

**Autor/s:** Magariños, Antonio, Ruiz, Antonio  
**Títol:** Estudi del potencial solar a Rubí  
**Publicat a:** Revista Catalana de Geografia  
IV època / volum XXII / núm. 55 / abril 2017  
**Font:** Butlletí d'innovació i recerca, núm. 19.  
**URL:** <http://www.rcg.cat/articles.php?id=388>

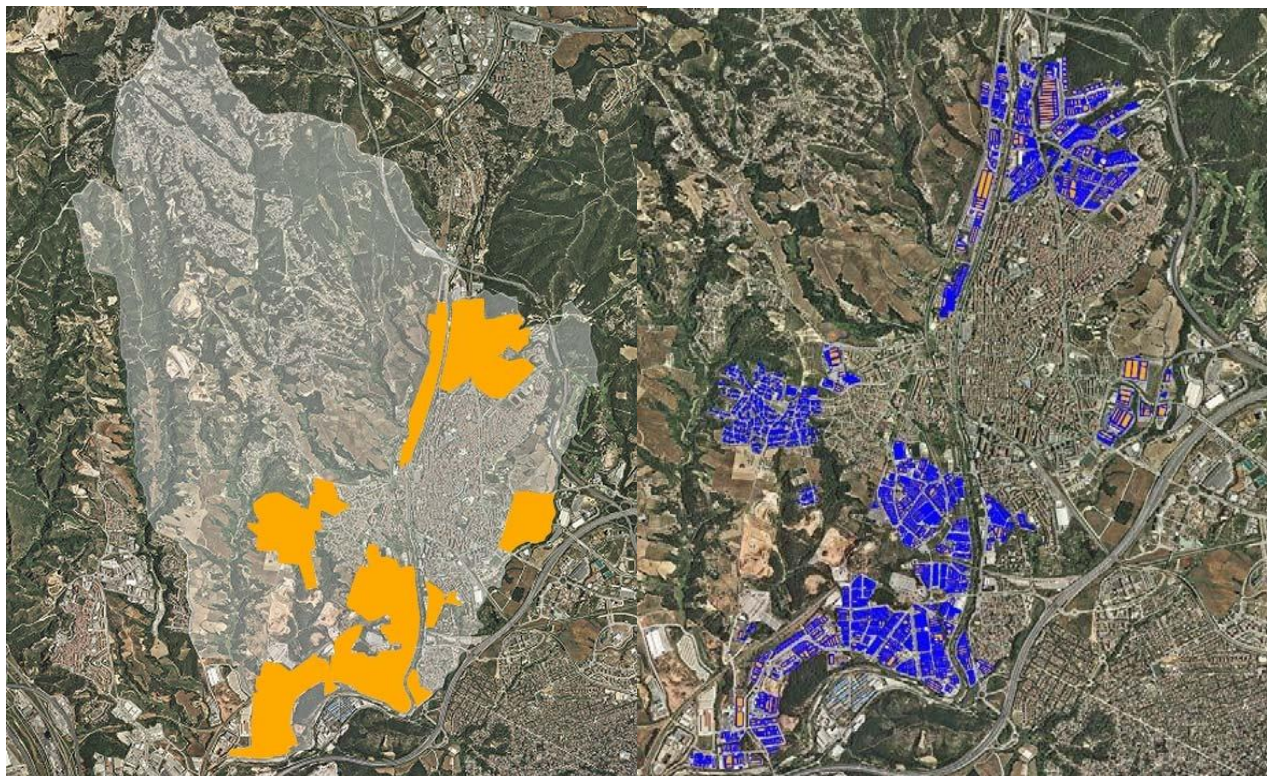
## ESTUDI DEL POTENCIAL SOLAR A RUBÍ

Antonio Magariños, Antonio Ruiz  
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

### Introducció

Aquest desenvolupament forma part del projecte estratègic de ciutat Rubí Brilla, un pla de treball per a la millora de la competitivitat del sector industrial de Rubí i que s'estén també als sectors públic, del comerç i domèstic. Amb aquest pla Rubí s'ha convertit en un referent en eficiència energètica i ús d'energies renovables. Com a signants del Pacte d'Alcaldes de la Comissió Europea, l'ajuntament es va comprometre a reduir per l'any 2020 les emissions de CO<sub>2</sub> en un 20%, augmentar l'eficiència energètica en un 20% i augmentar l'ús d'energies renovables en un 20% respecte dels nivells de 2008. Rubí és un municipi amb un alt nivell d'industrialització amb un consum energètic al voltant de 500 GWh anyals i unes emissions de 168 000 tones de CO<sub>2</sub>.

La situació geogràfica i les condicions climàtiques del nostre territori són molt favorables per l'aprofitament de la irradiació solar. L'objectiu d'aquest estudi de potencial solar és estimular els propietaris de naus industrials a instal·lar panells per l'aprofitament de l'energia solar a les seves teulades, tant sigui per a la generació d'electricitat com per escalfament d'aigua. Les grans dimensions i les condicions geomètriques de les cobertes de les naus industrials fan que, en la majoria dels casos, siguin molt adequades per a la instal·lació de panells per a la captació d'energia solar. Per aquest motiu, l'estudi es centra en els diferents polígons industrials de Rubí. S'ha inclòs en l'àmbit de l'estudi, el càlcul sobre una zona residencial a l'oest del municipi.



**Figura 1.** Àrea d'estudi del potencial solar (taronja) sobre el municipi de Rubí (blanc).

**Figura 2.** Resultat del càlcul del potencial solar sobre cobertes industrials i una zona residencial.

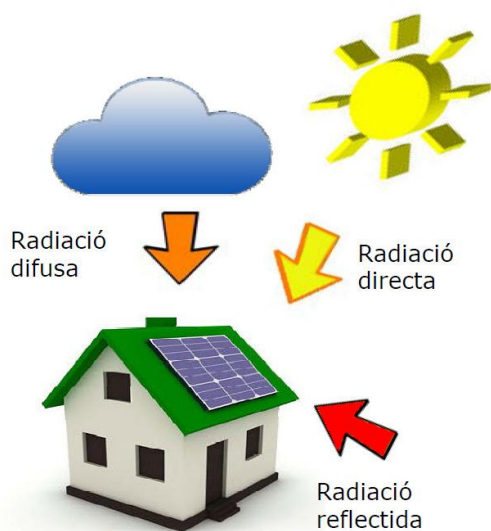
## Metodologia

L'energia solar rebuda per una superfície depèn de la posició del Sol, del clima i de les ombres que els objectes dels voltants i la topografia projecten sobre aquesta superfície.

A partir d'un núvol de punts obtinguts amb lidar aeroportat amb una densitat de 6 punts/m<sup>2</sup> s'ha fet un model de superfície (DSM) de 0.5 m de píxel. Com la posició del Sol és ben coneguda, s'ha calculat la irradiació total rebuda a cada píxel del DSM en un any sumant les contribucions d'irradiació rebuda cada 30 minuts de temps. En aquest càlcul s'han tingut en compte totes les ombres que poden afectar d'edificis, vegetació, topogràfiques, etc., doncs tots aquests objectes sobre el terreny són captats també pel sensor lidar.

L'efecte dels núvols i de la contaminació s'ha introduït mitjançant la utilització d'uns coeficients de transparència de l'atmosfera per a radiació directa i difusa mensuals. S'han obtingut a partir de sèries llargues d'observacions a estacions meteorològiques i ens proporcionen valors mitjans de transparència. El resultat dels càlculs és un model ràster o graella de la irradiació rebuda a cada píxel en un any típic, encara que la irradiació en un any concret pot variar si les condicions meteorològiques són atípiques.

El DSM també ha servit per obtenir un model 3D dels edificis (LoD2) i per extreure el seus plans de teulada. Així s'ha pogut agregar la informació ràster i assignar a cada pla de teulada la irradiació total rebuda. Les teulades s'han classificat segons la seva idoneïtat per a la instal·lació de panells. El mateix s'ha fet per polígons d'edifici, tal i com estan definits al Mapa Urbà de Catalunya 1:1 000.



**Figura 3.** Components de la radiació solar.

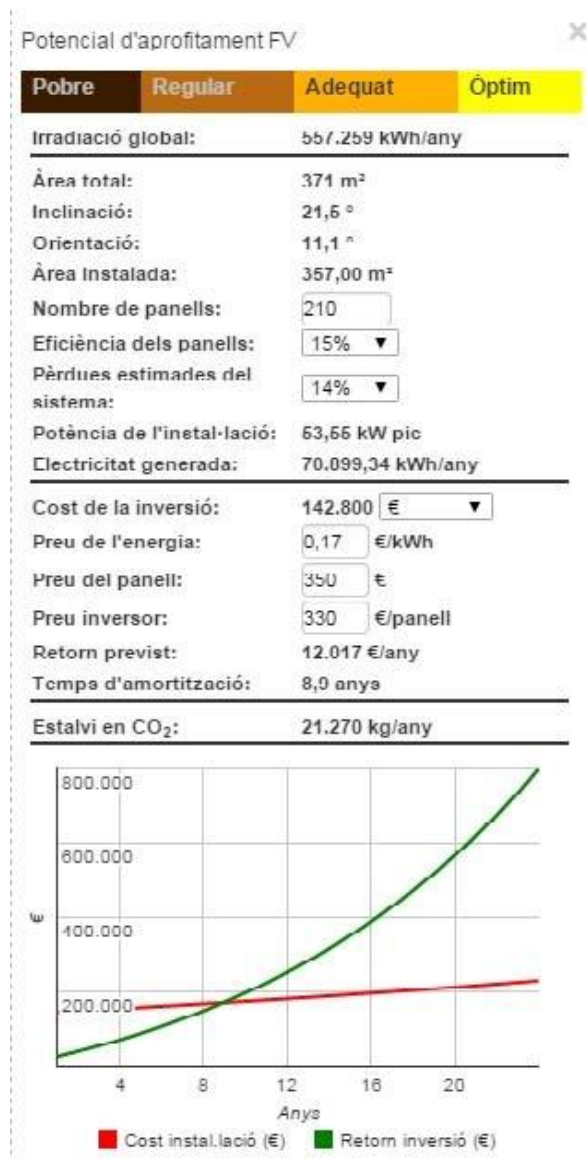


**Figura 4.** D'esquerra a dreta: 1) núvol de punts lidar amb tints hipsomètriques, 2) model 3D dels edificis. 3) plans de teulada classificats segons idoneïtat per a la instal·lació de panells solars.

## Característiques del servei

Els **resultats** de l'estudi estan disponibles a través de **Instamaps** i es poden consultar amb un navegador web. Instamaps és una plataforma oberta creada per l'ICGC per a la creació i la publicació de mapes a Internet.

Es poden visualitzar els mapes d'irradiació solar total i l'adequació per les instal·lacions fotovoltaïques i solars tèrmiques. En funció de l'escala de visualització es mostren els polígons d'edifici o els polígons dels plans de teulada. Seleccionant un polígon individual o un grup, es desplega una finestra amb resultats específics pels polígons seleccionats (Figura 5).



**Figura 5.** Calculadora d'aprofitament fotovoltaic.

Es proporciona informació geomètrica, energètica i econòmica dels polígons seleccionats, incloent el nombre de panells recomanat, una estimació del cost de la inversió, el retorn econòmic previst i el temps d'amortització. Per a la realització d'aquests càlculs es prenen els següents valors de referència:

- L'increment del preu de l'energia (6%/any)
- Els interessos del capital (2%/any),
- La degradació dels panells (1%/any)

I també es prenen els següents valors per defecte que poden ser modificats per l'usuari per adaptar millor el tipus d'instal·lació a realitzar i el preu de l'energia.

- L'eficiència dels panells (Per defecte 15%)
- Pèrdues del sistema (Per defecte 14%)
- Preu del panell (Per defecte 350 €)

- Preu de l'inversor (Per defecte 330 €)
- Preu de l'energia (Per defecte 0,17 €/kWh)

Tots aquests càlculs s'han d'entendre com a una primera aproximació per a una instal·lació de panells amb la mateixa orientació que els plans de teulada. En cap cas substitueixen els càlculs i recomanacions que farà un instal·lador professional experimentat.

Més enllà del càlcul realitzat, el caràcter obert de la informació i els paràmetres de rendiment (energètic i econòmic) de la possible instal·lació, l'aportació diferencial d'aquest servei de Rubí Brilla i de l'ICGC rau en l'individualització dels diferents elements de teulada per tal de mostrar els rendiments amb la major segmentació possible.

En altres iniciatives o aplicacions de caràcter similar, el resultat es pot mostrar com a mapa d'irradiació ràster amb un valor per a cada píxel de l'edifici sense una agrupació determinada o bé, en el cas contrari, com a un únic valor d'idoneïtat per a tot l'edifici on s'agrupen diferents segments de teulada amb orientacions i característiques molt diferents. En aquest cas, pel fet d'haver generat models d'edificis LoD2 a partir del mateix núvol de punts LiDAR, es disposa d'un valor d'idoneïtat diferenciat per a cada segment de teulada agrupat segons les seves característiques geomètriques.



**Figura 6.** Esquerra: Idoneïtat fotovoltaica segons element de teulada. Dreta: ortoimatge 25cm on es poden interpretar cadascun dels segments que formen la coberta dels edificis residencials.