Projecte de recerca

L'Energia Solar a Cerdanyola del Vallès

2008-2009

Col legi Montserrat
Avda. Sant Iscle
08290. Cerdanyola del Vallès
Telf. 93 691 97 52

"L'experimentador que no sap el que està buscant no comprendrà el que troba."

Claude Bernard

Agraïments

Agraïm la seva ajuda, cooperació i motivació que ens han servit per fer el nostre projecte a:

- *La nostra tutora Anna Cilleros, qui ens ha guiat pel nostre projecte, i ha confiat en nosaltres per poder tirar-lo endavant.*

- *Tots els ciutadans a qui els hi hem fet l'enquesta i han participat en una part important d'aquest projecte.*

- *L'empresa Sol3g per permetre'ns fer-li una entrevista a un dels seus treballadors, fent-nos més clar i entenedor el tema del que estem treballant.*

- *Els nostres pares i mares que han participat econòmicament en la compra dels materials per realitzar aquest projecte.*

Resum del Projecte de Recerca

El Projecte de Recerca: L'Energia Solar a Cerdanyola és un treball que intenta resoldre una pregunta que ens afecta a tots: "L'energia solar arribarà a ser una energia alternativa que esdevingui un substitut del petroli en el futur?".

Aquest projecte informa de totes les característiques i propietats de les plaques solars, explicant els avantatges que fan que sigui un recurs energètic molt net, segur i, encara que en un principi es pugui veure car, finalment arriba a amortitzar el preu inicial fins aconseguir un estalvi monetari, que és el que atreu al màxim de compradors.

El projecte parla de les característiques de les plaques solars fotovoltaiques explicant així tots els materials pels quals és formada, la seva estructura per capes i el procés de transformació de llum en electricitat.

Conté, també, una part pràctica extensa i elaborada: hem demanat a diversos ciutadans, sobretot de la nostra ciutat Cerdanyola del Vallès i de Barcelona, sobre el tipus de contacte que tenen amb aquesta energia renovable i si no és així, saber quin altre tipus de font energètica utilitzen. Hem realitzat una entrevista a un professional dins el món de l'energia solar, perquè ens donés una informació objectiva i específica per la realització del projecte i la resposta de la hipòtesi inicial.

Hem fet el disseny, muntatge i funcionament d'un cotxe elèctric solar. Amb aquesta construcció del cotxe demostrem de la manera més pràctica i ràpida d'entendre l'energia solar.

Summary of the Research Project

The Research Project: The Solar Energy in Cerdanyola is a work that tries to resolve a question that affects to all the people: "The solar energy will become an alternative energy in a world without oil?".

This project reports the characteristics and properties of the solar panels, explaining the advantages that make it a very clean energy resource and safe and although firstly it can be expensive, finally you can win the money that you had spent in your solar panels. And also, you can win more money and this is what attracts the most buyers.

The project discusses the characteristics of the photovoltaic solar panel and explains all the materials of them, the layered structure and the transformation of the light into electricity.

It contains also an elaborate and extensive practice: we asked several people, especially of our city Cerdanyola del Vallès and also people of Barcelona and on the type of contact they have with renewable energy and if not like that, you can know what other type of energy source used. We have done an interview to a professional in the world of the solar energy, because we want to know specific and objective information for the project and about our hypothesis.

We have done the design, installation and operation of a solar electric car. With this construction of the car we show the solar energy in an easy and practical way.

ÍNDEX

MARC TEÒRIC

1. Introducció.....pàg.7

2. Objectius d'aquest treball.....pàg.8

3. Història de l'energia solar.....pàg.9

4. El Sol.....pàg.11

5. L'energia solar. Definició.....pàg.13
   - 5.1 Tipus d'energia solar (segons l'obtenció d'energia).....pàg.14
     - 5.1.1 L'energia solar tèrmica.....pàg.14
     - 5.1.2 L'energia solar fotovoltaica.....pàg.14

6. Les plaques solars.....pàg.17
   - 6.1 Materials de les plaques solars.....pàg.17
   - 6.2 Transformació de la llum a energia.....pàg.18
   - 6.3 Quantitat d'energia per placa i preu.....pàg.19

7. Avantatges i inconvenients de l'energia solar.....pàg.22

8. Aplicacions de l'energia solar.....pàg.23
   - 8.1 Preguntes freqüents sobre l'energia solar.....pàg.24
   - 8.2 Els horts solars.....pàg.25

9. L'Energia solar a Cerdanyola.....pàg.26
   - 9.1 Dades sobre l'energia solar a Cerdanyola (2004-2008).....pàg.26
   - 9.2 La llei de l'ordenança solar de Cerdanyola.....pàg.26
     - 9.2.1 Exempcions.....pàg.26
     - 9.2.2 Infraccions i sancions.....pàg.27
     - 9.2.3 Requisits i documentació que cal portar a la sol·licitud de llicència d'obres o d'activitats.....pàg.27

MARC PRÀCTIC

10. Construcció d'un cotxe solar.....pàg.28
- **10.1** Materials.....pàg.28
- **10.2** Muntatge.....pàg.29
- **10.3** Funcionament.....pàg.33

11. Enquestes.....pàg.34
- **11.1** Model d'enquesta.....pàg.34
- **11.2** Objectius de les enquestes.....pàg.34
- **11.3** Resultats de les enquestes.....pàg.37

12. Entrevista a un professional de l'empresa Sol3g.....pàg.43

13. Conclusions del projecte.....pàg.46

14. Bibliografia.....pàg.48

15. Annexes (cotxe solar)

1. Introducció

Des del primer moment en que ens van dir de què tractava la nova matèria del treball de síntesi, entre els temes que se'ns van acudir, estava el de l'energia solar.

Aquest tema el vam escollir perquè ens sorprenia com una energia amb tant potencial, tant viable i amb tants avantatges, estigués tan desaprofitada. A més, trobem molt interessant aquesta transformació de la llum, una cosa que és intocable, que sembla que no sigui res, en electrons, és a dir en electricitat.

Contínuament ens expliquen que falta energia al planeta, i ens preguntàvem com és possible que desaprofitem la llum, inexhaurible que ens pot oferir molta quantitat energia, només demanant-nos àtoms de silici, que és el segon element més abundant a la Terra.

També, vam escollir aquest tema perquè volíem fer entre altres coses, una placa solar nosaltres mateixos, encara que sirgués molt petita; i així poder veure el seu funcionament, l'electricitat que produeix; entre altres coses.

Pensem que moltes persones no tenen coneixement del que podrien estalviar posant plaques solars a les seves llars i també pensem que molta gent descobreix moltes de les utilitats que ens proporciona l'energia solar; per aquest motiu, amb aquest treball ens agradaria que la gent tingués molts coneixements sobre l'energia solar i les seves utilitats.

Creiem que és un tema interessant que té molta informació per oferir-nos, i que, el més important, ens agrada, i gràcies a això, farem un treball amb ganes.

2. Objectius d'aquest treball

Cada dia veiem notícies a diaris, televisions, revistes, etc. Que ens expliquen el problema de la futura escassetat que presenta el petroli i a més també sobre els greus problemes contaminants pel medi ambient.

Realitzant aquest treball volem saber si realment existeix una energia que esdevingui una bona solució per aquest futur món sense petroli, i hem volgut aprofundir en el que creiem que és un dels millors candidats existents per aquest problema: l'energia solar.

Volem saber quins són tots els avantatges i tots els desavantatges que presenten les plaques solars per poder veure si realment arribarà a ser la font d'electricitat independent d'altres energies que esperem que sigui per tal d'acabar amb l'electricitat produïda pel petroli o sent més realistes, en les màximes aplicacions i necessitats que proveeix actualment ell i que pot arribar a proveir l'energia solar per sí sola.

Per poder resoldre les qüestions anteriors, farem diversos passos:

- Una recerca d'informació en Internet, biblioteques, etc. Que realitzaran el marc teòric d'aquest treball i que ens han arribat a resoldre molts dubtes i a ensenyar-nos valuosa informació sobre aquesta energia.

- Una entrevista a un professional dins el món de les plaques solars per que ens solucioni els dubtes que no han pogut ser resolts per un començament en la recerca d'informació, i així tenir més clara la resolució de la nostra hipòtesi i poder seguir endavant per la part del treball més pràctica.

- Una enquesta a diverses persones de diferents grups d'edat, sexe, nacionalitat i tipus d'habitatge per saber que en pensen actualment sobre les plaques solars: quins són els avantatges més significatius que li veuen a aquest tipus d'energia i quins són els desavantatges que els impedeixen poder aprofitar al màxim aquesta energia, pels qui la fan servir, o que no els permet utilitzar-la o comprar-la, pels qui encara no l'utilitzen o van deixar d'utilitzar-la.

- Per últim, i com el més important farem el disseny i la construcció d'un petit cotxe solar que ens demostri si realment és una energia tan útil portant a la pràctica tots els nostres coneixements apresos i també que faci veure a les persones que el vegin, els avantatges que té l'aprofitament de l'energia solar.

Per tant, a partir de tot aquest procés de la realització d'aquest projecte creiem que serà possible la resolució definitiva de la nostra hipòtesi que recordem que és:

L'energia solar arribarà a ser una energia alternativa que serveixi en el futur com a substituta del petroli?

I que creiem que és una pregunta que ens afecta al futur de totes les persones i que la seva resolució influeix en tots els éssers vius del nostre planeta i que si fos certa, permetria a la humanitat d'una un pas enrere dins l'escala de destrucció del planeta Terra on, ara per ara, estem al capdavant de la llista.

3. Història de l'energia solar

En els darrers 60 anys, les concentracions de gasos hivernacles ha augmentat. Un dels causants d'aquest efecte hivernacle ha estat l'home. L'ús de combustibles fòssils, la reducció de la capa d'ozó i la desaparició de grans masses boscoses està fent que augmenti la temperatura de la Terra.

L'energia solar és una font d'energia sostenible, inesgotable i que s'adapta perfectament a l'àmbit rural i urbà. El seu ús ajudaria favorablement al desenvolupament sostenible del planeta, ja que no utilitzaríem tants combustibles fòssils, fent un estalvi energètic i, a més, permetria aconseguir certs objectius marcats per l'ONU, com pot ser el Protocol de Kyoto.

Naixement de l'energia solar fotovoltaica

El nom de fotovoltaic és un mot compost fet amb les arrels de phos (que en grec significa llum) i de volta (en honor a Alexandre Volta, constructor de la primera pila elèctrica, denominada galvànica, a l'any 1800), que es fa servir per denominar la generació d'electricitat amb l'energia radiant del Sol.

Es creu que els fenòmens fotoelèctrics van ser descoberts l'any 1808 per Hallwachs, però va ser Heinrich Hertz qui va enunciar els principis bàsics de la fotoelectricitat anys més tard.

L'any 1839 Edmon Becquerel, un físic francès, va descobrir l'efecte fotovoltaic quan va observar que dues planxes de metall submergides en un líquid conductor i exposades a la llum solar generaven un petit voltatge.

Quaranta anys més tard, un noble anglès,va descobrir que el seleni era sensible a la llum. pocs anys més tard Adams i Daays van comprovar que a l'exposar llum directament al seleni, aquest s'excitava i produïa electricitat.

L'any 1886, un industrial americà anomenat va desenvolupar la primera cèl·lula de seleni. Un any més tard, Hertz va observar que la guspira saltava més fàcilment entre dues esferes de diferent potencial quan aquestes eren il·luminades per una llum procedent d'una altra descàrrega. Posteriorment, també va observar que una làmina de zinc carregada negativament i unida a un electroscopi perdia la seva càrrega de forma instantània si era il·luminada per un arc voltaic.

Amb aquests experiments, va deduir gràcies que tots els metalls si estan sota l'acció d'un llum emetien càrregues negatives. Aquests resultats experimentals el van portar a fer unes deduccions sobre la teoria dels quantums o fotons, que l'any 1902 serien interpretats teòricament per Albert Einstein.

L'any 1918 el científic polonès va desenvolupar un mètode per fer créixer els cristalls de silici, que va ser seria molt útil per a la construcció de cèl·lules fotovoltaiques en cadena.

Al 1954, Chapin, Fueller i Perarson van desenvolupar la primera cèl·lula fotovoltaica de silici amb una eficiència del 4,5 %, que mesos després es va millorar fins al 6 %.

L'any 1981 l'avió experimental Solar Challenger va fer el seu primer vol. Dos anys després, un cotxe mogut únicament per energia solar fotovoltaica aconsegueix recórrer 4.000 km pel continent australià en menys de 20 dies i a una velocitat mitja de 24 km/h i una velocitat màxima de 72 km/h.

L'any 1986 ARCO Solar desenvolupa i comercialitza el primer mòdul de pel·lícula fotovoltaica. Aquell mateix any s'assolia la producció de 26 MW d'energia fotovoltaica a tot el món.

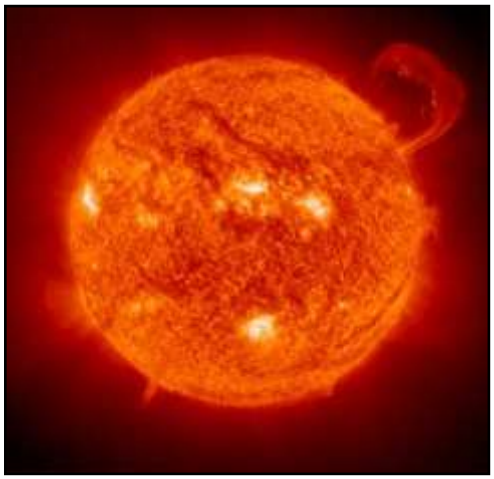
L'any 1993 es va celebrar la primera Conferència Mundial de l'Energia Solar, promoguda per l'Unesco i a Toledo, es va inaugurar una planta fotovoltaica d'1 MW, el doble del que produïa tota la població mundial 16 anys abans; i al 1995 el mercat mundial arriba als 80 MW en mòduls fotovoltaics.

A Europa hi ha 66 empreses dedicades a la producció de cèl·lules fotovoltaiques, i la producció d'aquestes assoleix els 22 MW, que suposa un 30 % de la producció mundial. Quasi un 50% de la producció europea es destina a l'exportació, bàsicament per al seu ús en països en via de desenvolupament.

4. El Sol

Estel entorn del qual gira la Terra.

Té un diàmetre de aproximat de 1 400 000 km i una massa d'1,99 × 103º kg; la seva densitat mitjana és, doncs d'1,41 g/cm3. El seu equador és inclinat 7° 10,5' respecte a l'eclíptica, i l'acceleració de la gravetat a la fotosfera val 27,4 m/s2. Com a estel pertany al tipus espectral G2, i la seva magnitud lluminosa aparent és de —26,7, mentre que l'absoluta és tan sols de 4,8. El Sol gira entorn d'ell mateix, però, atès que és constituït per una gran massa de gasos, les distintes regions no giren solidàriament, sinó que ho fan a velocitats diferents, que depenen de la latitud.



El Sol

Estructura del Sol

El Sol és format per un cert nombre de capes concèntriques, però les úniques que poden ésser observades directament són les externes, que reben els noms de fotosfera, cromosfera i corona, respectivament, i constitueixen l'anomenada atmosfera solar. Cadascuna d'aquestes capes té unes propietats distintives que li són pròpies, però la transició de les propietats d'una capa a les de la següent no té lloc d'una manera brusca, sinó gradual. Aquestes capes són:

La **fotosfera** és la capa més interna i és la responsable de la quasi totalitat de la llum visible que el Sol emet cap a l'espai.

La **cromosfera** és la regió mitjana de l'atmosfera solar, i durant els eclipsis del Sol, en els moments abans de la fase de la plenitud, apareix com un arc molt fi de color vermellós, que envolta el disc eclipsat del Sol.

La **corona** és la regió més externa de l'atmosfera solar, i durant els eclipsis totals es presenta com un halo blanquinós que envolta el disc eclipsat del Sol. La seva amplada és d'uns quants milions de quilòmetres, però la lluminositat total equival tan sols a la meitat de la lluminositat de la lluna plena.

La radiació solar

La radiació solar és el conjunt de radiacions electromagnètiques emeses pel sol i que arriben al la superfície de la terra. Aquestes radiacions van des de l'infraroig fins a l'ultraviolat.

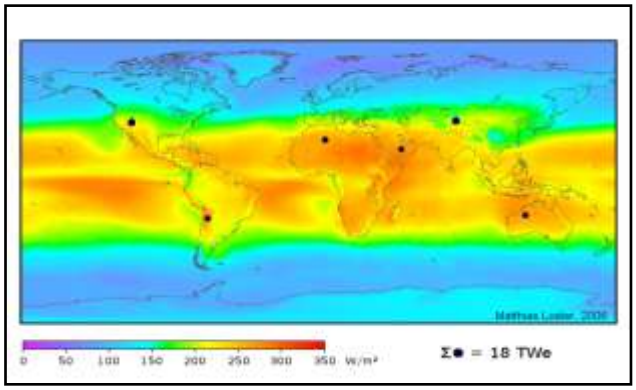
La unitat pràctica que descriu la radiació solar és la irradiància, que és una unitat de potència per metre quadrat (w/m²).

La radiació solar arriba a la Terra a través de l'atmosfera i és la font energètica de tots els processos naturals. El Sol és una font d'energia que permet la vida a la Terra, gràcies a ella la temperatura de la Terra es manté en uns valors estables i es produeixen tots els processos biològics necessaris.

5. L'Energia Solar

Forma de manifestar-se l'activitat del sol

L'energia solar és deguda a la fusió de nuclis d'hidrogen, la qual cosa significa, per a aquest astre, la transformació, cada segon, d'uns 4 milions de tones de la seva massa en energia (a aquest ritme se'n pot assegurar una durada de prop de 100 mil milions d'anys abans que no s'exhaureixi la reserva d'hidrogen).



Mapa d'impacte de la radiació solar a la Terra

Per a la Terra, el Sol representa un focus energètic d'1,779×1011 MW de potència, que l'home utilitza directament o indirectament.

L'energia eòlica i qualsevol altra manifestació meteorològica, així com el desenvolupament de la vida vegetal i animal, constitueixen l'aprofitament de forma natural de l'energia solar. D'una manera més artificial, l'home utilitza l'energia solar captant-la de la radiació solar i la converteix en energia elèctrica mitjançant les piles fotovoltaiques.

Un dels projectes de més gran interès és el satèl·lit d'energia solar format per un conjunt de piles fotovoltaiques i situat en òrbita al voltant de la Terra.

L'energia solar convertida en electricitat es transmet a la Terra mitjançant un feix de microones que, captades per antenes del satèl·lit, és reconvertida en electricitat.

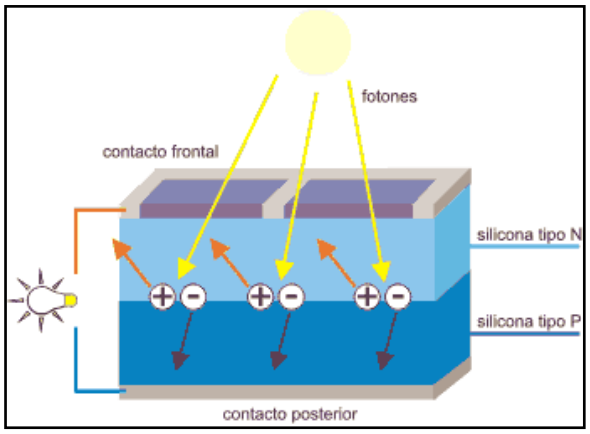
Un aprofitament directe de l'energia solar en baixes temperatures (60-120°C) és la que es fa amb els captadors solars plans que poden ser utilitzats per a calefacció industrial i domèstica, en hivernacles, dessalatge d'aigua de mar, etc. A temperatures mitjanes (150- 300°C), l'energia solar pot substituir els combustibles clàssics (com el petroli o el gas) en processos i centrals tèrmiques . Mitjançant la concentració de l'energia solar amb captadors parabòlics pot arribar-se a temperatures superiors als 3 000°C en els forns solars que s'utilitzen en tractaments químics que necessiten una font d'energia neta.

5.1 Tipus d'energia solar segons l'obtenció d'energia

5.1.1 L'energia solar fotovoltaica

L'energia solar fotovoltaica és una forma d'obtenció d'energia elèctrica a través de les plaques o panells fotovoltaics.

Els panells, mòduls o col·lectors fotovoltaics estan formats per dispositius semiconductors que, al rebre la radiació o llum solar, s'exciten i provoquen salts electrònics, generant una petita diferència de potencial en els seus extrems.



Funcionament d'una cèl·lula solar

A major escala, el corrent elèctric que produeixen els panells fotovoltaics es pot transformar en corrent altern i injectar-se així en la xarxa. A més, en entorns aïllats, on es requereix poca potència elèctrica l'accés a la xarxa és difícil, com en les estacions meteorològiques o repetidors de comunicacions, que s'empren les plaques fotovoltaiques com alternativa molt més econòmicament viable.

5.1.2 L'energia solar tèrmica

L'energia solar tèrmica o energia termosolar consisteix en la transformació de l'energia del Sol per a produir energia calorífica, que pot ser utilitzada per a cuinar aliments o per a la producció d'aigua calenta pel consum d'aigua domèstic, ja sigui aigua calenta sanitària, per la calefacció, o per la producció d'energia mecànica que mogui una turbina elèctrica i a partir d'ella, d'energia elèctrica.

Addicionalment, pot fer-se servir per a alimentar un refrigerador, que es pot obtenir a partir de calor en lloc d'electricitat que produeix fred amb el qual es pot condicionar l'aire dels locals.

Les centrals solars termoelèctriques

Una central tèrmica solar o central termosolar és una instal·lació industrial en la qual, a partir de la qual es produeix la potència necessària per a moure un alternador o per a generar energia elèctrica com en una central tèrmica clàssica.

És necessari concentrar la radiació solar perquè es puguin arribar a temperatures elevades, de 300 º C fins a 1000 º C, i obtenir així un rendiment acceptable en el cicle termodinàmic.

La captació i concentració dels llamps solars es fan per mitjà de miralls amb orientació automàtica que apunten a una torre central on s'escalfa el fluid, o amb mecanismes més petits de geometria parabòlica. El conjunt de la superfície reflectant i el seu dispositiu d'orientació es denomina heliòstat.

Exemple d'una torre PS10

Actualment hi ha dos tipus de centrals solars:

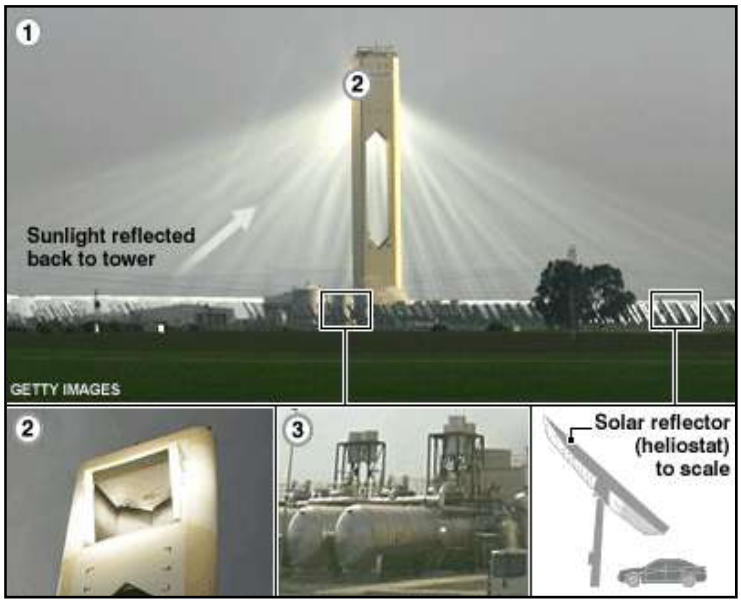
- *Centrals de torre PS10.*
- *Centrals de cilindres parabòlics.*
- *Centrals de torre PS20.*

Les torres solars

Una torre solar consisteix en una xemeneia molt alta i una gran superfície de cristall llis en la seva base.

El Sol escalfa l'aire de la superfície de cristall, i aquest surt a gran velocitat per la xemeneia.

En l'interior de la mateixa estan situats una sèrie de generadors i turbines elèctriques que produïxen electricitat neta i sense cap tipus consum d'aigua.



Esquema d'una torre solar

La superfície de critsall pot utilitzar-se parcialment com hivernacle.

La instal·lació d' acumuladors de calor en la mateixa torre solar permet la generació nocturna d'electricitat.

6. Les plaques solars

Exemple d'una placa solar

Els panells fotovoltaics o plaques solars, estan formats per nombroses cel·les (cèl·lules fotovoltaiques) que converteixen la llum en electricitat.

Aquestes cel·les depenen de l'efecte fotovoltaic per a transformar l'energia del Sol i fer que una corrent passi entre dues plaques amb càrregues elèctriques oposades.

L'any 2005 el problema més important amb els panells fotovoltaics era el seu cost, que ha anat disminuint. En canvi, el preu del silici utilitzat per a la major part dels panells està tendint a pujar. Això ha fet que els fabricants comencin a utilitzar altres materials i panells de silici més prims per a baixar els costos de producció. A mesura que s'augmenti la producció, els preus continuaran baixant en els pròxims anys.

6.1 Materials de les plaques solars

Els mòduls fotovoltaics o col·lectors solars fotovoltaics estan formats per un conjunt de cel·les (cèl·lules fotovoltaiques) que produeixen electricitat a partir de la llum que incideix sobre ells. La potència màxima que pot subministrar un mòdul es denomina potència bec. Les plaques fotovoltaiques es divideixen en:

- **Cristal·lines**

- **Mono cristal·lines**: es componen de seccions d'un únic cristall de silici (reconegudes per la seva forma circular o hexagonal).

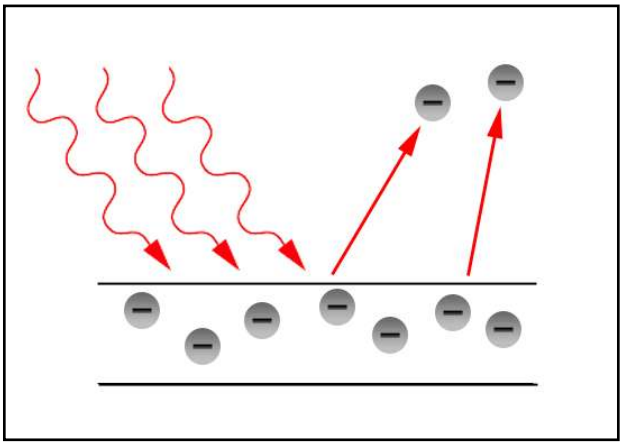
- **Policristal·lines**: quan estan formades per petites partícules cristal·litzades.

- **Amorfes**: quan el silici no s'ha cristal·litzat.

La seva efectivitat és major quan majors són els cristalls, però també el seu pes, grossor i cost. El rendiment de les primeres pot arribar al 20% mentre que el de les últimes no arriba al 10%, no obstant això el seu cost i pes és molt inferior.

6.2. Transformació de la llum en energia

La transformació de la radiació solar en energia elèctrica (electrons) es basa en les conseqüències de l'efecte fotoelèctric, que consisteix en l'emissió d'electrons per un material quan s'il·lumina amb radiació electromagnètica (llum visible o ultraviolada, en general). De vegades s'inclou en el terme altres tipus d'interacció entre la llum i la matèria:



Esquema de la transformació de llum en energia

- **Fotoconductivitat**: és l'augment de la conductivitat elèctrica de la matèria o en díodes provocada per la llum. Descoberta per Willoughby Smith en el seleni cap a la meitat del segle XIX.
- **Efecte fotovoltaic**: transformació parcial de l'energia lluminosa en energia elèctrica.

Explicació de l'efecte fotoelèctric

Els fotons del feix de llum tenen una energia característica determinada per la freqüència de la llum. En el procés de fotoemissió, si un electró absorbeix l'energia d'un fotó i aquest últim té més energia que la funció treball, l'electró és arrencat del material. Si l'energia del fotó és massa baixa, l'electró no pot escapar de la superfície del material.

Augmentar la intensitat del feix no canvia l'energia dels fotons constituents, només canvia el nombre de fotons. En conseqüència, l'energia dels fotons emesos no depèn de la intensitat de la llum, sinó de l'energia dels fotons individuals.

Els electrons poden absorbir energia dels fotons quan són irradiats, però seguint un principi de "tot o gens". Tota l'energia d'un fotó ha de ser absorbida i utilitzada per a alliberar un electró d'un enllaç atòmic, o si no l'energia és remesa. Si l'energia del fotó és absorbida, una part allibera a l'electró de l'àtom i la resta contribueix a l'energia cinètica de l'electró com una partícula lliure.

Lleis de l'emissió fotoelèctrica

- Per a un metall i una freqüència de radiació incident donats, la quantitat de fotoelectrons emesos és directament proporcional a la intensitat de llum incident.

- Per a cada metall donat, existeix una certa freqüència mínima de radiació incident sota la qual cap fotoelectró pot ser emès. Aquesta freqüència es diu freqüència de cort.

- Per sobre de la freqüència de tall, l'energia cinètica màxima del fotoelectró emès és independent de la intensitat de la llum incident, però depèn de la freqüència de la llum incident.

- El temps de retard entre la incidència de la radiació i l'emissió del fotoelectró és molt petita, menys que 10-9 segons.

Per que aquests efectes es realitzin és necessari que hi hagi una cèl·lula solar que pugui cedir electrons al corrent elèctric:

Cèl·lula solar

Una cèl·lula solar és un dispositiu que, per mitjà de l'efecte fotovoltaic, converteix una radiació lluminosa en un corrent elèctric.

Actualment la majoria de les cèl·lules fotovoltaiques es fabriquen a partir de semiconductors, especialment silici i compostos com ara tel·luri i sulfur de cadmi, arsenur de gal·li o CIS (coure, indi i seleni), amb els quals es creen juncions amb una capa que té un excés de càrregues negatives i una altra amb excés de càrregues positives.

Exemple d'una cèl·lula solar

6.3 Quantitat d'energia per placa i preus

Quan és exposat a llum solar directa, una cel·la de Silici de 6cm de diàmetre pot produir un corrent al voltant de 0,5 ampers a 0,5 volts (equivalent a un terme mitjà de 90 W/m², en un rang usualment de 50-150 W/m², depenent de la lluentor solar i l'eficàcia de la cel·la). L'Arsenur de Galio és més eficaç que el Silici, però també més costós.

Preu de les plaques solars

El valor dels panells per a la producció d'energia fotovoltaica vària depenent de la quantitat d'energia desitjada. Durant l'any 2005 els panells fotovoltaics tenien un cost entre 1 a 2 dòlars per watt per a una quantitat aproximada de 400 Kw., no obstant això durant l'any 2006 els costos han disminuït notablement. Altre aspecte important per a tenir en compte és el cost dels panells d'energia solar instal·lats la suma de la qual ascendeix entre 2 a 7 dòlars per la mateixa quantitat d'energia.

Quadre de preus de les plaques solars

S'indiquen el cost (en cèntims d'euro) per kWh d'energia solar fotovoltaica produïda per a cèl·lules solars de silici cristal·lí. La base dels càlculs inclou 4% per cost del capital, 1% per cost d'operació i un període de depreciació de 20 anys, encara que un equip fotovoltaic normalment està tècnicament operatiu durant 30 anys.

En la pàgina següent es mostra una taula dels preus de les plaques solars segons la seva potència (en KWh).

2400 k Wh	2200 k Wh	2000 k Wh	1800 k Wh	1600 k Wh	1400 k Wh	1200 k Wh	1000 k Wh	800 k Wh	
200 € / kW_p	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,7	2,0	2,5
600 € / kW_p	2,5	2,7	3,0	3,3	3,8	4,3	5,0	6,0	7,5
1000 € / kW_p	4,2	4,5	5,0	5,6	6,3	7,1	8,3	10,0	12,5
1400 € / kW_p	5,8	6,4	7,0	7,8	8,8	10,0	11,7	14,0	17,5
1800 € / kW_p	7,5	8,2	9,0	10,0	11,3	12,9	15,0	18,0	22,5
2200 € / kW_p	9,2	10,0	11,0	12,2	13,8	15,7	18,3	22,0	27,5
2600 € / kW_p	10,8	11,8	13,0	14,4	16,3	18,6	21,7	26,0	32,5
3000 € / kW_p	12,5	13,6	15,0	16,7	18,8	21,4	25,0	30,0	37,5
3400 € / kW_p	14,2	15,5	17,0	18,9	21,3	24,3	28,3	34,0	42,5
3800 € / kW_p	15,8	17,3	19,0	21,1	23,8	27,1	31,7	38,0	47,5
4200 € / kW_p	17,5	19,1	21,0	23,3	26,3	30,0	35,0	42,0	52,5
4600 € / kW_p	19,2	20,9	23,0	25,6	28,8	32,9	38,3	46,0	57,5
5000 € / kW_p	20,8	22,7	25,0	27,8	31,3	35,7	41,7	50,0	62,5

7. Avantatges i inconvenients de l'energia solar

Avantatges

1. És energia no contaminant.
2. Prové d'una font d'energia inesgotable.
3. És un sistema d'aprofitament d'energia idoni per a zones on l'estesa elèctrica no arriba (camp, illes), o és dificultós i costós el seu trasllat. Els sistemes de captació solar són de fàcil manteniment.
4. El seu cost disminueix a mesura que la tecnologia va avançant.

Desavantatges

1. El nivell de radiació fluctua d'una zona a una altra i d'una estació de l'any a una altra (en la nostra zona varia un 20% d'estiu a hivern).
2. Per poder recol·lectar energia solar a gran escala es requereixen grans extensions de terreny.
3. Requereix una gran inversió inicial.
4. S'ha de complementar aquest mètode de convertir energia amb uns altres.
5. Els llocs on hi ha major radiació, acostumen a ser llocs desèrtics i allunyats.

8. Aplicacions de l'energia solar

Bàsicament, recollint de forma adequada la radiació solar, podem obtenir calor i electricitat.

La calor s'aconsegueix mitjançant els captadors o col lectors tèrmics, i l'electricitat, a través dels anomenats mòduls fotovoltaics.

La calor recollida en els col lectors, pot satisfer nombroses necessitats com per exemple, obtenir aigua calenta per consum domèstic o industrial, pot donar calefacció a llars, hotels, escoles, fàbriques, etc. Fins i tot es poden climatitzar piscines i permetre el bany durant gran part de l'any.

També, una altra aplicació de la calor solar és la refrigeració durant les èpoques càlides, ja que en aquestes èpoques hi ha més sol, perquè per obtenir fred cal disposar d'una «font càlida», la qual pot perfectament tenir el seu origen en un col·lector solars instal·lat a la teulada o un terrat.

En quant a les aplicacions agrícoles hi ha hivernacles solars que permeten obtenir majors collites en menys temps; assecadors agrícoles que consumeixen molta menys energia si es combinen amb un sistema solar, entre altres.

Les cèl·lules solars, disposades en panells solars, produïen electricitat en els primers satèl·lits espacials. Actualment es perfilen com la solució definitiva al problema de l'electrificació rural, amb ja que, al no haver-hi els panells de parts mòbils, resulten totalment inalterables al pas del temps, no contaminen ni produeixen cap soroll en absolut, no consumeixen combustible i no necessiten manteniment. A més, i encara que amb menys rendiment, funcionen també en dies ennuvolats, ja que capten la llum que es filtra a través dels núvols.

L'electricitat també pot ser emmagatzemada en acumuladors per a usar-se en les hores nocturnes. També és possible injectar l'electricitat generada a la xarxa general, obtenint un important benefici.

L'energia solar pot ser perfectament complementada amb altres energies convencionals, per evitar la necessitat de grans i costosos sistemes d'acumulació. Així, una casa ben aïllada pot disposar d'aigua calenta i calefacció solars, amb el suport d'un sistema convencional de gas o elèctric que únicament funcionaria en els períodes sense sol. El cost de la factura de la llum seria només una fracció del que arribaria sense l'existència de la instal·lació solar.

8.1. Preguntes freqüents sobre l'energia solar

Qui pot aprofitar l'energia solar?

Qualsevol persona, bé sigui particular o empresa, pot realitzar una instal·lació solar amb la qual pot reduir les despeses energètiques produïdes pels sistemes convencionals (electricitat, gas natural, gas-oil, butà, etc.).

Què es pot fer amb l'electricitat generada ?

L'electricitat que es genera pot ser utilitzada de manera directa (generar llum, regar, etc.) o bé pot ser emmagatzemada en acumuladors pel seu ús posterior (generar llum durant la nit).

En cas que la xarxa general arribi fins al lloc de la instal·lació, la millor alternativa consisteix en vendre tota l'electricitat generada a la companyia.

D'aquesta forma, es produeix un benefici econòmic a favor del particular o empresa gràcies a que el preu de venda de l'electricitat generada (0.40 € / Kwh.) és substancialment superior al preu de compra a la companyia (sobre las 0.22 € / Kwh.).

Es pot independitzar-se completament de les energies convencionals (gas, electricitat, etc.)?

Per evitar la necessitat de grans despeses en l'acumulació de l'aigua i l'electricitat, l'energia solar ha de ser recolzada per altres energies convencionals. D'aquesta manera, la factura d'electricitat, gas, etc. Es redueix considerablement.

Com més Sol fa, s'aconsegueix més rendiment?

En el cas de l'energia solar tèrmica, com més Sol fa més aigua calenta s'aconsegueix. En canvi, per les instal·lacions solars fotovoltaiques, no sempre tenir més temperatura significa tenir millors rendiments.

Estan subvencionades les instal·lacions?

Les instal·lacions solars estan subvencionades a nivell estatal per el IDAE (Institut per a la Diversificació i Estalvi de l'energia), a nivell autonòmic per el ICAEN (Institut Català d'Energia), i a nivell local per alguns ajuntaments (Barcelona, Terrassa, etc.).

Quin temps de vida útil posseeixen els equips solars?

En el cas dels sistemes solars tèrmics, les instal·lacions posseeixen un període de vida superior als 20 anys.

En el cas de les instal·lacions fotovoltaiques, el període de vida està estimat al voltant dels 30 anys.

Els equips instal·lats fa 20 anys segueixen funcionant encara que amb menor rendiment.

Aquesta dada és significativa perquè els equips han millorat significativament durant aquest període. L'ús correcte i manteniment dels equips possibilita una major duració dels mateixos.

Quin és el període d'amortització de les instal·lacions?

Hi ha diferents factors que determinen el període d'amortització d'una instal·lació: el correcte càlcul de les necessitats , l'optimització del sistema, una correcta instal·lació i qualitat de materials i, principalment el seu ús (com més s'utilitza, abans s'amortitzarà).

Les subvencions i els ingressos generats per la venda de l'electricitat a la companyia elèctrica fan possible l'amortització de les instal·lacions fotovoltaiques a mig termini.

8.2 Els horts solars

Una horta solar, hort solar o camp solar és un recinte o espai en el qual petites instal·lacions fotovoltaiques de diferents titulars comparteixen infraestructures i serveis.

Rendiment d'un hort solar

Com a càlcul aproximat, cap esmentar que amb una hectàrea d'horta solar es pot subministrar l'energia que consumeixen 100 famílies.

S'estima que per a una instal·lació de 100 KW, la producció econòmica pot variar entre 72.000 i 86.000 depenent de la radiació solar.

La inversió es pot autofinançar amb els propis ingressos, entre 12 i 17 anys depenent de la càrrega financera. Solen contar amb diferents avantatges fiscals i administratives tendents a donar suport la implantació d'aquestes instal·lacions.

Horts solars per província

Àlaba (1) Albacete (9) Alacant (9) Almeria (2) Àvila (1) Badajoz (9) Burgos (1) Càceres (4) Cadis (2) Castelló (1) Ciutat Reial (1) Còrdoba (2) Conca (11) Girona (2) Granada (5) Huelva (4) Illes Balears (1) Jaén (1) La Rioja (3) Lleó (1) Lleida (1) Madrid (2) Màlaga (3) Múrcia (11) Navarra (17) Ourense (1) Palència (1) Sevilla (8) Soria (2) Tarragona (3) Terol (1) Toledo (8) València (7) Valladolid (3) Saragossa (2)

9. L'energia solar a Cerdanyola

9.1 Dades sobre l'energia solar a Cerdanyola (2004-2008)

Dels particulars que viuen a Cerdanyola del Vallès i que han demanat oficialment a l'Ajuntament llicències per fer instal·lacions de plaques solars domèstiques en la seva casa o edifici comunitari, tenim aquestes dades:

-S'han instal·lat 489 col·lectors elèctrics d'energia solar fotovoltaica

-En total, s'han instal·lat 1087,24 m2 de plaques solars tant fotovoltaiques com tèrmiques en tota la ciutat.

-Tots aquests metres quadrats estan repartits en 67 edificis.

9. 2 La llei de l'ordenança solar a Cerdanyola

L'ordenança solar de Cerdanyola del Vallès és una llei que regula la incorporació obligada dels sistemes solars tèrmics de baixa temperatura per a la producció d'aigua calenta sanitària i per a l'escalfament de piscines als edificis i construccions situats al terme municipal de Cerdanyola del Vallès.

9.2.1 Exempcions

Usos industrials en què més del 30% de la demanda anual d'energia necessària per l'escalfament d'ACS es cobreix mitjançant cogeneració, la utilització de calor residual, la recuperació calorífica o amb altres fonts d'energia renovable.

- Piscines descobertes, en el percentatge que es cobreixi amb sistemes d'aprofitament d'energia residual o altres fonts d'energia residual o altres fonts d'energia renovable edificis on sigui tècnicament impossible.

- Edificis d'habitatges que, per les condicions d'orientació, inclinació i ombres, només es pugui cobrir un 25% de la demanda.

- Edificis en zones en què el pla urbanístic prevegi la construcció futura de noves edificacions que afectin l'accés al sol, fent variar les condicions de l'edifici que determinaven el compliment de l'ordenança.

9.2.2 Infraccions i sancions

Infraccions molt greus (multa de fins a 6.000€)

-No instal·lar el sistema solar tèrmic quan sigui obligatori

Infraccions greus (multa de fins a 3.000€)

-La instal·lació incompleta o insuficient dels sistemes de captació d'energia solar tèrmica que correspongui.

-La modificació, manipulació o manca de manteniment de les instal·lacions que suposin una disminució de la seva efectivitat per sota del que sigui exigible.

-La no utilització del sistema solar instal·lat

-L' incompliment dels requeriments o ordres d'execució dictats per al compliment de l'ordenança.

***Infraccions lleus (m*ulta de fins a 300€)**

-La no revisió de les instal·lacions per part d'entitats degudament autoritzades (almenys cada 8 anys).

-La no realització de les accions de manteniments que siguin degudament autoritzades (almenys cada 8 anys)

-La no realització de les accions de manteniment que siguin necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació.

-Impedir l'accés a les instal·lacions als tècnics municipals encarregats de les inspeccions.

9.2.3 Requisits i documentació que cal aportar a la sol·licitud de llicència d'obres o d'activitat.

- 3 còpies del projecte bàsic de la instal·lació d'energia solar, signat per un tècnic competent i visat pel col·legi oficial corresponent.
- Qüestionari de l'Annex 1 de l'ordenança solar omplert correctament.
- Homologacions dels equips de subsistema de captació solar incloent-hi la corba característica i les dades de rendiment dels captadors.
- Contracte de manteniment de la instal·lació pels primers dos anys (o bé aval a l'Ajuntament fins que es presenti el contracte).

10. Construcció e d'un cotxe solar

10.1 Materials

En la nostra part pràctica d'aquest projecte de recerca hem utilitzat els següents elements:

- 3 plaques solars d'1 volt.

- Motor de 2 volts.

- 4 rodes de goma de 4cm de diàmetre.

- 8 plataformes de fusta de balsa de diferents mides:

    -Base: 17x6 cm.

    -Plataforma 1: 7x3 cm.

    -Plataforma 2: 7x4 cm.

    -Plataforma 3: 7x5 cm.

    -Plataforma 4: 2,2x7 cm

    -Plataforma 5: 7x10

- Cables vermells i negres

-2 eixos per fer moure les rodes

-4 esquadres per aguantar els eixos

-1 interruptor

- Diversos cargols petits per subjectar el motor i les esquadres

-Pintura de diversos colors

-Cola blanca

-1 Cúter

- Tornavisos de diverses mides

-1 soldador

10.2 **Muntatge**

1. Hem anat a comprar fusta de balsa perquè d'aquesta manera pesa menys i el cotxe es podrà desplaçar més, ja que, tindrà més energia.

2. També hem comprat unes rodes d'una moto de joguina, en comptes d'unes de fusta, així les rodes fregant més amb el terra i la tracció del cotxe augmenta.

3. Quan ja tenim el material necessari, comencem a fer els plànols del cotxe, i les seves mesures.

4. Un cop dissenyat el cotxe, comencem a muntar l'estructura, dibuixant les diferents peces sobre la fusta, i amb l'ajuda d'un cúter, les tallem.

5. Després d'haver tallat les parts del cotxe, agafem la base, i muntem el xasis de la següent manera:

5.1. 1r. Pas: Utilitzem dues esquadres, per sostenir un dels eixos principals, després posem als extrems les rodes; com vàrem decidir que la tracció seria al darrera, i només a dues rodes, l'eix del davant no necessita res més.

5.2. 2n. Pas: Tornem a posar als costats les esquadres, aquest cop les situem pràcticament als extrems de davant, però abans de posar l'eix, hem de subjectar el pistó gran. Ens vàrem trobar amb el problema que l'esquadra ens donava una alçada inferior a la del pistó gran. Per resoldre el problema hem foradat la fusta, just on aniria situat el pistó.
Un cop fet això només calia situar el motor (que l'hi em afegit el pistó petit, perquè fa més força) just a l'extrem del pistó gran de manera que el moviment realitzat pel motor és vertical i amb l'ajuda del pistó gran el convertim en un moviment horitzontal.

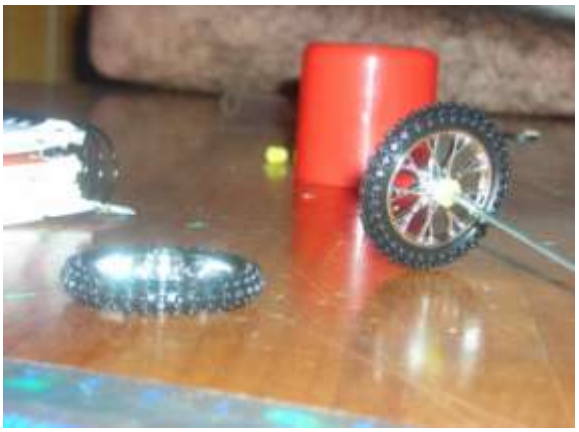
6. Després a un dels laterals, li fem un forat i afegim un interruptor, així evitem que el cotxe cada cop que s'exposi al sol, estigui funcionant contínuament.
7- Tot seguit, ajuntem tots el cables positius de les plaques en un únic cable, i fem el mateix amb els cables negatius del cotxe, així estem connectant l'energia de les tres plaques de manera paral·lela després un del cables es dirigeix cap al motor i l'altre a l'interruptor, de l'interruptor surt un altre cable que el portarà cap al costat que queda lliure el motor. Després exposem al sol el cotxe i comprovem que funcionen les plaques i l'interruptor

8. Fet això comencem a muntar les plaques, en primer lloc, traiem la placa solar de la seva carcassa de plàstic, així pesa menys i sempre és important treure pes quan l'energia és limitada, per enganxar les plaques cal fer dos forats a la fusta per cada placa, així passes per sota el cable positiu i el negatiu.
Tot seguit abans que sigui massa tard, comencem a pintar el cotxe, les parts més fàcils les pintem amb esprai vermell i les parts difícils amb petits pinzells.

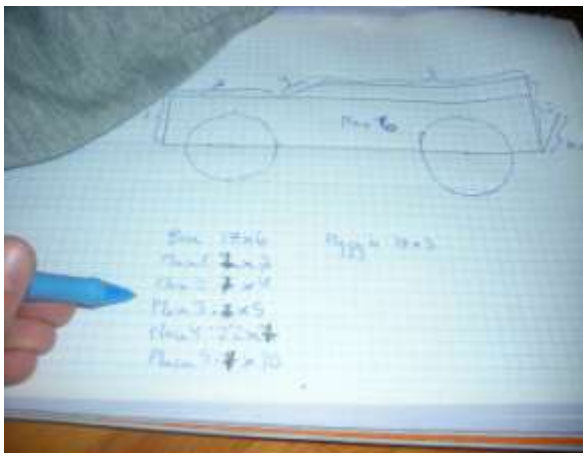
9. Un cop estan pintades totes les parts del cotxe, enganxem les peces a la base; els laterals, la part davantera i la part del darrera, el sostre, el vidre i el capó.

10. Finalment, si es vol, es pot afegir els detalls del cotxe, com són: Afegir llums al cotxe, pintar de blau el vidre, tapar els forats...

Dibuix en una llibreta de les mides de les peces del cotxe.



Rodes que hem aprofitat per el cotxe solar.



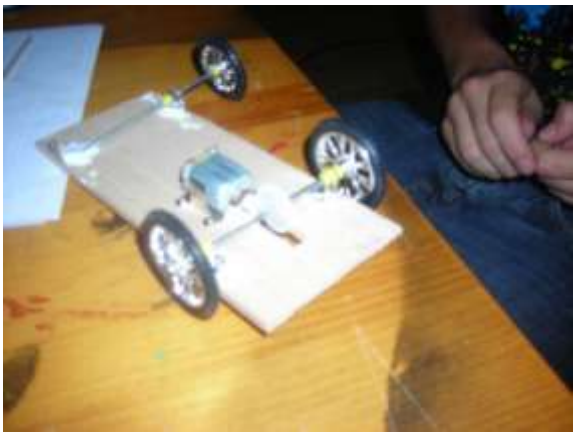
Mides de les plataformes del cotxe solar.

Tallant les peces del cotxe solar.

Tallant la fusta per aconseguir les peces.

Plaques solars fora de la seva carcassa.

Posant els cargols perquè el motor es quedés fixat a la base.



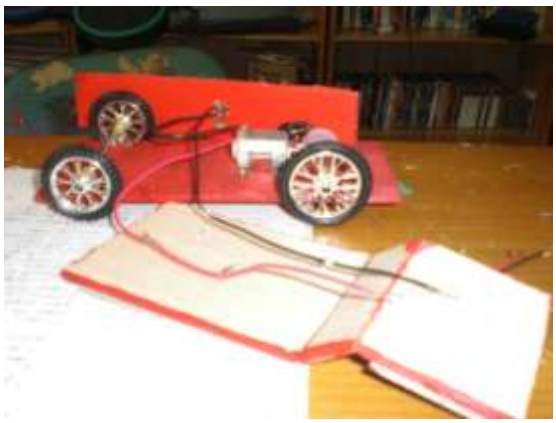
Posant els eixos per després fixar les rodes.

Treballant per aconseguir fixar les rodes.

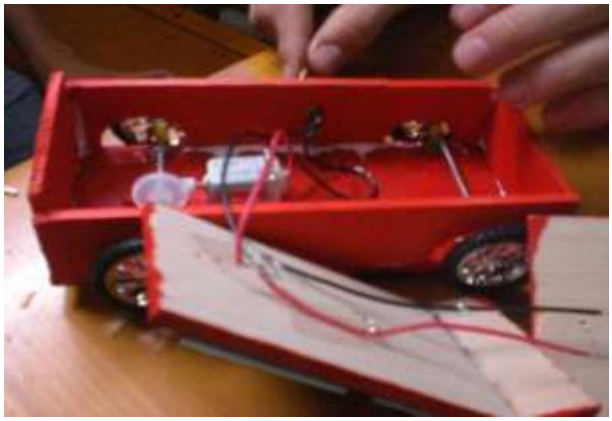
Pintant les peces del cotxe amb esprai de color vermell.

Pintant les parts difícils amb pinzell.

Base del cotxe pintada de vermell.



Connexió en paral·lel dels cables per donar el màxim rendiment i no utilitzar tants cables.



Començant a enganxar les primeres peces del cotxe.

Acabant d'enganxar les últimes peces del cotxe.

El nostre cotxe solar en funcionament.

Nosaltres amb el projecte pràctic acabat.

10.3 Funcionament

Aquest petit cotxe solar funciona de la següent manera: la llum del sol arriba a les tres plaques solars: aquestes, a partir de l'efecte fotovoltaic (mirar punt 6.2), transformaran la llum en electrons que aniran cap al cablejat fins al motor que transformarà aquesta electricitat en energia dinàmica cap a les rodes, que les farà girar fent avançar el cotxe.

També s'ha de tenir en compte, que la velocitat i el bon funcionament del vehicle dependran de la intensitat de la llum solar que rebin les seves plaques fotovoltaiques en l'espai on es vulgui realitzar l'activitat.

Quan el cotxe solar arriba a un espai on hi ha ombra es para perquè al no haver-hi Sol, les plaques no capten la seva energia i per tant no fan moure el motor.

11 Enquestes

11.1 Model de l'enquesta

Enquesta sobre l'Energia Solar

Edat :	
Gènere:	☐ Home ☐ Dona
Dia:	
Població:	

1– Viu en un pis o en una casa ?

☐ Pis

☐ Casa

2– Quantes persones viviu a la vostra residència ?

☐ 1

☐ 2-4

☐ +4

3– Quin tipus d'energia utilitza ?

☐ Gas Natural

☐ Termoelèctrica/petroli

☐ Hidràulica

☐ Solar

☐ Altres:

4– Creu que es una bona idea l'ús de plaques solars a les cases ?

☐ Sí ☐ No ☐ NS / NC

5– S'ha plantejat mai posar plaques solars a casa ?

☐ Sí ☐ No ☐ NS / NC

6– Coneix algun amic o familiar que n'utilitzi ?

☐ Sí ☐ No ☐ NS / NC

7– Perquè no instalaria plaques solars a casa ?

Per la...

- ☐ Despesa econòmica
- ☐ Muntatge
- ☐ Per altres coses:

8– Quantes plaques teniu a casa ?

- ☐ 1
- ☐ 1-3
- ☐ més de 3

9– Fa molt que la utilitzeu ?

- ☐ Menys d'un mes
- ☐ Un mes
- ☐ D'un mes a 6 mesos
- ☐ De 6 mesos a un any
- ☐ Dos anys
- ☐ Mes de dos Anys

10– Ven la seva energia solar, o l'utilitza per a usos domèstics ?

- ☐ La venc
- ☐ La utilitzo per casa
- ☐ Les dues coses

11– Creu que l'energia solar serà una sol·lució en un món sense petroli ?

☐ Sí ☐ No ☐ NS/NC

11.2 Objectius de les enquestes

Realitzant aquestes enquestes volem saber una informació molt concreta sobre la utilització i la opinió de l'energia solar com a recurs energètic:

1- Volem conèixer la quantitat de persones en percentatge que utilitza l'energia solar, i dels que no la utilitzen, quines altres energies utilitzen i si tenen planejat algun tipus d'aprofitament o instal·lació de les plaques solars en el seu habitatge o comunitat de veïns.

2- Volem saber la opinió dels ciutadans sobre l'aprofitament de les plaques solars: si la troben com un bon ús i, pels qui la utilitzen, si realment els hi dóna tans avantatges com sembla.

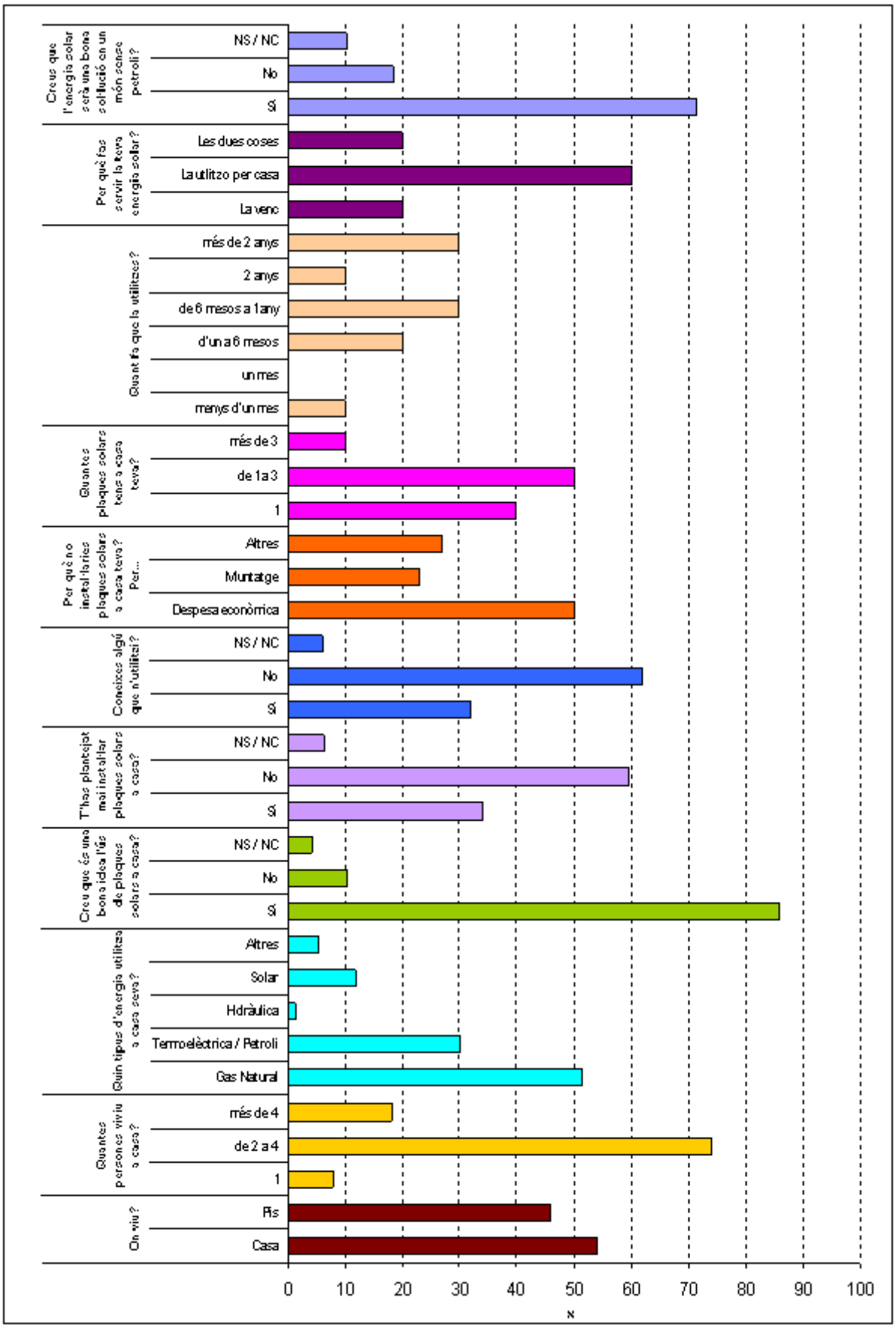
3- També volem saber el contacte que té la gent amb aquesta energia a part de tenir-la o no a casa seva preguntant-los sobre si tenen algun familiar o coneixen cap amic que tingui plaques solars.

4- Per les persones que no tenen plaques solars volem saber quins són els motius per quals no en tinguin: si és pel seu preu, instal·lació, espai... Per saber així quins són els desavantatges més inicials que li veuen a les plaques solars.

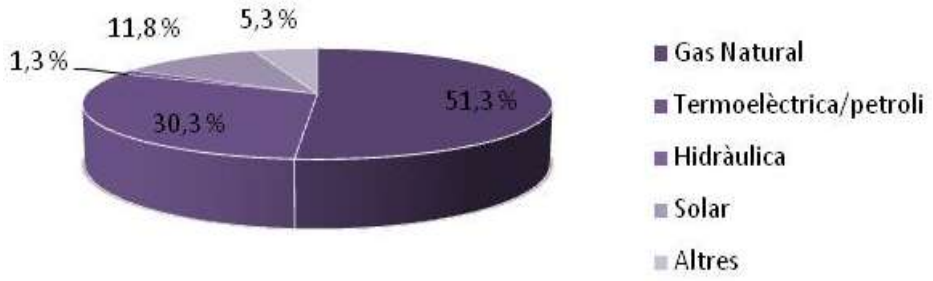
5- Per les persones que si fan ús de l'energia solar ens interessa saber informació sobre la quantitat de temps que fa que la utilitzen, sabent així si estan o no satisfets amb aquesta energia. I també ens interessa conèixer quin tipus d'aprofitament fan d'aquesta energia: si la venen, si la utilitzen per ús únicament domèstic o si l'aprofiten d'aquestes dues maneres.

6- Per últim i com a pregunta més important, els hi demanem que responguin la nostra hipòtesi, coneixent així una resposta per ella que segurament s'acostarà molt a la realitat.

11.3 Resultats de les enquestes



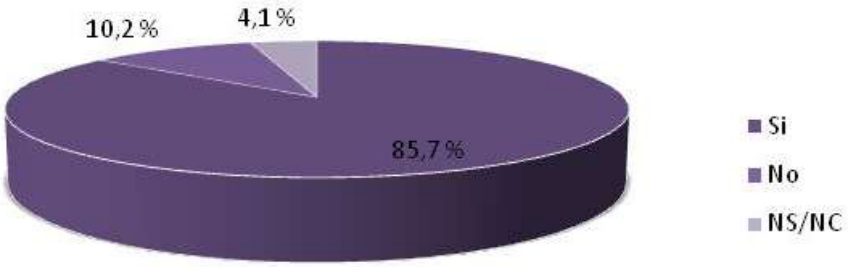
Pregunta 3: Quin tipus d'energia utilitza a casa seva?



De les persones enquestades, més de la meitat, un 51, 3% utilitzava el gas natural, l'energia més comuna a les llars. De les 50 persones que vam enquestar, només una utilitzava electricitat per via hidràulica i representava un 1,3% del total. El 30,3%, utilitzaven l'energia termoelèctrica (petroli), i 9 persones(un 11,8%) utilitzava l'energia solar. La resta de persones, que representava un 5,3% utilitzava altres energies.

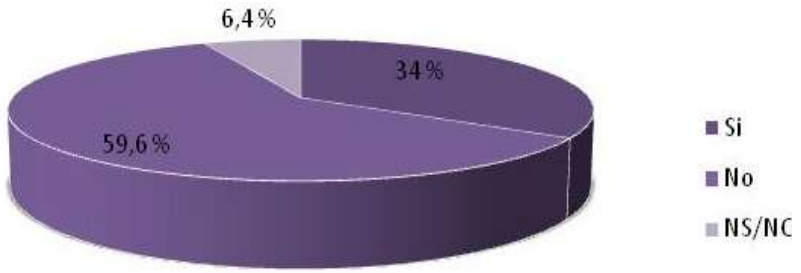
Com es pot veure en el gràfic, més de la meitat de persones utilitza el gas natural com a font d'energia i en canvi, l'energia solar és utilitzada per moltes menys persones.

Pregunta 4: Creu que és una bona idea l'ús de plaques solars a casa?



Gairebé totes les persones que vam enquestar, creien que l'ús de l'energia solar era una bona idea no obstant, moltes d'aquestes persones no tenien plaques solars a casa per diversos motius que es poden veure en el gràfic que hi ha a continuació. No obstant, també hi havia persones que creien que no era útil tenir plaques solars a casa (10% aproximadament) i un 4,1% no van contestar perquè no ho sabien o no ho volien dir.

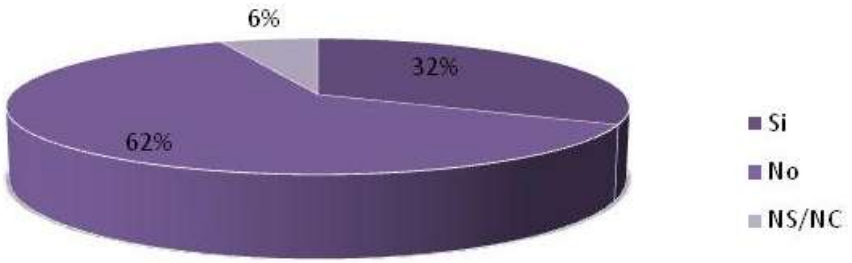
Pregunta 5: T'has plantejat mai posar plaques solars a casa?



Les persones que sí s'ho havien plantejat alguna vegada representaven un total de 16 un 34% del total, és a dir una mica més d'un terç. En canvi, més de la meitat de les persones no s'ho havien plantejat mai i 3 persones (6,4%) no van contestar.

En aquesta pregunta apreciem que la majoria mai han pensat en tenir plaques solars, perquè possiblement els hi es més fàcil rebre la electricitat com tothom ho fa, per les fàbriques termoelèctriques, i mai han tingut cap problema amb l'electricitat que reben.

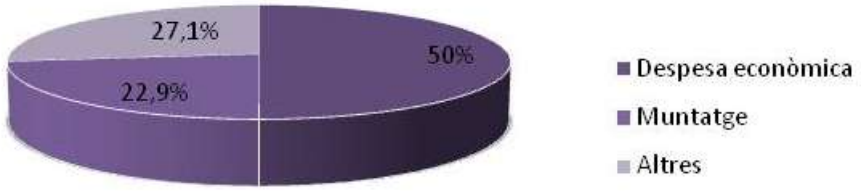
Pregunta 6: Coneix algú que n'utilitzi?



Les persones que coneixien a algú que utilitzi plaques solars a casa seva són un total de 16 i representen un 32%. En canvi, més del 62% de les persones enquestades, no coneixien a ningú que tingués plaques solars a les seves llars. Finalment, 3 persones, no van contestar aquesta pregunta.

D'aquesta pregunta podem extreure la conclusió de que la majoria de les persones no coneixien a ningú que tingués plaques solars.

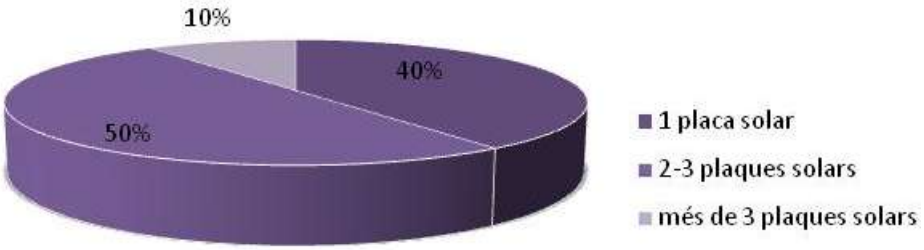
Pregunta 7: Per què no instal·laria plaques solars a casa seva?



D'aquesta pregunta sabem que la meitat de persones, no instal·larien plaques solars per la despesa econòmica que implica. En canvi, el 22,9% no les instal·larien, per totes les conseqüències que et pot portar muntar una placa solar. Finalment, 13 persones (27,1 %) no les posarien per altres motius.

Tenim diverses opinions que expliquen perquè a tanta gent li sembla una bona idea l'ús de plaques solars, i perquè mai se les instal·len. A més afegiríem que la majoria de les persones que han mencionat que no instal·larien les plaques solars, ho fan perquè viuen en un pis i tota la comunitat ha d'estar d'acord per poder-les posar.

Pregunta 8: Quantes plaques solars tens a casa teva?

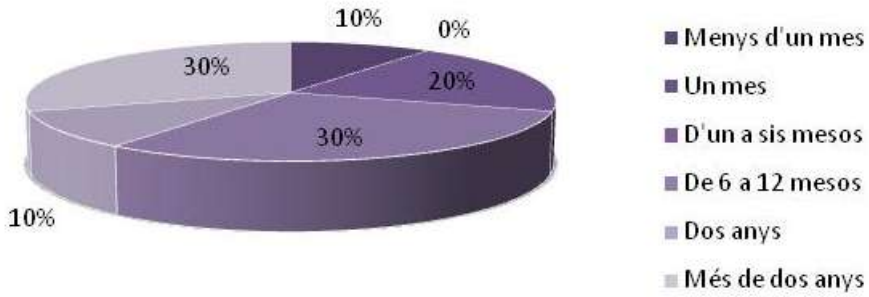


De les persones enquestades que li vam formular aquesta pregunta, hi ha 4 persones que a casa seva tenen 1 placa solar i representen el 40% del total. Cinc persones ens van dir que tenien entre 2 i 3 plaques; per tant representen el 50%.

Finalment una persona ens va comentar que té més de 3 plaques solars, aquesta persona representa el 10% del total.

En primer lloc dir que les persones que tenien plaques solars a les seves llars vivien a Montflorit, que és un barri on hi ha bastants cases de nova construcció i que per tant van equipades amb plaques solars.

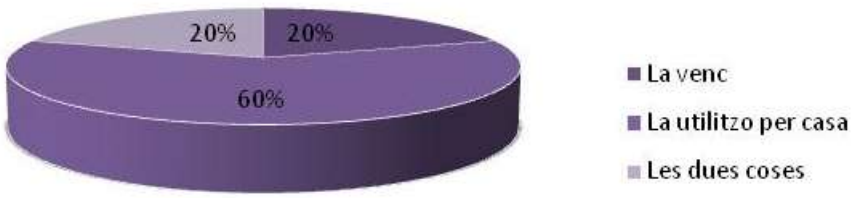
Pregunta 9: Quan fa que les utilitzes?



Segons el que ens han dit les persones enquestades,un 10% tenia utilitzava energia solar fa menys d'un mes, 2 persones l'utilitzen fa de 2 o 6 mesos i 3 persones les tenen fa entre 7 i 12 mesos, formen un 30% , 1 d'elles la té fa 2 anys, representa un 10% i finalment les 3 últimes persones (el 30%) la tenen fa més de 2 anys.

D'aquesta pregunta no es pot extreure cap factor regular, el temps de possessió de plaques es més bé un factor molt arbitrari, perquè tot i que aquí no consta una de les persones que va mencionar que tenia la placa fa més de 2 anys, concretament la tenia feia 12 anys, lògicament era una persona amb més de 60 anys.

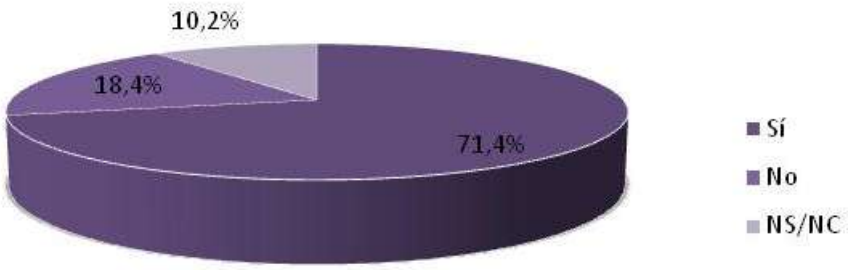
Pregunta 10: Per què fas servir la teva energia solar?



Amb aquesta pregunta observem que només el 20% de les persones utilitzaven les seves plaques per vendre l'energia que produeixen. Després, 6 de les 10 persones, utilitzaven l'energia solar per abastir d'electricitat la seva llar. Finalment, 2 persones tenien la suficient energia com per tenir electricitat a casa seva, i l'energia sobrant la venien.

Amb aquest gràfic veiem que la majoria de les persones utilitzen l'energia solar per tenir una energia alternativa i d'alguna manera estalviar diners.

Pregunta 11: Creus que l'energia solar serà una bona solució en un món sense petroli?



Aquesta pregunta que varem plantejar es la hipòtesi que ens vam fer, i abans d'informar-nos, vam partir en que això seria possible, que es podria aconseguir, però ara que ja sabem molt més de l'energia solar, i l'hem preguntat opinió a un professional de l'energia solar, ens hem donat compte de que potser això que creiem que era cert, ja no ho es tant, perquè hauria d'avançar molt l'energia solar i abaratir-la bastant, per tal de que només amb aquesta alternativa poguéssim abastir tota una ciutat, posant com exemple Barcelona. Però ara anem a conèixer el que opina la gent que em enquestat, 35 persones (un 71,4%) creuen que sí que serà possible, 9 persones que representen un 18,4%, creuen que això no serà possible i 5 persones no han sabut contestar la nostra pregunta, que representen un 10,2% del total.

Segons l'opinió de la gent clarament es veu que la immensa majoria, de les persones creuen que si que serà rendible en un futur l'ús de les plaques solars.

12. Entrevista a un professional de l'empresa Sol3g

Introducció: Hola, bon dia:

Som un grup d'alumnes que estem fent un projecte de recerca que tracta sobre l'energia solar, i a vosaltres que us dediqueu a això, ens agradaria fer-vos unes preguntes:

1. *A que es dedica aquesta empresa?*

Aquesta empresa es fabricant de mòduls de concentració, és un mòdul especial, que no és com l'habitual que es fa amb panells plans, sinó que es dedica a fer mòduls, en el que s'utilitza un sistema òptic, per concentrar la llum, i són molt més eficients.

2. *Actualment teniu molts clients o pocs ?*

Bé, estem en temps de crisi i en tenim bastants, però el que passa, és..., bé que la crisi esta afectant més als clients que no pas als fabricants de mòduls.

3. *Quins tipus de clients tenen ?*

Hi ha de tot, hi ha clients particulars, altres que son grans empreses d'instal·lacions que fan projectes per vendre l'energia, i en menys quantitat les persones que volen l'energia solar a casa seva. Hi ha una mica de tot.

4. *En funció de que varia el preu de les plaques ?*

Bé normalment el preu va en funció de l'energia que pot produir, és a dir, un mòdul es ven a un preu segons la potencia, X euros/backpit de potència que pot generar el mòdul. A més econòmicament parlant, ara mateix els dos mòduls tenen un preu semblant, tot i que ara estem una mica per sota del preu, perquè amb la nova generació de plaques amb alta concentració és molt fàcil aconseguir una bona potència, i és clar el preu segueix anant en funció de la potència, com més té, més car és. Tot és relatiu.

5. *Saps si molta gent utilitza l'energia solar per vendre-la?*

Hi ha molta gent que fa inversions amb l'energia solar tan empreses grans com particulars.

6. *Quins són els materials de les vostres plaques?*

Aquests mòduls de concentració no utilitzant silici, com els que es dediquen a fer panells plans, sinó que és una altre tecnologia, anomenades cèl·lules de triple unió, que com he dit son més eficients que no pas les de silici, després utilitzen alumini, metacrilat que és un tipus de plàstic també cristall, per concentrar la llum i plàstics de components electrònics.

7. *La vostra empresa ven les plaques solars o les fàbrica?*

Som fabricants, i les venem clar.

8. *Com creieu que la gent veu l'energia solar?*

Jo crec que positivament, és una manera, bé... una energia renovable, i tot el que sigui renovable doncs la gent ho troba bé.

9. *Quines avantatges creus que té l'energia solar?*

Bé avantatges, clarament és una energia que en el seu ús quotidià no contamina directament, és a dir, en el seu procés de producció si que necessita una font energètica contaminant, però un cop produït passa a ser una energia neta.

10. *I quins desavantatges creus que té?*

Al ser una energia que depèn del Sol estàs limitat per la font primària i si no hi ha sol, es produeix poca energia, en canvi el petroli és una energia que es crema on sigui i produeix la mateixa energia sense dependre de cap factor arbitrari.

11. *Aquesta empresa te algun projecte futur?*

Sí... Bé, la part important es créixer, créixer i expandir-se pel món i desenvolupar nous projectes de concentració, bé.

12. *Creus que l'energia solar podrà substituir el petroli al futur?*

Per si mateixa no. Jo crec que... les energies renovables en general han de ser complementàries de les energies que ja existeixen, perquè es molt difícil una substitució, plena.

13. *Es veritat que heu culminat la instal·lació futura dedicada a la concentració més gran de plaques del món ?*

Sí, sí sí. És una instal·lació de Flix que és a Tarragona, no sé si us referiu a aquesta, i fins ara ha estat la més gran, i no estic segur si en aquets moments hi ha alguna més gran.

14. *En que consisteix les cèl·lules de triple unió?*

Sí, i tant. Les cèl·lules de triple unió lo que fan és aprofitar una... part més gran de l'energia que prové del Sol i això fa que... una cèl·lula d'aquest tipus diguem que es com si poséssim tres cèl·lules de silici, però una mica diferents, e... una sobre de l'altre, de manera que pots aprofitar més energia de la que arriba al sol i d'aquesta manera la mateixa superfície de cèl·lula comprant-la amb una de Silici, produeix més energia

15. *Ens podries parlar una mica de la instal·lació a Flix?*

Sí, bé... no se molt d'això perquè és un tema d'instal·lacions i jo estic al desenvolupament del producte, però us puc dir que és una instal·lació de 800 KW que en aquests moments és una instal·lació, que encara que està acabada, no està connectada a la xarxa, i per tant, e... fins que això no passi no sabrem realment quina es l'eficiència total de la... de la planta, però esperem, que evidentment, sigui molt superior, estem parlant que... una planta amb aquests mòduls pot arribar tranquil·lament a un 22% aproximadament d'eficiència, mentre que una planta igual feta de silici, es molt estrany que arribi al 18% d'eficiència.

Doncs fins aquí totes les preguntes que volíem comentar, moltes gràcies per la teva col·laboració.

De res, home, un plaer, ja ens veurem

13. Conclusions del projecte

Al principi, no estàvem gaire convençuts que aquest tema funcionés del tot, ja que el trobàvem massa extens i complicat per un tipus de projecte que havia de ser sobretot pràctic. Però poc a poc, a mesura que hem anat avançant en el projecte: buscant informació, fent enquestes a la gent, anant a una empresa especialitzada, etc. Hem vist que podíem organitzar l'abundant informació que ens oferia aquest tema, aconseguint així fer-lo més senzill i entenedor perquè ho entengués un públic més majoritari.

En aquest projecte, hem anat observant tots els aspectes de l'energia solar: des de la llum que ens emet el Sol fins a la innovadora tecnologia que ens permet transformar-la en electricitat. És a dir, el procés que segueix un fotó acabant convertint-se en un electró dins del corrent elèctric altern.

Ja que la informació sobre l'energia solar era, com hem dit abans, molt extensa, ens hem trobat amb un treball llarg i, a vegades, fins i tot feixuc on ens ha costat trobar,en segons quins punts, certa informació molt específica: com ara els materials de les plaques solars, la placa solar pel nostre muntatge o els projectes futurs que té Cerdanyola per l'aprofitament de l'energia solar. A més a més, encara que no han estat difícils, ens hem trobat que havíem de fer feines més laborioses com és el cas de les enquestes o trobar una empresa a qui fer-li l'entrevista al seu director.

Gràcies a aquest treball, també hem après moltes coses o ens ha desmentit conceptes que els teníem per incorrectes, com per exemple el funcionament de la placa solar fotovoltaica en sí o els materials dels quals estan fetes les plaques solars.

Pel que fa a la hipòtesi que ens havíem plantejat al principi del treball, és a dir, si l'energia solar podrà arribar a ser una bona sol·lució en un món sense petroli, segons les persones a les que hem fet enquestes, la majoria creu que sí que ho arribarà a ser, però al consultar amb especialistes i professionals, ens van dir que no: l'energia solar sempre dependrà de la fabricació de les seves plaques, que es veurà realitzada a partir d'un procés de fabricació que necessitarà altres fonts d'energia més potents o materials derivats del petroli. Així que, vam veure que la població no està prou informada i té una idea, sovint equivocada, sobre els conceptes de l'energia solar com a energia alternativa.

A més a més, també gràcies a les enquestes hem observat que la majoria de les persones enquestades creuen que l'ús de plaques solars a les llars és una bona idea però poca gent ho acaba portant en pràctica per motius diversos (despesa econòmica, muntatge, comunitat...). Però, sobretot per la primera opció: la despesa econòmica; que creiem que és un problema que s'ha de resoldre per fer arribar les plaques solars a la màxima població possible.

Tot aquest procés d'informació i aprenentatge sobre l'energia solar, l'hem pogut sintetitzar a partir de la utilització d'una placa solar, que es troba dins de la nostra part pràctica del projecte: a partir de tres petites plaques solars independents, hem unit els seus cables connectant-los conjuntament a un petit motor elèctric que ha aconseguit moure un cotxe de fusta, que es mou amb una velocitat no gaire elevada però en un principi certament inesperada.

Finalment, dir que gràcies a aquest treball hem après a organitzar-nos a fi de fer un treball complex i extens, que comporti la recerca d'informació a fonts d'informació poc usuals, abans, per nosaltres: com per exemple preguntar a l'ajuntament, realitzar enquestes, fer entrevistes... Tot això, a més, ens ha ajudat a preparar-nos i fer-nos una idea bastant exacta del que serà el treball de recerca de batxillerat final, que acabarà influint en la nostra nota de l'examen de selectivitat per poder prosseguir en els nostres estudis posteriors.

14. Bibliografia

Les fonts d'informació de les quals hem extret els diferents continguts d'aquest dossier, són les següents:

3. Història de l'energia solar

http://www.fundacion-epson.es/jc_trabajos_2000/energia_solar/2.htm

4. El Sol

http://www.enciclopedia.cat/fitxa_v2.jsp?NDCHEC=0239071

http://ca.wikipedia.org/wiki/Radiació

http://www.xtec.cat/~rmolins1/solar/cat/sol.htm

http://ca.wikipedia.org/wiki/Sol

5. L'energia solar

http://www.enciclopedia.cat/fitxa_v2.jsp?NDCHEC=0154273

5.1. Tipus d'energia solar segons l'obtenció d'energia

5.1.1. L'energia solar fotovoltaica

http://es.wikipedia.org/wiki/Energía_solar

http://www.gstriatum.com/energiasolar/articulosenergia/14_fotovoltaica_energia.html

5.1.2. L'energia solar tèrmica

http://es.wikipedia.org/wiki/Energía_solar_termoeléctrica

http://es.wikipedia.org/wiki/Energía_solar_térmica

6. Les plaques solars

http://es.wikipedia.org/wiki/Energia_solar_fotovoltaica

http://www.censolar.es/menu2.htm

6.1 Materials de les plaques solars

http://es.wikipedia.org/wiki/Panel_solar#Paneles_fotovoltaicos

http://es.wikipedia.org/wiki/Panel_solar

6.2. Transformació de la llum en energia

http://es.wikipedia.org/wiki/Célula_fotovoltaica

http://es.wikipedia.org/wiki/Célula_fotovoltaica

6.3. Quantitat d'energia per placa i preus

http://www.energiasolar.110mb.com/

http://www.epsea.org/esp/energiaelectrica.html

7. Avantatges i inconvenients de l'energia solar

http://energiasolar.110mb.com/?a=ventajas-desventajas-energia-solar

8. Aplicacions de l'energia solar

http://aplitic.xtec.cat/merli/cerca/fitxaRecurs.jsp?idRecurs=3850&sheetId=null&nomUsuari=null

8.1 Preguntes freqüents sobre l'energia solar

http://www.calefaccionsostenible.es/index.php?cid=20030714150115&lang=cat

8.2 Els horts solars

http://huertasolares.es/

9. L'Energia solar a Cerdanyola

9.1 Dades sobre l'energia solar a Cerdanyola (2004-2008)

9.2 La llei de l'ordenança solar de Cerdanyola

9.2.1 Exempcions

9.2.2 Infraccions i sancions

9.2.3 Requisits i documentació que cal portar a la sol·licitud de llicència d'obres o d'activitats

La informació del punt 9 l'hem estret gràcies a dades que ens va donar el departament de medi ambient de l'Ajuntament de Cerdanyola del Vallès sobre l'energia solar.