

Tot un món d'energia

FITXA DE CONSULTA DE:
Panells solars

**D'excursió
per la xarxa elèctrica**

1. Glossari

1.1. Sigles

W/m² Vats per metre quadrat.

1.2. Termes

Irradiància

L'energia solar que arriba a la superfície terrestre.

Insolació

L'energia solar que arriba a la superfície terrestre en un període determinat.

Rotacional

Moviment de la Terra al voltant del Sol.

De translació

Moviment de la Terra sobre el seu propi eix.

Cel·les fotovoltaïques

Són els elements que componen els plafons solars i estan compostes de silici (com a material més comú), que es pot trobar en forma de cristalls o no.

Corrent elèctric continu

El corrent continu (cc o dc direct current) és un tipus de corrent elèctric en què el flux de càrregues elèctriques és constant.

2. Plafons solars

2.1. Què és un plafó solar?

L'energia de la radiació solar que es rep en una superfície determinada en un instant donat es coneix com a irradiància i es mesura en unitats de W/m². La irradiància és un valor diferent per a cada instant. Això es deu al moviment de rotació de la Terra (moviment sobre el seu propi eix). Quan és de nit, es té una irradiància de 0 W/m², perquè simplement en la part de la Terra que és de nit no hi arriben els raigs del Sol.

Un altre concepte important és el d'insolació. Aquest correspon a la integració de la irradiància en un període determinat. Amb altres paraules, és l'energia radiant que incideix en una superfície d'àrea coneguda en un interval de temps donat. Aquest terme té unitats d'energia per àrea, regularment Wh/m². La insolació també s'expressa en termes d'hores solars de pic (hsp). Les hores de radiació solar de pic es refereixen a les hores equivalents d'energia solar rebuda per dia de mitjana. L'energia útil que produeix un panell fotovoltaic és directament proporcional a la insolació que rep.

D'altra banda, l'energia emesa pel Sol, a més d'estar influïda per les condicions atmosfèriques terrestres, no arriba a la Terra d'una manera uniforme a causa dels moviments que fa la Terra mateixa. L'un dels moviments, al voltant del seu propi eix, rep el nom de moviment rotacional, i dona lloc al dia i a la nit. L'altre, al voltant del Sol, s'anomena moviment de translació, i segueix una trajectòria el·líptica. És el que dona lloc a les estacions de l'any.

La insolació és un paràmetre clau en el disseny de sistemes solars. Els factors principals que afecten la insolació sobre una superfície captadora són les condicions climàtiques i l'angle de la superfície captadora respecte a la posició del Sol.

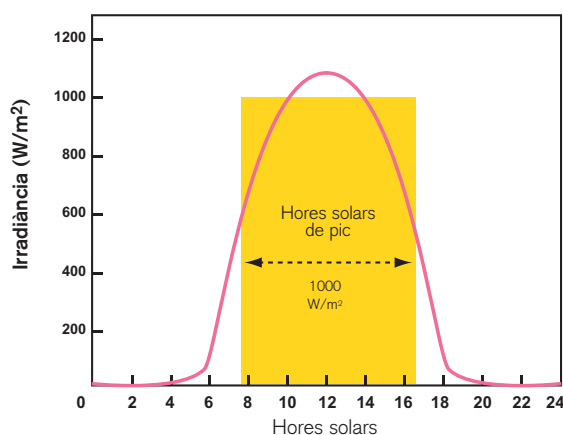


Figura 2.1. Exemple d'irradiància a les hores del dia.

En llocs en què predominen relativament els dies ennuvolats, la insolació mitjana és menor. Per exemple, s'ha calculat que a Barcelona s'obté una insolació de 4 kWh/m² per dia com a mitjana anual.

Els plafons solars estan formats per un conjunt de cel·les (cèl·lules fotovoltaïques) que produeixen electricitat a partir de la llum que hi incideix al damunt. La potència màxima que pot subministrar un mòdul es denomina potència de pic.

Les cel·les fotovoltaïques es divideixen en:

Cristal·lines

Monocristal·lines: es componen de seccions d'un únic cristall de silici (reconoscibles per la seva forma circular o hexagonal). Els mòduls amb aquestes cel·les són els més cars i efectius del mercat i tenen una vida útil de fins a vint-i-cinc anys.

Policristal·lines: quan estan formades per petites partícules cristal·litzades. Aquestes cel·les presenten eficiències de conversió una mica inferiors a les monocristal·lines, però s'ha demostrat que se'n poden obtenir fins a un 15%. La seva vida útil pot arribar als vint anys.



Fotografia 2.1. Exemple de plaques solar monocristal·lina.



Fotografia 2.2. Exemple de placa solar policristal·lina.

Amorfes

Quan el silici no s'ha cristal·litzat. Són les més barates del mercat i tenen una vida útil que pot arribar fins als deu anys. La seva efectivitat augmenta amb cristalls més grans, però també se n'incrementa el pes, el gruix i el cost. El rendiment de les primeres pot assolir el 20%, mentre que el de les últimes pot no arribar a l'1%. Tanmateix, tenen un cost i un pes molt inferiors.

Les cel·les fotovoltaïques no produeixen escalfor reaprofitable, per bé que hi ha línies d'investigació sobre panells híbrids que permeten generar electricitat i energia tèrmica simultàniament. Tanmateix, aquests panells solars són perfectes per a instal·lacions senzilles en terrats i per a l'autoproveïment, encara que el preu continua essent alt.

Segons l'estudi del World Energy Council, s'explica que quan arribem al 2100, el 70% de l'energia elèctrica consumida serà d'origen solar.

2.2. Com funciona un plafó solar?

L'element bàsic d'una central solar fotovoltaica és el conjunt de cèl·lules fotovoltaïques que capten l'energia solar i la transformen en corrent elèctric continu mitjançant l'efecte fotovoltaic. Aquestes cèl·lules s'integren, primer, en mòduls i després amb aquests mòduls es formen els panells fotovoltaics.

Com que l'energia elèctrica que circula per la xarxa de transport ho fa en forma de corrent altern, el corrent continu generat als panells solars ha de ser transformat en corrent altern. Una vegada el corrent continu s'ha transformat en altern, l'energia elèctrica produïda passa per un centre de transformació on s'adapta a les condicions d'intensitat i tensió de les línies de transport per a distribuir-la cap als centres de consum.

Hem parlat d'efecte fotovoltaic i de cèl·lules fotovoltaïques. Ara explicarem d'una manera més detallada aquests conceptes per a entendre amb més concisió com s'obté electricitat de l'energia solar.



Fotografia 2.3. Exemple de parc solar.

Els sistemes fotovoltaics es basen en un conjunt de cèl·lules solars o cèl·lules fotovoltaïques fabricades amb un material semiconductor cristal·lí, que, en rebre la incidència de la llum del sol, produeixen un corrent elèctric continu per efecte fotovoltaic. En què consisteix aquest efecte?

Quan la llum del sol incideix sobre una cèl·lula solar, el seu material absorbeix algunes de les partícules de llum, denominades fotons. Cada fotó conté una petita quantitat d'energia. Quan s'absorbeix un fotó s'inicia un procés d'alliberament d'un electró en el material de la cel·la solar. Si tots dos costats de la cel·la solar estan elèctricament connectats per un cable, en el moment en què el fotó és absorbit flueix un corrent. Llavors, la cel·la solar genera electricitat, que pot ser utilitzada immediatament o emmagatzemada en una bateria. Aquesta electricitat que es genera és en forma de corrent continu. Mentre les cel·les solars romanen exposades a la llum, aquest procés d'alliberament d'electrons continua i, per tant, es manté el procés de generació d'electricitat.

En una cel·la solar l'efecte fotovoltaic es presenta com una diferència de voltatge en els seus terminals quan rep il·luminació. Si connectem un aparell elèctric, com per exemple, una làmpada, a les terminals del captador, llavors la làmpada s'hauria d'encendre com a conseqüència del corrent elèctric que hi passa a través. L'unitat mínima on es du a terme l'efecte fotovoltaic rep el nom de cel·la solar.

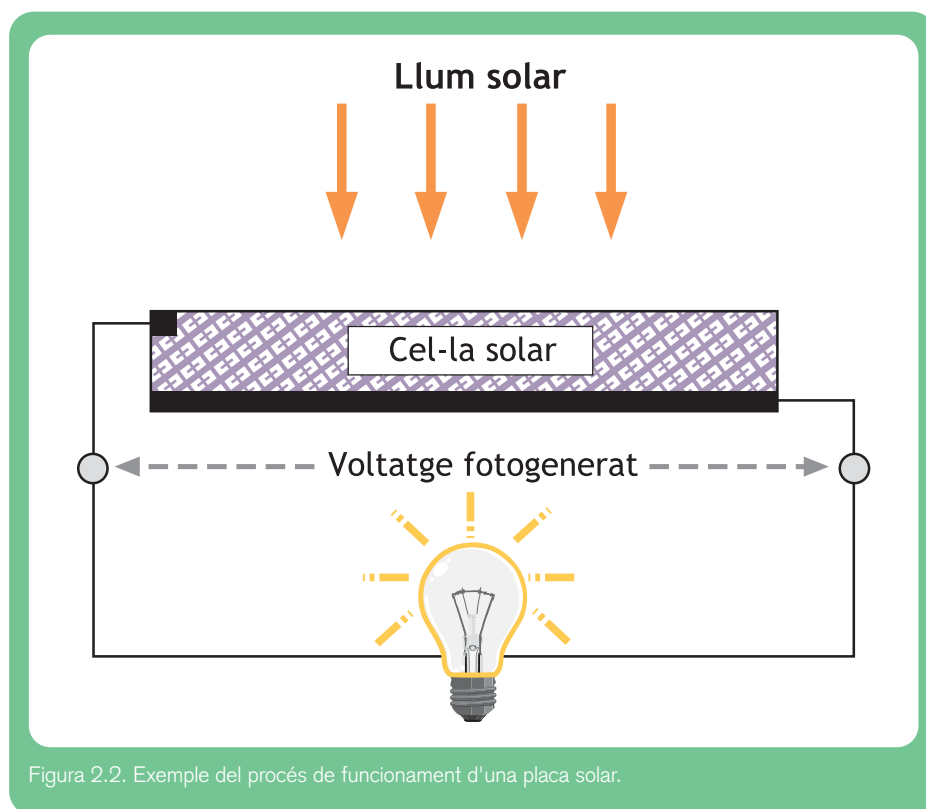


Figura 2.2. Exemple del procés de funcionament d'una placa solar.

Comercialment, les cel·les solars s'agrupen, s'ajunten per làmines i s'empaqueten entre fulles de plàstic i vidre, formant la unitat del mòdul solar. El mòdul té un marc (usualment d'alumini) que li dóna rigidesa i que en facilita el maneig i el transport. A més, també hi trobem les caixes de connexions elèctriques per a connectar el cablatge exterior. El nombre de cel·les que contenen els mòduls depèn de l'aplicació per a la qual es necessiten. És costum configurar el nombre de cel·les connectades en sèrie, a fi de tenir mòduls que serveixin per a carregar acumuladors (o bateries) de 12 V. Es poden trobar generalment mòduls de 36 cel·les connectades en sèrie.