièsel, així no tenim que dependre tant del petroli i a més aquest combustible contamina menys que la benzina, en Pau esta d'acord amb la Marta però no veu clar que el biodièsel contamina menys que els altres carburants.”

Feu tres grups a la classe prepareu-vos durant 10 minuts i després, cada grup que intenti defensar davant dels altres una de les tres postures.

Escriviu les conclusions :

2. Activitat 2: L'energia eòlica. Una bona solució?

2.1. Objectius

Amb aquestes activitats es pretén que els alumnes arribin a conèixer com es produeix l'energia eòlica i coneguin en quines condicions es possible utilitzar-la, i que tinguin criteri per decidir si la seva utilització es positiva o negativa.

2.2. Sessió 1: Presentació del context. Idees prèvies

Què en sabeu?

Com es produeix l'energia eòlica?

Les lleis de la física diuen que qualsevol objecte en moviment porta energia. Explica aquesta frase i relaciona-la amb la funció del vent.

Que significa que es una energia renovable?

Perquè diem que l'energia eòlica és una forma indirecta de l'energia solar?

A on creus seria un bon lloc per situar un molí de vent per produir energia?

Què t'agradaria saber sobre el tema?

L'energia.

L'energia eòlica és l'energia que produeix el vent, una de les seves primeres aplicacions va ser la utilització d'aquesta per moure els vaixells a vela, posteriorment es van utilitzar els molins per moldre gra i bombejar aigua. No va ser fins la crisi del petroli de 1973 que es van començar a impulsar estudis sobre l'energia eòlica i a l'any 1990 va iniciar-se el veritable desenvolupament com energia alternativa.

La energia eòlica es transforma en energia elèctrica gràcies a un aerogenerador.

Un sol aerogenerador no ens serveix per a res en necessitem molts de junts, constituint el que diem un Parc eòlic, són molts molins interconnectats entre ells, amb una estació central que permet aturar-los o posar-los en marxa segons el moment.

Perquè l'electricitat que produeixen els aerogeneradors pugui arribar a les cases, les instal·lacions han d'estar connectades a la xarxa elèctrica, com altres tipus de centrals.

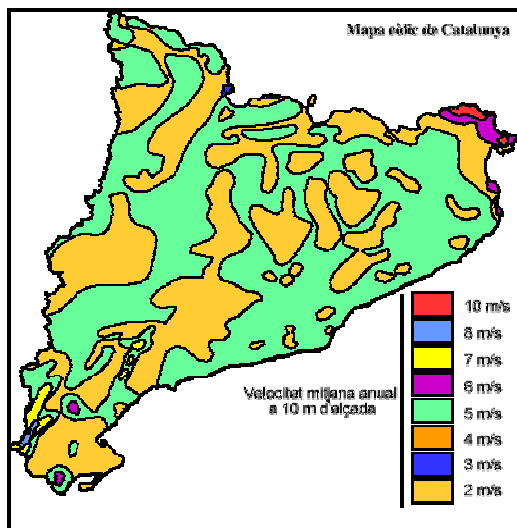


Desenvolupament. Per què en aquests llocs?

El vent no bufa igual a tot arreu per tant hi ha llocs millor que d'altres per instal·lar un parc eòlic. Aneu a treballar de manera cooperativa; cada grup establert treballarà un dels apartats.

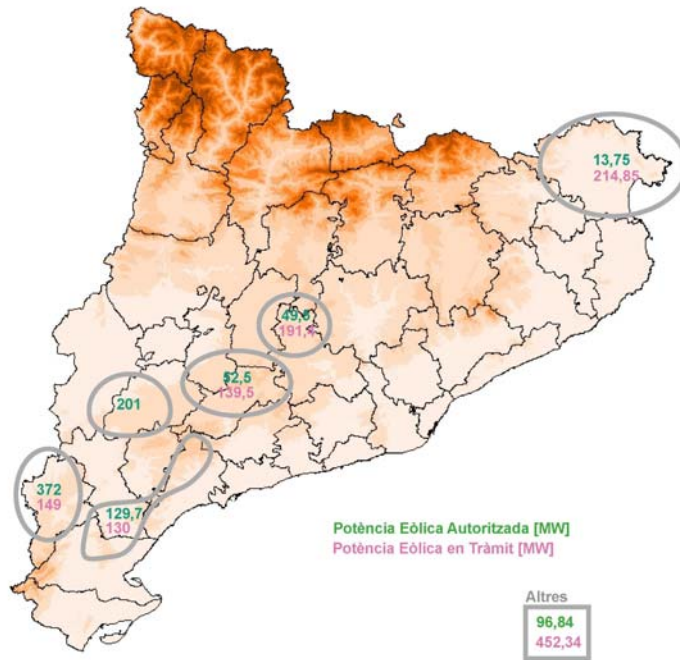
A) Mapa eòlic de Catalunya amb les velocitats mitjanes del vent.

Analitzeu el mapa i extraieu conclusions de les dades que se't presenten i dels llocs a on situaríeu els aerogeneradors.



B) Mapa de Catalunya amb els aerogeneradors.

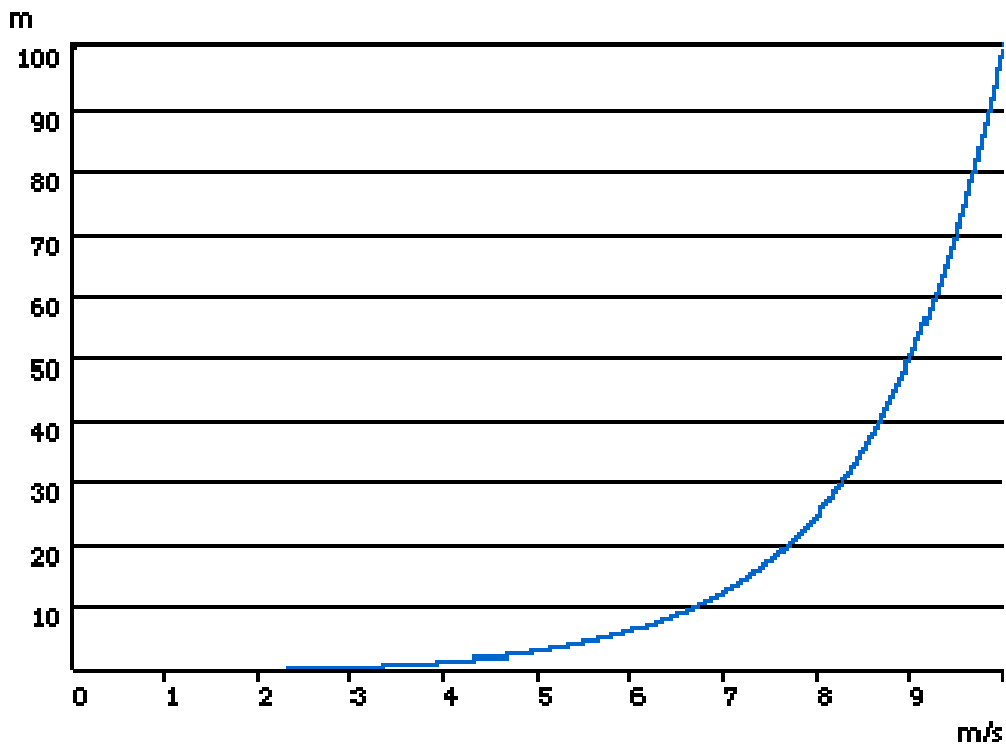
Observeu a on estan situats els parc eòlics a Catalunya. Quines característiques creieu que tenen?



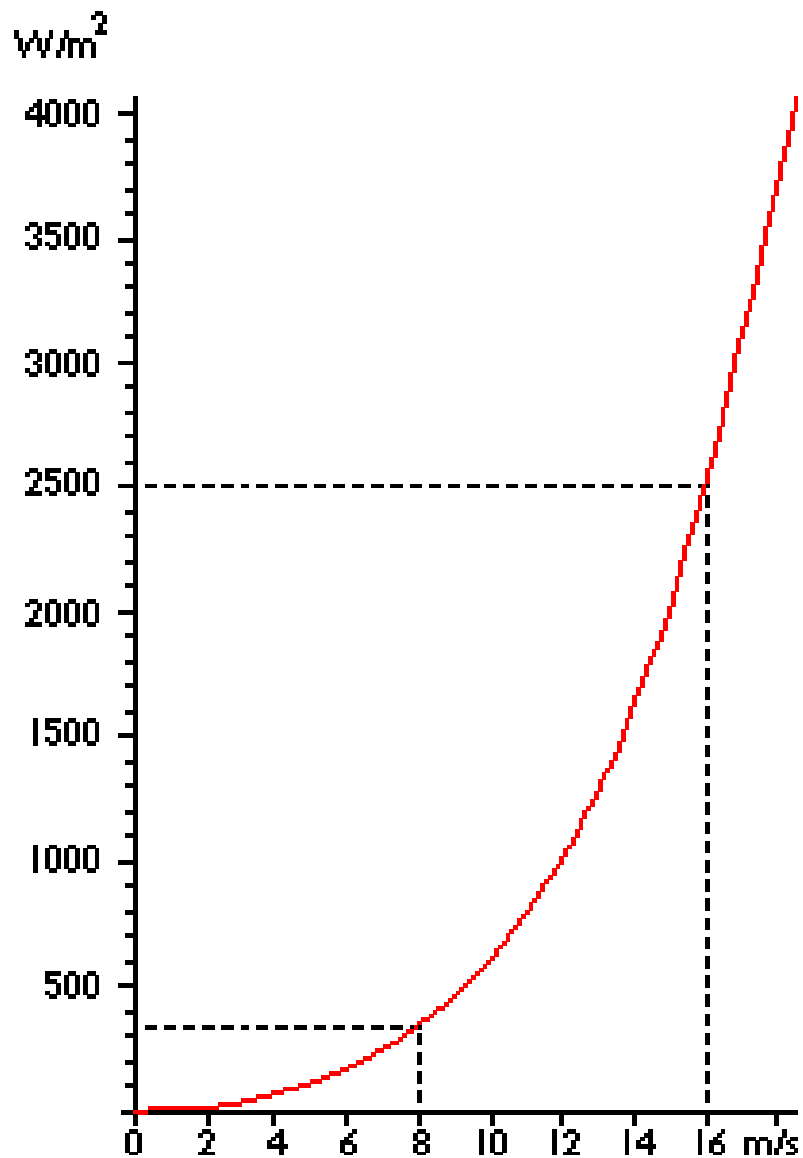
Els grups que han treballat els apartats A i B faran una posada en comú per comparar els dos mapes i treure'n conclusions.

C) A més de la velocitat del vent hi han altres variables que tenen incidència per decidir a on es col·locaria un par eòlic.

Observeu la gràfica que relaciona l'alçada i la velocitat del vent. Quines conclusions podeu extreure?



D) Observeu la gràfica que relaciona la potència i la velocitat del vent, i contesteu quan és rendible una instal·lació?



Els grups que han treballat els apartats C i D faran una posada en comú per comparar les dues gràfiques i extreure'n conclusions.

E) Treball de tot el grup

Tot aportant cadascú la informació que heu treballat realitzeu un informe argumentat responent on situaríeu vosaltres un parc eòlic?

2.3. Sessió 2: Fem un model. Anem a fer un aerogenerador

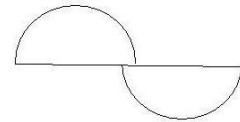
El seu funcionament vol ser semblant al d'una central eòlica però a petita escala.

L'aparell consta de les següents parts:

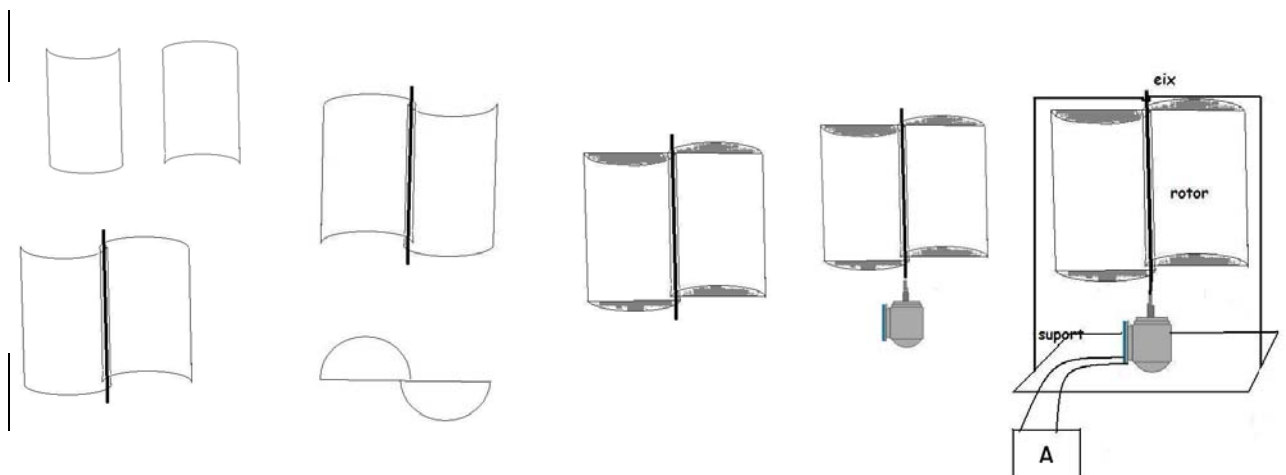
- Rotor: dos discos (o quatre semicercles) de suport i dos fulls de paper per fer les pales.
- Una barra per fer l'eix del rotor
- Generador.
- Un receptor de corrent: en aquest cas un led que s'encén quan el generador funciona (pot ser també un microamperímetre)
- Bases i suports diversos.

Construcció del Rotor:

- Es divideixen els dos discos de suport en dues parts iguals i s'enganxen com a la figura
- Es tallen dos fulls de la grandària que hauran de tenir les pales, deixant un parell de centímetres per dal i per baix per a poder enganxar-les.
- S'enganxen les vores dels fulls a la circumferència de cada semicercle.
- L'altra vora dels fulls s'enganxa a la barra que farà d'eix.
- Amb un fil metàl·lic (d'alumini, que és força dúctil) es construeix un suport i es fixa a una base de fusta.
- Es connecta un generador coaxialment amb el sistema de les pales.
- Els borns del generador es connecten a un microamperímetre o a un LED.
- Per aconseguir que les pales girin (si no fa molt vent) es pot utilitzar un assecador de cabell (aire fred) i amb una boca petita.



1



- Feu un informe de com es produeix llum

2.4. Sessió 3: Noves qüestions. L'energia eòlica al món

A finals de 1998 la potència instal·lada a Espanya va arribar a 834MW amb una producció de 1.700.000 MW/h a l'any, s'havien instal·lat 406MW i 884 màquines distribuïdes en 32 parcs eòlics.

A l'any 2000, a Espanya es van instal·lar 740MW eòlics, representa doncs quasi un 50 % d'increment, tot un record.

A Catalunya l'energia eòlica instal·lada representa poc més de l'1% del total de la potència eòlica de l'Estat espanyol, que es situa en segon lloc a nivell mundial amb un total de 8.263 MW al final del 2004. Aquest endarreriment respecte la resta d'Espanya es deu bàsicament a una manca de planificació de l'energia eòlica, al contrari d'altres comunitats autònomes a les que s'ha produït un desenvolupament espectacular. Les comunitats autònomes més destacades són Galícia (1.914 MW), Castella-La Manxa (1.567 MW), Castella i Lleó (1.535 MW) Aragó, (1.163 MW) i Navarra (849 MW).

A) Fes un gràfic, del tipus que vulguis, utilitzant les dades donades sobre l'energia eòlica a les diferents comunitats autònomes.

B) El total de potència eòlica fabricada a tot Europa es de 12972 MW, mentre que a tot el mon es de 17707 MW, el que implica doncs que Europa és una potència eòlica. Busca informació i confirma la dada anteriorment donada. Podem dir que realment Europa és una potència eòlica?

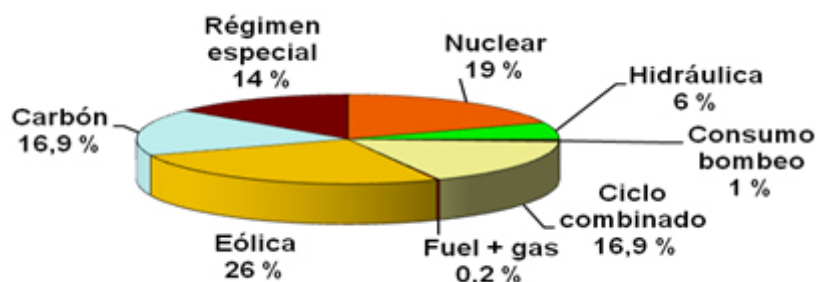
C) Notícia de darrera hora

EL NUEVO RÉCORD DE PRODUCCIÓN EÓLICA SE SITUA EN 11.175MW

El pasado 22 de enero, debido a los fuertes vientos que afectaron a la península, se produjeron nuevos máximos de producción eólica. El nuevo máximo de potencia instantánea se registró a las 19:44 y fue de 11.175 MW, entre las 19:00 y las 20:00 se situó el máximo de producción eólica horaria con 11.074 MWh producidos y, a lo largo del día, el récord quedó fijado en 234.059 MWh producidos. El día 22 de enero la eólica fue la principal fuente de generación eléctrica con el 26% de la producción diaria.

La eólica fue la fuente que más aportó en la generación de energía eléctrica de todo el día de ayer, al cubrir el 26 % de la producción total, que fue de 912.582 MWh. Este porcentaje llegó a alcanzar el 41 % durante la madrugada.

Cobertura de la generaci3n el3ctrica del 22/01/09



No se descartan nuevos r3cords durante las pr3ximas horas debido a los fuertes vientos que est3n afectando a toda la Península"

- Despr3s de llegir la noticia i observar el gr3fic fes una reflexi3 sobre les dades que aporta.

2.5. Sessi3 4: L'energia e3lica a debat

Anem a realitzar un debat per decidir SI o NO a l'energia e3lica. Dividirem a la classe en dos grups, un d'ells llegiran els **pros** per defensar les seves postures i l'altre meitat llegirà els **contres**. Podeu buscar m3s informaci3 a les webs següents:

<http://www.icaen.net/uploads/bloc6/escoles/pdf/Eolica.pdf>

<http://www.icaen.net/index.jsp?idmenu=20&idcat=86&mtipo=A&nomcat=E3lica&nombre=Les%20fontes%20energ3tiques>

<http://www.appa.es/>

PROS

Energia neta

- No s'allibera ni fums ni gasos quan es produeix electricitat,
- No produeix residus, per tant no contribueix a agreujar els afectes hivernacles, destrucci3 capa d'oz3, pluja àcida.
- Redueix el tràfic marítim i terrestre. Suprimeix riscos d'accidents
- Cada Kw/hora d'electricitat generada per energia e3lica en lloc de carb3 evita 0,60 Kg de di3xid de carboni., 1,33 g de di3xid de sulfur i 1,67 d'3xid nitros.
-

Energia renovable. Significa que no s'esgotarà mai

CONTRES

Afecta a l'entorn

- La instal·laci3 inadequada de torres de gran alçada a dalt les muntanyes pot alterar la bellesa del paisatge.
- Poden afectar a les aus, sobretot les rapinyaires, d'aquella zona i a la flora.
- Produeixen soroll
- Abans de la seva instal·laci3. s'ha de fer un estudi d'impacte ambiental per saber com afectarà a la zona

Per realitzar el debat hi haurà un moderador que donarà les paraules. Un portaveu de cadascun dels grups farà una petita intervenció defensant la seva postura. Una vegada hagin fet les dues intervencions s'obrirà el debat, tenint un paper clau el moderador.

CONCLUSIÓ

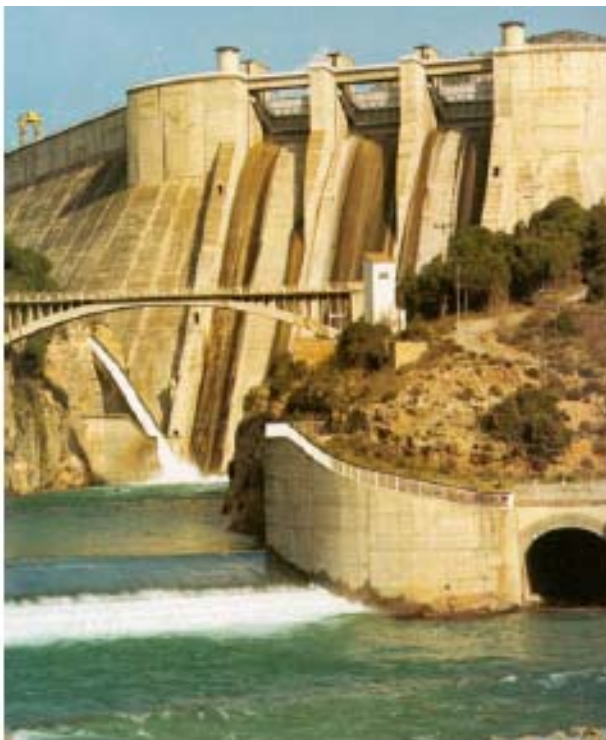
- Una vegada has fet totes les activitats quina resposta dones a la pregunta inicial?
- L'energia eòlica. Una bona solució?
- Elabora un informe que has de presentar a medi ambient. Aquest treball es farà de manera individual.

|

3. Activitat 3: Fem o no fem més minihidràuliques?

3.1. Sessió 1: Presentació del context. Idees prèvies

- 1.- Saps què té a veure el subministrament d'energia elèctrica amb l'aigua?
- 2.- Com creus que s'obté l'energia elèctrica de casa teva?
- 3.- Has vist mai una central hidroelèctrica?
- 4.- Explica on estava ubicada, què vas veure i si saps com funciona.

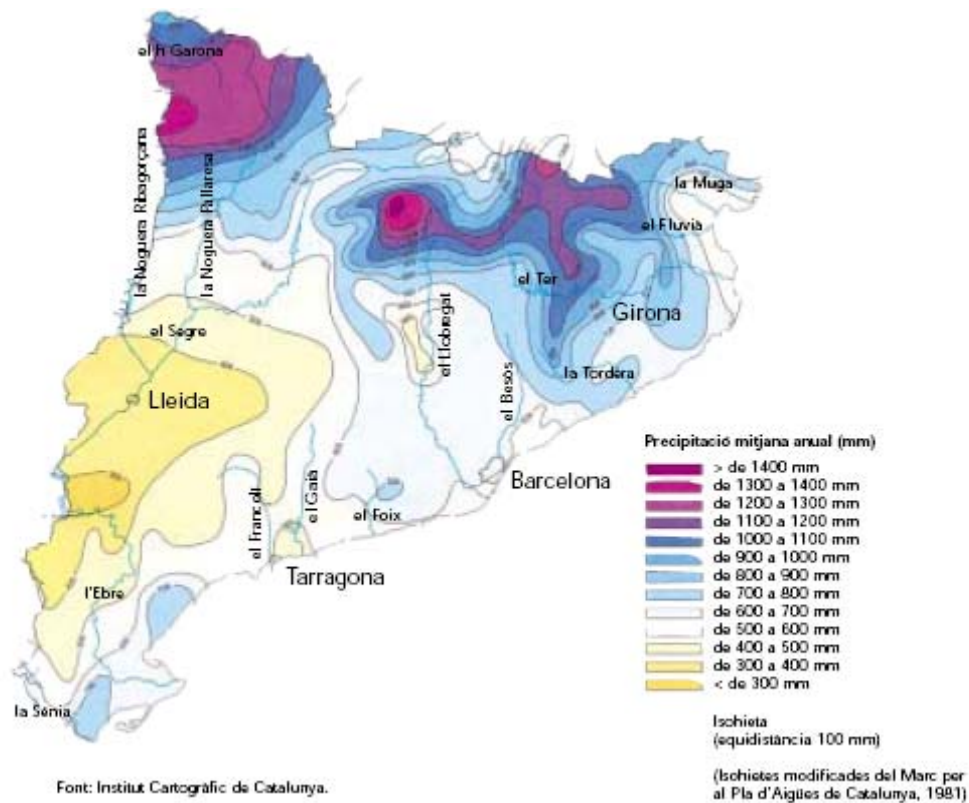


- 5.- On creus que hi podria haver més centrals hidroelèctriques, a un país amb rius molt cabalosos o bé en un país desèrtic. Per què?

3.2. Sessió 2: D'on surt l'aigua que utilitzem?

En aquesta activitat hauràs de conèixer quins són els recursos hidràulics de Catalunya.

Observa el mapa adjunt de recursos hidràulics (precipitacions), i respon les qüestions que hi ha més avall.



- 1.- Creus que la distribució es homogènia en tot el territori? Per què?
- 2.- Quines son les àrees amb més recursos hidràulics?
- 3.- Quina relació hi ha entre la distribució i les característiques orogràfiques?
- 4.- Hi ha alguna relació entre la distribució i el clima?
- 5.- Coincideix la distribució dels recursos amb la pluviometria i la d'aigües subterrànies?

3.3 Sessió 3: Conques i centrals.

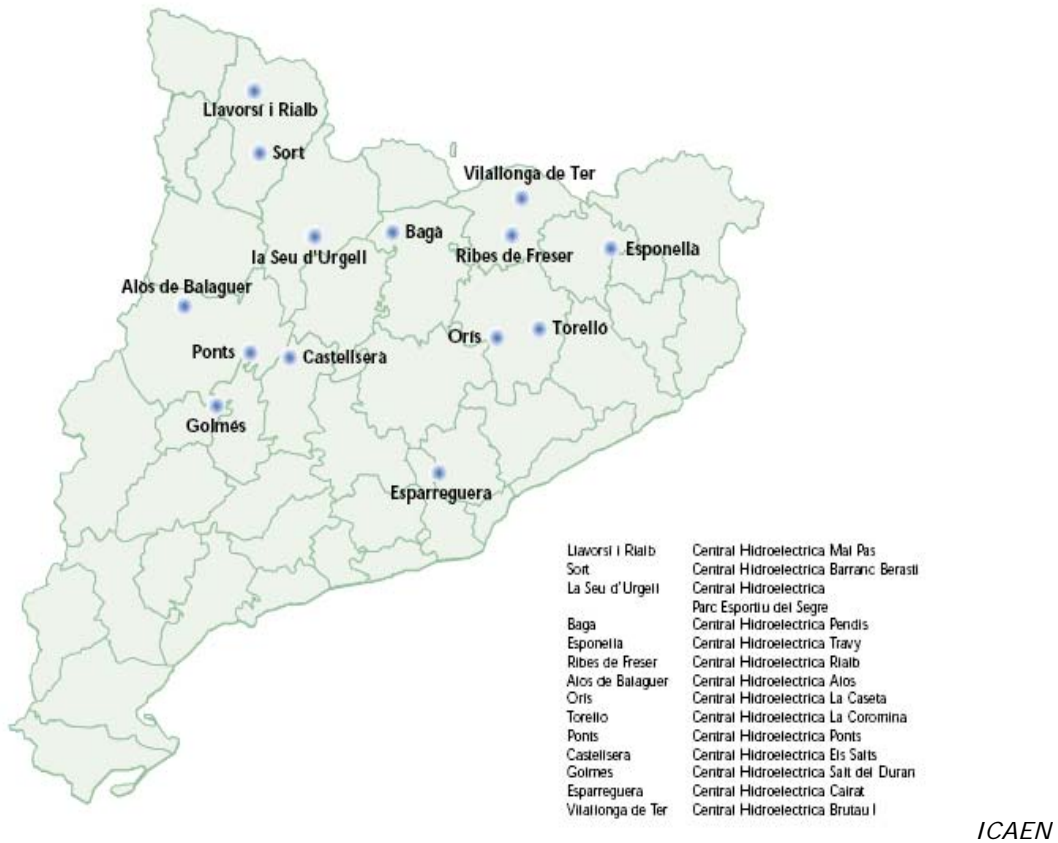
Cada grup treballareu una conca hidrogràfica de les del mapa que trobareu a la web de medi ambient (indicada després de la qüestió núm. 9). Per obtenir la informació haureu de consultar les altres webs indicades

La vostra tasca consisteix en:

- 1.- Detectar quins rius o riu irriguen la vostra conca.
- 2.- Quin és el seu cabal, i si aquest és regular.
- 3.- Quina proporció d'aigua superficial i subterrània hi ha en aquesta conca.

4.- Quines són les necessitats hídriques de la conca i quines les energètiques.

5.- En aquest mapa podem observar algunes de les instal·lacions minihidràuliques més significatives posades en marxa els darrers anys. Relacioneu-les amb les seves conques, i esbrineu la seva producció.



6.- Un cop fet el treball en petit grup, presentareu els resultats al grup-classe per intercanviar la informació.

7.- Recollireu les dades de tots els grups en la taula següent.

CONCA	RIU	CABAL	REGULAR	% aigua		Necessitats	
				Superf	Subt	Hídriques	Energia

8.- Les dades referents a les CENTRALS (pregunta 5), les podeu anotar en una taula com la següent.

CONCA	RIU	TIPUS central	UBICACIÓ	PRODUCCIÓ

9.- Dibuixeu el mapa de recursos hídrics amb un paper vegetal i superposeu-lo en el de conques. Quina relació hi ha entre la distribució de les centrals, les conques i els recursos hídrics?

Webs: <http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen>

<http://ca.wikipedia.org/wiki/Llobregat>

http://mediambient.gencat.net/cat/el_departament/cartografia/fitxes/hidro_1_50000.jsp?ComponentID=69369&SourcePageID=6463

http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?_nfpb=true&_pageLabel=P1222154461208201295903

3.4. Sessió 4: Com funciona una minicentral?

Després de passar una presentació en Power del funcionament d'una central i vídeo de minicentrals (veure enllaç), es projectaran imatges, o es donaran en paper, de diferents tipus de centrals, els alumnes hauran de:

- 1.- Identificar els diferents tipus de centrals.
- 2.- Reconèixer i posar els noms de les parts fonamentals

<http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen/menuitem.f32865680d3cbffec644968bb0c0e1a0/?vgnextoid=9849375d4df8c110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=9849375d4df8c110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>

3.5. Sessió 5: Fem un model

Realització de un model de central minihidràulica al laboratori, amb el model proposat en la fitxa 11 del ICAEN.

<http://www20.gencat.cat/docs/icaen/Migracio%20automatica/Documents/EI%20gestor%20energetic/Arxius/experiencia11.pdf>

3.6. Sessió 6: Minihidràuliques a debat

Joc de rol: Amb els coneixements adquirits, i amb tota la informació que tingueu, us situareu en els diferents "papers" (habitants de la zona, administració, empreses, assessors tècnics) i realitzareu un treball de debat per intentar arribar a una conclusió que ajudi a tenir un criteri respecte al problema plantejat.

4. Activitat 4: Energia solar: tèrmica o fotovoltaica?

4.1. Sessió 1: Presentació del context. Idees prèvies

- 1.- Creus que l'energia solar pot servir per a escalfar aigua?
- 2.- Saps com es pot obtenir energia elèctrica directament a través del Sol?
- 3.- Has vist alguna instal·lació d'energia solar tèrmica? Saps si era a una casa unifamiliar o a un edifici de pisos?
- 4.- Has vist algun panell fotovoltaic?
- 5.- Explica si formava part d'un aparell petit com un rellotge o una calculadora, o en canvi era una instal·lació gran com en un fanal o al sostre d'algun edifici.

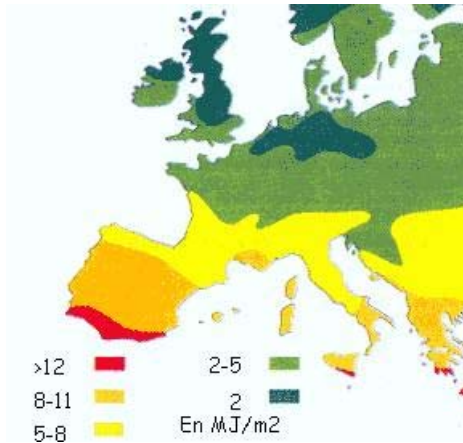


- 5.- Quines zones de la Terra creus que permeten millor la localització de centrals que permetin captar l'energia solar, zones amb núvols freqüents o zones molt assolellades, els països propers a l'equador o a prop dels pols?

4.2. Sessió 2: A qualsevol lloc?

En aquesta activitat hauràs de saber quines àrees són les més propícies per a instal·lar captadors solars fotovoltaics.

Observa el mapa d'Europa adjunt on hi ha l'energia solar total que es rep en promig per metre quadrat. Respon les qüestions següents:



1.- Quines són les zones que reben més energia del Sol? Quines són les que en reben menys? A què es deu aquesta diferència d'insolació?

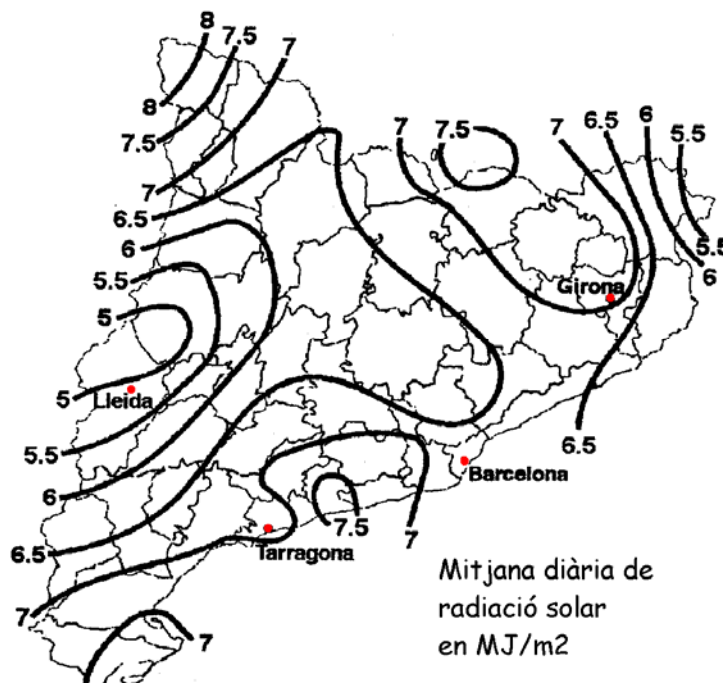
2.- Indica en quins països seria més rendible la instal·lació de plantes fotovoltaïques des del punt de vista del rendiment?

3.- Quina relació hi hauria entre l'energia produïda per una central al nord de l'illa de la Gran Bretanya i una al sud de la Península Ibèrica.

Ara observa el mapa de la radiació solar de Catalunya

Ara observa el mapa de la radiació solar de Catalunya

3.- Quines zones reben més radiació solar? Quina relació hi ha entre la distribució i les característiques orogràfiques?



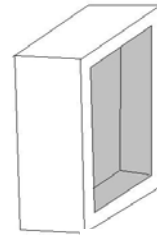
4.- Compara la radiació rebuda al cap de Creus amb la que es pot captar a la Vall d'Aran.

4.3. Sessió 3: Construcció d'un captador solar

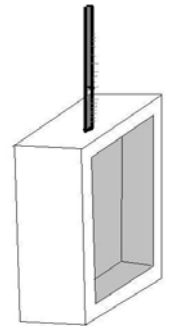
Material: un tac de porexpan de com a mínim 10x10x5 cm
un termòmetre
un full de material transparent
cinta adhesiva
pintura negra.

Cada grup muntarà el seu captador seguint les instruccions següents:

Buideu el tac per una cara de manera que hi quedi un buit suficientment gran, com a la figura (no cal que sigui regular). Podeu utilitzar un cúter però haureu d'anar amb molt de compte.



Foradeu el tac per la part superior per tal de que hi passi el termòmetre i que hi quedi fixat.



Tapeu la cara buida amb el full transparent i enganxeu-ne les vores amb la cinta adhesiva, de manera que quedi força hermètic.

Uns captadors els deixareu tal com estan i els altres els pintareu interiorment amb pintura negra.

Per comprovar l'efecte de les radiacions solars sobre cada captador anotareu primer la temperatura que marca cada un dels termòmetres. Pot ser que no tots marquin la mateixa temperatura, però seran sensiblement semblants.

Col·loqueu el conjunt dels captadors en una zona ben assolellada i, a ser possible, que rebin els raigs del Sol perpendicularment a la cara transparent.

Espereu uns deu minuts i anoteu les noves temperatures que marquen els termòmetres. Feu el mateix al cap de mitja hora.

Respongueu les preguntes següents:

1. Quins captadors són més útils per acumular l'energia que reben?
2. En quina direcció s'han de col·locar per tal de ser més eficaços?
3. Si han de captar energia durant tot el dia, quina serà l'orientació geogràfica més correcta?

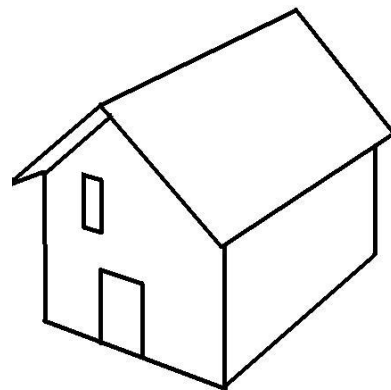
4.4. Sessió 4: Disseny d'un sistema de captació d'energia solar tèrmica

Amb les idees que haureu obtingut de l'activitat 3 dissenyareu un sistema d'obtenció d'aigua calenta a partir de l'energia solar, utilitzable en una vivenda unifamiliar.

La substància que s'escalfa en un sistema com el que voleu fer no és l'aire, com en el cas dels captadors de porexpan sinó l'aigua. Caldrà escalfar-la, transportar-la i emmagatzemar-la. Per cada una d'aquestes funcions s'haurà de buscar quin aparell pot fer-la més fàcil (per exemple, per escalfar l'aigua caldrà dissenyar o buscar informació de com ha de ser el captador).

Cada grup contestarà les següents preguntes, després de deliberar sobre les millors solucions.

1. Busqueu informació sobre plantes solars tèrmiques.
2. Feu un llistat dels components que haurà de tenir la instal·lació.
3. Sobre un dibuix esquemàtic d'una casa, dibuixeu els diversos elements i poseu-hi nom.
4. Escriviu entre tots un text explicatiu del projecte.



Treball en grup

Cada grup haurà de buscar informació d'algun sistema de captació d'energia solar tèrmica, identificar-ne les parts i comparar-lo amb el disseny que han fet en l'activitat anterior.

Alternativament, poden treballar sobre el mateix material però que els serà proporcionat pel professorat.

4.5. Sessió 5: Energia solar fotovoltaica

Es formaran grups de treball per buscar informació dels conceptes relacionats amb aquest sistema de captació d'energia. Cada grup haurà d'anar responant les preguntes següents:

1. Com es pot produir electricitat a partir de l'energia solar?
2. Quin és l'element fonamental de les plaques fotovoltaïques?
3. Com s'han d'orientar les plaques solars? Hi ha alguna diferència amb la orientació de les plaques tèrmiques?
4. Com es pot emmagatzemar l'energia produïda en una planta fotovoltaica?

5. Com que per quantitats una mica grans no es pot guardar l'energia elèctrica per utilitzar-la quan calgui, què se'n fa de l'energia elèctrica que es produeix en una planta d'energia fotovoltaica?
6. Descriu les parts d'una instal·lació d'energia solar fotovoltaica.
7. La generació d'energia fotovoltaica està promocionada pels poders públics. Busqueu informació sobre aquest tema. Busqueu arguments que puguin justificar aquesta mesura.
8. Busqueu si pot produir dificultats la construcció de centrals fotovoltaiques.

Finalment, es posarà en comú la informació recollida i es farà un debat sobre la utilitat de l'energia solar, tant tèrmica com fotoelèctrica.

4.6. Activitat de síntesi

- Utilitzant un mapa de Catalunya fes una distribució de les diferents energies renovables que hem estudiat utilitzant arguments científics per decidir a on situar-les

	<p>inconvenients del biodièsel Relació entre l'obtenció de biodièsel fotosíntesi i reaccions de combustió</p>	<p>Valoració de la recerca, discussió i també raonament sobre avantatges i inconvenients.</p> <p>Capacitat de síntesi del que hem estudiat.</p> <p>S'avaluaran els arguments presentats per l'alumnat i la seva coherència</p> <p>CRITERIS D'AVALUACIÓ</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1, 2, 3 i 4 	<p>Activitat de síntesi: Powerpoint sobre tot el que hem estudiat.</p> <p>Noves qüestions: activitat d'aplicació</p>	<p>Recerca per Internet dels avantatges i inconvenients i relacionar-los amb fotosíntesi i combustió.</p> <p>Treball en petit grup sobre tot el que hem estudiat.</p> <p>Treball en grup: discussió d'un text per debatre el tema i respondre la pregunta inicial.</p>
<p>L'Energia eòlica, una bona solució?</p> <p>Temp 3 (classe) + 1 (casa)</p>	<p>Energia eòlica</p> <p>Distribució geogràfica de l'energia eòlica a Catalunya</p>	<p>Avaluació Inicial per "saber que saben"</p> <p>Fer un informe sobre quina zona seria adequada per situar molins de vent tenint en compte totes les variables analitzades</p> <p>S'avaluarà la maqueta</p>	<p>Que en sabeu?</p> <p>Per que en aquests llocs?</p>	<p>Treball individual per detectar les idees prèvies i quins objectius creuen que treballarem en la unitat</p> <p>4 apartats diferents que es treballarà de manera cooperativa per arribar a donar una resposta a la qüestió.</p>

	<p>Què es un aerogenerador?</p> <p>Us de l'energia a eòlica arreu del mon</p> <p>Ambientals i científics de l'energia eòlica</p> <p>Recopilació de tot l'anterior</p>	<p>feta</p> <p>Realització de gràfics i la seva interpretació.</p> <p>Observació amb fitxa del debat (preparació, recerca d'informació, discussió, etc)</p>	<p>Anem a fer un aerogenerador</p> <p>L'energia eòlica al mon</p> <p>Pros i contres de l'energia eòlica.</p> <p>Conclusió</p>	<p>Realització d'una maqueta en petit grup.</p> <p>Treball individual i posada en comú</p> <p>Debat a realitzar a classe, la meitat de la classe treballarà els pros i l'altre meitat els contres, es necessitarà un moderador. Poden buscar informació a les webs que s'han aportat</p> <p>Treball individual Han de redactar un informe per donar resposta a la pregunta de la unitat L'Energia eòlica, una bona solució?</p>
<p>Embassaments o minihidràuliques?</p> <p>Temps: 3 h classe+ 2 h laboratori</p>	<p>L'aigua i l'energia.</p> <p>Els recursos hidràulics.</p>	<p>Avaluació Inicial per "saber que saben"</p> <p>Lectura correcta de mapes i relació amb el clima i l'orografia</p>	<p>Idees prèvies</p> <p>D'on surt l'aigua que utilitzem?</p>	<p>Qüestionari individual per detectar les idees prèvies i centrar els objectius que treballarem en la unitat</p> <p>Treball individual de</p>

	<p>Distribució de les minicentrals hidràuliques.</p> <p>Recollida de dades i tractament de la informació. Càlcul de percentatges.</p> <p>Funcionament de les minicentrals. Diferents tipus de centrals hidràuliques.</p> <p>Aplicació al laboratori i a la realitat.</p>	<p>S'avaluarà la capacitat de relació entre les dades obtingudes</p> <p>Realització de taules i la seva interpretació.</p> <p>Diferenciar els dos tipus de centrals hidràuliques.</p> <p>La realització del treball pràctic en grup.</p> <p>Preparació, plantejament de la discussió, valoració dels punts de vista.</p>	<p>Conques i centrals</p> <p>Com funciona una minicentral?</p> <p>Fem un model</p> <p>Minihidràuliques a debat</p>	<p>introducció i identificació del tema.</p> <p>Sessió de treball en grup (cada grup una conca) i posada en comú per tenir la visió de conjunt.</p> <p>Treball en grup per identificar característiques dels diferents tipus de centrals.</p> <p>Treball cooperatiu en petit grup per la realització de un model.</p> <p>Sessió de joc de rol per intentar arribar a una conclusió del problema plantejat.</p> <p>Realització d'una maqueta en petit grup.</p> <p>Treball individual i posada en comú</p> <p>Debat a realitzar a classe, la meitat de la classe treballarà els pros</p>
--	--	--	--	---

				<p>i l'altre meitat els contres, es necessitarà un moderador. Poden buscar informació a les webs que s'han aportat</p> <p>Treball individual Han de redactar un informe per donar resposta a la pregunta de la unitat L'Energia eòlica, una bona solució?</p>
<p><u>Energia solar: Tèrmica o Fotovoltaica?</u></p> <p>L'activitat comporta 3 h de classe i una hora de taller i laboratori</p>	<p>L'energia Solar. Energia tèrmica i energia fotovoltaica.</p> <p>Distribució mundial de la radiació solar</p> <p>Zones de major insolació a Catalunya</p> <p>Captació d'energia tèrmica.</p> <p>Funcionament d'una planta de captació d'energia tèrmica.</p> <p>Esquema d'una planta fotovoltaica.</p>	<p>Avaluació Inicial per conèixer les idees prèvies</p> <p>Lectura correcta de mapes. Interpretació de dades sobre el clima</p> <p>S'avaluarà la capacitat de relació entre les dades que es treballen.</p> <p>Realització i interpretació de taules.</p> <p>La participació en el treball pràctic del grup.</p>	<p>Què en sabeu de l'energia solar?</p> <p>On lluu més el Sol?</p> <p>Construcció d'un captador tèrmic.</p> <p>Projectem una planta solar tèrmica.</p> <p>Camp solar fotovoltaic.</p>	<p>Qüestionari individual per detectar les idees prèvies i centrar els objectius que treballarem en la unitat</p> <p>Treball conjunt d'identificació del tema.</p> <p>Treball cooperatiu en petit grup per la realització de un model.</p> <p>Presa de dades, reflexió col·lectiva sobre els resultats obtinguts i presa de decisions.</p> <p>Treball en grup per identificar característiques dels diferents tipus de</p>

		<p>Saber diferenciar les dues classes de centrals solars.</p> <p>Preparació, plantejament de la discussió, valoració dels diversos punts de vista.</p> <p>Presentació individual dels resultats obtinguts.</p>		<p>centrals.</p> <p>Treball individual i posada en comú. Recerca d'informació utilitzant els recursos aportats.</p> <p>Debat a realitzar a classe. Per grups es buscaran avantatges i inconvenients de cada planta solar.</p> <p>Poden buscar informació a les webs que s'han aportat</p> <p>Treball individual: Redacció d'un informe per distingir entre: Energia solar tèrmica o fotovoltaica?</p>
--	--	--	--	--

IV. MATERIAL BIBLIOGRAFIA I WEBS (GENERAL)

BIBLIOGRAFIA

Webs

<http://mediambient.gencat.net/cat/inici.jsp>

www.icaen.net

Biodièsel

http://www.agroterra.com/mercado/det_sector.asp?IdProducto=2841

<http://eluniversitario.unne.edu.ar/2005/83/pagina/cienciaaldiaA.htm>

<http://www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/doc/EI%20Cuaderno%2090.doc>

http://www.biocombustibles.es/actuali/proyecto_repsol_elcogas0706.htm

Combustió del Biodièsel

http://www.wearcheckiberica.es/documentacion/doctecnica/ANALISIS_DE_LA_COMBUSTION.pdf

Fotosíntesi

<http://ca.wikipedia.org/wiki/Fotos%C3%ADntesi>

<http://www.menorcaweb.net/cnaturals/aula/apunts/fotosintesis/fotosintesis.htm>

Balanç energètic de Catalunya 2006

http://www.icaen.net/uploads/continguts/dades_energia/balanc_energetic_catalunya_2006.pdf

Escalfament global

<http://www.maikelnai.es/?p=655>

Bibliografía

- ATTILA, V. MOGENSEN, F. MAYER, M. BREITING, S. (2007) "Educació per la desenvolupament sostenible". Barcelona. Monografies d'educació ambiental 12 Ed Graó i SCEA.
- BREITING, S. (1994). "Hacia un nuevo concepto d'educación ambiental" Conferència d'EA a Dinamarca.
- CHAMIZO J.A.(2001). El curriculum oculto en la enseñanza de la química, *Educ. Quím.* 12(4), 194-198.
- GARCIA, J. E. "Los problemas de la Educación Ambiental: ¿Es posible una Educación Ambiental integradora". Monogràfic de la revista "Investigación en la escuela". Diada Editora, SL 2002
- LUCAS, A. M. (1980-81)"The Role of Science Education for Environment". *Journal of Environmental Education* Vol 12(2), pp 32-37.
- MARCÉN, C. HUETO, A. FERNANDEZ, R (2003). "La educación ambiental: un trayecto complejo y de corto recorrido". *Aula de Innovación Educativa*. Nº 121 p.7-30.
- MARCO, B. (2000). La alfabetización científica. En Perales, F. Y Cañal, P. (Eds.): *Didáctica de las Ciencias Experimentales*,141-164. Alcoi: Mar- fil.
- MAYER, M. "Educación Ambiental: de la acción a la investigación". (1998). *Enseñanza de la ciencias*. 16(2) p. 217-231.
- MAYER, M."evaluation in environmental education: the contribution of the ENSI study to the international debate.
- NOVO, M. (1995). "La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales i metodológicas".Madrid. Editorial Universitas.
- PORLÁN, R. (1993). *Constructivismo y Escuela. Hacia un modelo de Enseñanza Aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Diada.
- RAUCH, F. (2002). "The Potencial of Education for Sustanaible Development for Reform in Schools. *Environmental Education Research*, Vol. 8 Nº 1. p. 43-51.
- RICKINSON, M. (2001). "Learners and Learning in Environmental Education: a critical review of the evidence. *Environmental Education Research*, Vol. 7 Nº 3 p. 208-320.
- SANMARTI, N. PUJOL, R. "Profundizando en el concepto de capacitación para l'acción en la escuela". Monogràfic de la revista "Investigación en la escuela". Diada Editora, SL 2002
- SAUVE, L. (1997). "L'éducation relative à l'environnement et la perpective du développement durable"